T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE MERKEZ İLÇESİNDE VEKTÖRİYEL ÖNEME SAHİP SİVRİSİNEK (Diptera: Culicidae) TÜRLERİNİN ARAŞTIRILMASI

ZAFER ŞAKACI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: PROF. DR. YILMAZ ÇAMLITEPE

EDİRNE-2018

ZAFER ŞAKACI'nın hazırladığı "EDİRNE MERKEZ İLÇESİNDE VEKTÖRİYEL ÖNEME SAHİP SİVRİSİNEK (Diptera: Culicidae) TÜRLERİNİN ARAŞTIRILMASI" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Biyoloji Anabilim Dalında bir Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Ünvan, Ad, Soyad):	İmza
Prof. Dr. Yılmaz ÇAMLITEPE	.....
Prof. Dr. Zühal OKYAR	.....
Prof. Dr. Murat TOSUNOĞLU	.....

Tez Savunma Tarihi: 05 /10 / 2018

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Prof. Dr. Yılmaz ÇAMLITEPE

Tez Danışmanı

.....

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

.....

Prof. Dr. Murat YURTCAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

05/10/2018

Zafer ŞAKACI

Yüksek Lisans Tezi
EDİRNE MERKEZ İLÇESİNDE VEKTÖRİYEL ÖNEME SAHİP SİVRİSİNEK (Diptera: Culicidae) TÜRLERİNİN ARAŞTIRILMASI
T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Edirne; önemli nehirlerin üzerinde yer alan, sıklıkla su baskınlarına maruz kalan, çeltik tarımının yaygın olarak yapıldığı bir ildir. Gerek adı geçen faktörler, gerekse de sahip olduğu iklim yapısı nedeniyle, çoğu sivrisinek türünün rahatlıkla üreyebileceği ve bölgeye girmesi olası çoğu yeni türün rahatlıkla yerleşebileceği faktörleri de barındırmaktadır. Diğer yandan Edirne ili Türkiye'nin en önemli kuş göç yollarından biri üzerinde bulunmaktadır; ayrıca, Ortadoğu, Asya ve Afrika'dan gelen kaçak göçmenlerin Avrupa'ya çıkış kapısı konumundadır. Bütün bu etmenler, Edirne'yi, ülkemizin sivrisinek aracılı hastalıklar açısından en riskli illerinden biri konumuna getirmektedir. Bu çalışma, Edirne merkez ilçesindeki önemli vektör sivrisinek türlerinin tespiti amacıyla yapılmıştır. Çalışma Temmuz 2017-Temmuz 2018 tarihleri arasında yürütülmüştür. Farklı sivrisinek türleri açısından uygun olabileceği saptanan alanlarda sivrisinekler toplanmıştır. Bu amaç için; terk edilmiş bina içleri, kümes-ahır içleri, tuvaletler ve benzeri nemli iç mekanlarda ağız aspiratörleri ile gündüz dinlenmesindeki veya kışlamaya geçişteki sinekler toplanmıştır. Diurnal türler, nemli ağaçlıklı alanlarda, diz veya şort altı tül tozluk kullanmak koşuluyla, vücuda gelenlerin yine ağız aspiratörleriyle yakalanmasıyla toplanmıştır. Ayrıca, uygun alanlarda larva kontrolleri de gerçekleştirilmiş ve toplanan larvalardan yine laboratuarda ergin sinek çıkışları sağlanmıştır. Özellikle şu ana kadar Trakya Bölgesi'nde yedi lokalitede saptanan *Aedes*

albopictus türünün varlığının tespiti için ovitraplar kurulmuştur. Yine, sıtma açısından risk arz eden *Anopheles* türlerinin tespiti için larva ve ergin örneklemeleri yapılmıştır. Bazı lokalitelerden toplanan *Anopheles maculipennis* tür kompleksi üyelerinden seçilen bazı doymuş dişi sivrisinekler yumurtlatılmıştır. Çalışma sonucunda 5 cinse ait 13 tür saptanmıştır. Elde edilen 3141 dişi ve 292 erkek sivrisineğin; *Anopheles maculipennis* kompleks (s.l.) (*Anopheles sacharovi* hariç) Meigen, *Anopheles maculipennis* s.s. Meigen, *Anopheles messeae* Falleroni, *Anopheles sacharovi* Favre, *Aedes caspius* Pallas, *Aedes geniculatus* Olivier, *Aedes rusticus* Rossi, *Aedes vexans* Meigen, *Culex pipiens* kompleks (s.l.) Linnaeus, *Culex theileri* Theobald, *Culiseta annulata* Schrank, *Culiseta longiareolata* Macquart ve *Uranotaenia unguiculata* Edwards türleri olduğu tespit edilmiştir. *Ae. albopictus* türünün yumurta, larva ve erginlerine rastlanmamıştır. Sıtmanın Türkiye'deki birincil vektörü olan *An. sacharovi* türüne ise üç lokalitede rastlanmıştır. Elde edilen verilere göre; *Ae. caspius, An. maculipennis* kompleks (s.l.) ve *Cx. pipiens* kompleks (s.l.) en baskın türlerdir. Önümüzdeki yıllarda *Ae. albopictus* türünün de popülasyona katılma olasılığı çok yüksek görülmektedir. Bütün bu veriler, Edirne ili için organize bir sivrisinek mücadele programına olan gereksinimi açıkça ortaya koymaktadır.

Yıl : 2018
Sayfa Sayısı : 107
Anahtar Kelimeler : sivrisinek, kuş göç yolları, sivrisinek aracılı hastalıklar, sıtma, Edirne

Master Thesis

Investigation of Mosquito (Diptera: Culicidae) Species with Vectorial Importance in the Central District of Edirne

Trakya University Institute of Natural Sciences

Department of Biology

ABSTRACT

Edirne has a widespread paddy farming, and is frequently exposed to frequent floods as it is located on major rivers. Due to the aforementioned factors, but also due to the climate structure, most mosquito species can easily reproduce and most of the new or invasive species can easily be settled down in the city. The region is also situated on one of Turkey's most important bird migration routes; Moreover, the city is the gateway to Europe for illegal immigrants from the Middle East, Asia and Africa. All these factors make Edirne one of the most risky illusions of our country in terms of mosquito-borne diseases. This study was carried out in order to determine important vector mosquito species in the central district of Edirne. The study was carried out between July 2017–July 2018. Mosquitoes have been collected in areas determined to be suitable for different mosquito species. For this purpose; samples were collected from abandoned building interiors, poultry and barn interiors, toilets and similar damp interiors with mouth aspirators during the daytime resting or diapose in the winter. In addition, larval inspections were also carried out in suitable areas and adult flies were reared from the collected larvae in the laboratory. In particular, ovitraplas have been established for the detection of the presence of the *Aedes albopictus* strain, which has been detected in seven localities in the Thrace Region so far. Moreover, larval and adult samples were taken for the detection of *Anopheles* species which are at risk for malaria. Some engorged females of the *Anopheles maculipennis* complex collected from selected

locations made to lay eggs. A total of 13 species within 5 genera were determined. The results demonstrated that a total of 3141 females and 292 males were belong to *Anopheles maculipennis* complex (s.l.) (except *Anopheles sacharovi*) Meigen, *Anopheles maculipennis* s.s. Meigen, *Anopheles messeae* Falleroni, *Anopheles sacharovi* Favre, *Aedes caspius* Pallas, *Aedes geniculatus* Olivier, *Aedes rusticus* Rossi, *Aedes vexans* Meigen, *Culex pipiens* complex (s.l.) Linnaeus, *Culex theileri* Theobald, *Culiseta annulata* Schrank, *Culiseta longiareolata* Macquart and *Uranotaenia unguiculata* Edwards. Eggs, larvae and adults of *Ae. albopictus* were not found. *An. sacharovi* is found in three localities which is the primary vector of malaria in Turkey. The dominant species in the research area were *Ae*. *caspius*, *An*. *maculipennis* complex (s.l.) and *Cx*. *pipiens* complex (s.l.). In the coming years, the likelihood of joining the population of *Ae. albopictus* is very high. All these data clearly demonstrate the need for an integrative and well organised mosquito fighting programme for the province of Edirne.

Year : 2018

Number of Pages : 107

Keywords **:** mosquitoes, bird migration routes, mosquito-borne diseases, malaria, Edirne

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans programına başladığım günden beri yardımlarını esirgemeyen tüm hocalarıma, tez danışmanlarım; Prof. Dr. Yılmaz ÇAMLITEPE ve Doç. Dr. Sırrı KAR'a, dipterler ile ilgi sayısız ve süresiz hususi çalışmalar yaptığımız Prof. Dr. Zühal OKYAR'a, öğrencilik hayatım boyunca hiçbir fedakarlıktan ve yardımdan kaçınmayan Doç. Dr. Volkan AKSOY'a, fotoğraflama ile ilgili teknik destek veren Doç. Dr. Celal KARAMAN'a, araç desteği sağlayan Edirne Belediyesi'ne, arazi çalışmalarında yanımda olan Edirne Belediyesi Halk Sağlığı Birimi Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Tuncer ÖZÜYAMAN'a, Belediye çalışanları Ahmet KAYAR'a, İbrahim LİSAN'a, Tuncay TAŞTAN'a, haritaların hazırlanmasında yardımcı olan Edirne İl Özel İdaresi Ruhsat ve Denetim Müdürlüğü personeli Harita ve Kadastro Teknikeri Samet YILMAZ'a ve her konuda yanımda olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez yaşamı boyunca ülkemize sayısız ulusal eser kazandırmış, yapıtları yol gösterici bir meşale gibi yolumuzu aydınlatan merhum Prof. Dr. Ahmet MERDİVENCİ'ye ve geçtiğimiz sene kaybettiğimiz büyük bir Edirne sevdalısı, Trakya'daki sıtmayı haritadan silen, yurdun birçok köşesinde insanımıza sağlık alanında büyük hizmetler yapmış merhum Yrd. Doç. Dr. Ratip KAZANCIGİL'e naçizane ithaf edilmiştir.

Bu tez çalışması Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TUBAP 2018/132 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Saygılarımla

Zafer ŞAKACI

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT iii
TEŞEKKÜR v
İÇİNDEKİLER vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ viii
ŞEKİLLER DİZİNİ ix
ÇİZELGELER DİZİNİ xiii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ÖZETLERİ 4
2.1. Sivrisineklerin Sistematikte Yeri 4
2.2. Türkiye'de Günümüzde Varlığı Bilinen Sivrisinek Türleri 7
2.3. Trakya Bölgesi'nde Günümüzde Varlığı Bilinen Sivrisinek Türlerinin İllere Göre Listesi 9
2.4. Trakya Bölgesi Sivrisinek Cins ve Türlerinin Tayin Anahtarı 10
2.5. Biyoloji, Ekoloji ve Morfoloji 13
2.5.1. Üreme Alanı 13
2.5.2. Yumurta 14
2.5.3. Larva (Kurtçuk) 15
2.5.4. Pupa (Koza) 15
2.5.5. Ergin (Uçkun) 16
2.5.6. Konak Bulma, Kan Emme Davranışı ve Yumurtlama 20
2.7. Sivrisineklerin Vektöriyel Önemi 22
3. MATERYAL ve YÖNTEM 25
3.1. Edirne İlinin Coğrafi Konumu ve İklimsel Özellikleri 29
3.2. Periyodik Arazi Çalışmaları 30

3.3. Periyodik Olmayan Arazi Çalışmaları 30
3.4. Erginlerin Toplanması..... 30
3.5. Larva ve Pupaların Toplanması ve Yetiştirilmesi..... 31
3.6. Yumurtlatma Düzeneğinin Kurulumu ve Yumurtaların Tür Teşhisi..... 32
3.7. Ovitrapların Yapımı, Kurulumu ve Kontrolü 33
3.8. Dişi/Erkek Bireylerin ve Yumurtaların Tür Teşhisi 38
4. SONUÇLAR 39
5. TARTIŞMA 88
6. KAYNAKLAR 95
ÖZGEÇMİŞ 106
TEZ ÖĞRENCİSİNE AİT TEZ İLE İLGİLİ BİLİMSEL FAALİYETLER..... 107

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Ae. **:** *Aedes*

BNV **:** Batı nil virüsü

An. **:** *Anopheles*

Cs. **:** *Culiseta*

Cx. **:** *Culex*

s.l. **:** Sensu lato

Ur. **:** *Uranotaenia*

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. *Culex pipiens* tür kompleksinde yaşam döngüsü 13
Şekil 2.2. Sivrisinek yumurtaları 14
Şekil 2.3. Larvaların sudaki duruş pozisyonu 15
Şekil 2.4. Pupanın yandan görünüşü 16
Şekil 2.5. Baş yapısı 17
Şekil 2.6. Dişi sivrisinekte üst, yan ve bacak kısımlarının gösterimi 18
Şekil 2.7. Sivrisinekte gövdenin yandan görünümü 19
Şekil 2.8. Culicidae (sivrisinekler) familyasının genel kanat yapısı. 20
Şekil 2.9. Proboscis yapısı 22
Şekil 3.1. Edirne ili merkez ilçesinde araştırılan lokaliteler 28
Şekil 3.2. Erginlerin toplanması 31
Şekil 3.3. Larva ve pupaların toplanması 31
Şekil 3.4. Larva ve pupaları yetiştirme kabı 32
Şekil 3.5. *An. maculipennis* tür kompleksi doymuş dişileri yumurtlatma düzeneği 33
Şekil 3.6. Ovitrapların boyanması 35
Şekil 3.7. Ovitrapların ağız tellerinin yapımı 35
Şekil 3.8. Şeritlerin hazırlanması 36
Şekil 3.9. Kuruluma hazırlanmış ovitrap 37
Şekil 3.10. Yerleştirilen ovitrap görünümleri 38
Şekil 4.1. *An. maculipennis* tür kompleksi genel görünüm (♀) 40
Şekil 4.2. *An. maculipennis* tür kompleksi genel görünüm (♂) 41
Şekil 4.3. *An. maculipennis* tür kompleksi kanat üzerindeki bariz belirli benekler (♀). 41
Şekil 4.4. *An. maculipennis* tür kompleksi kanat ucundaki beyaz pulların oluşturduğu yama (♀) 42

Şekil 4.5. *An. maculipennis* tür kompleksi bileşik gözlerin arasındaki boz-ak renklialın püskülü (♀) 42
Şekil 4.6. *An. maculipennis* tür kompleksi palplerin bazalindeki dik pullar (♀)..... 43
Şekil 4.7. *An. maculipennis* tür kompleksi sırtın ön kıyısından arka kıyısına kadar uzanan kül rengi şerit (♀)..... 43
Şekil 4.8. *An. maculipennis* tür kompleksi karın üzerindeki altın sarısı uzun kıllar (♀) 44
Şekil 4.9. *An. messeae* yumurtaları..... 44
Şekil 4.10. *An. maculipennis* s.s. yumurtaları..... 45
Şekil 4.11. *An. sacharovi* genel görünüm (♀) 46
Şekil 4.12. *An. sacharovi* kanat üzerindeki az belirgin benekler (♀)..... 47
Şekil 4.13. *An. sacharovi* tek renkli koyu pulların oluşturduğu kanat saçağı (♀)..... 47
Şekil 4.14. *An. sacharovi* bileşik gözlerin arasındaki boz-ak renkli alın püskülü ve palplerin bazalinde dik pullar (♀)..... 47
Şekil 4.15. *An. sacharovi* sırtın ön kıyısından arka kıyısına kadar uzanan kül rengi şerit (♀)..... 48
Şekil 4.16. *An. sacharovi* karın üzerindeki altın sarısı uzun kıllar (♀) 48
Şekil 4.17. *An. sacharovi* yumurtaları 49
Şekil 4.18. *Ae. caspius* genel görünüm (♀) 51
Şekil 4.19. *Ae. caspius* genel görünüm (♂) 51
Şekil 4.20. *Ae. caspius* sırtın ön kıyısından arka kıyısına kadar uzanan ak renkli iki şerit (♂)..... 52
Şekil 4.21. *Ae. caspius* sırtın ön kıyısından arka kıyısına kadar uzanan ak renkli iki şerit (♀)..... 52
Şekil 4.22. *Ae. caspius* terga desenlenmesi (♀)..... 53
Şekil 4.23. *Ae. caspius* hortumun ortasında yoğunlaşmış ak pullar (♀)..... 53
Şekil 4.24. *Ae. caspius* kanat damarlındaki koyu ve açık renkli birbirine karışmış pullar (♀)..... 54
Şekil 4.25. *Ae. geniculatus* femurların uçlarındaki diz halkası (♀)..... 55
Şekil 4.26. *Ae. geniculatus* ön bacakların dişli tarsal tırnakları (♀)..... 55
Şekil 4.27. *Ae. geniculatus* orta bacakların dişli tarsal tırnakları (♀)..... 56
Şekil 4.28. *Ae. geniculatus* arka bacakların dişsiz (sade) tarsal tırnakları (♀) 56
Şekil 4.29. *Ae. geniculatus* sırt desenlenmesi (♀) 57

Şekil 4.30. *Ae. geniculatus* gövde yanı ak pulların oluşturduğu yamalar (♀) 57
Şekil 4.31. *Ae. geniculatus* karın yanlarında ak pulların oluşturduğu üçgen yamalar (♀)..... 58
Şekil 4.32. *Ae. rusticus* genel görünüm (♀)..... 59
Şekil 4.33. *Ae. rusticus* tergitlerin orta hattında uzunlamasına beyaz pul kalıntıları (♀)59
Şekil 4.34. *Ae. vexans* genel görünüm (♀) 61
Şekil 4.35. *Ae. vexans* tergitlerdeki 'yatık B harfi biçimli' bazal bantlar (♀) 61
Şekil 4.36. *Ae. vexans* arka bacakların tarsomerlerinin bazallerindeki dar beyaz bantlar (♀) 62
Şekil 4.37. *Cx. pipiens* tür kompleksi genel görünüm (♀) 63
Şekil 4.38. *Cx. pipiens* tür kompleksi genel görünüm (♂) 64
Şekil 4.39. *Cx. pipiens* kompleks tergitlerdeki bazal bantlanma deseni (♀) 64
Şekil 4.40. *Cx. theileri* genel görünüm (♀)..... 66
Şekil 4.41. *Cx. theileri* tergitler üzerindeki üçgen yamalar (♀)..... 66
Şekil 4.42. *Cx. theileri* postspirakular bölgedeki pullar (♀)..... 67
Şekil 4.43. *Cx. theileri* kaynaşmış mesepisternal yamalar (♀)..... 67
Şekil 4.44. *Cx. theileri* kosta, subkosta ve radius damarlarındaki solgun pullar (♀) 68
Şekil 4.45. *Cx. theileri* ön bacakların femur ve tibiasındaki uzunlamasına ak şerit (♀) 68
Şekil 4.46. *Cx. theileri* orta bacakların femur ve tibiasındaki uzunlamasına ak şerit (♀)..... 69
Şekil 4.47. *Cx. theileri* arka bacakların femur ve tibiasındaki uzunlamasına ak şerit (♀)..... 69
Şekil 4.48. *Cs. annulata* genel görünüm (♂)..... 71
Şekil 4.49. *Cs. annulata* kanat üzerindeki benekler (♀)..... 71
Şekil 4.50. *Cs. annulata* ön bacakların birinci tarsomerinin ortasındaki ak halka (♀)... 71
Şekil 4.51. *Cs. annulata* orta bacakların birinci tarsomerinin ortasındaki ak halka (♀) 72
Şekil 4.52. *Cs. annulata* arka bacakların birinci tarsomerinin ortasındaki ak halka (♀) 72
Şekil 4.53. *Cs. longiareolata* genel görünüm (♂) 73
Şekil 4.54. *Cs. longiareolata* sırttaki lir çalgısına benzeyen uzunlamasına soluk renkli şeritler (♂)..... 74
Şekil 4.55. *Cs. longiareolata* sırttaki lir çalgısına benzeyen uzunlamasına soluk renkli şeritler (♀)..... 74

Şekil 4.56. *Cs. longiareolata* kanat üzerindeki benekler (♀) 74
Şekil 4.57. *Ur. unguiculata* genel görünüm (♀) 75
Şekil 4.58. *Ur. unguiculata* genel görünüm (♂) 76
Şekil 4.59. *Ur. unguiculata* sırtın yanal kenarı boyunca çizgi oluşturmuş gümüşi pullar (♀) 76
Şekil 4.60. *Ur. unguiculata* karın yanlarındaki gümüşi yamalar (♀) 77
Şekil 4.61. *Ur. unguiculata* subkosta ve radius damarlarının bazalindeki ak pullar ve ucunda keskin biçimde bükülmüş anal damar (♀) 77
Şekil 4.62. *Ur. unguiculata* uçta şişkinleşmiş hortum (♀) 78

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Trakya Bölgesi sivrisinek türleri 9
Çizelge 2.2. Sivrisinek kaynaklı arboviral etkenler 24
Çizelge 3.1. Edirne merkez ilçesinde larva, pupa ve ergin formların araştırıldığı lokalitelerin, koordinat ve yükseklikleri, habitatları ve araştırma tarihleri 25
Çizelge 3.2. Edirne merkez ilçesinde ovitrapların yerleştirildiği lokaliteler, habitatları ve kuruldukları tarih aralıkları 27
Çizelge 3.3. Edirne ili sıcaklık ve yağış miktarının aylara göre dağılımı 29
Çizelge 3.4. Edirne merkez ilçesinde ovitrapların yerleştirildiği lokaliteler, ve kuruldukları tarih aralıkları 34
Çizelge 4.1. Örneklenen sivrisineklerin tarih, yer ve tür bilgileri 79
Çizelge 4.2. Yumurtlatılan bireylerin tarih, yer ve yumurta morfolojisine göre tür bilgileri 85
Çizelge 4.3. Erginlerin habitat bilgileri 86
Çizelge 4.4. Larva ve pupaların habitat bilgileri 87
Çizelge 5.1. Kapalı alanlarda toplanan *Ae. caspius* bireylerinin lokalitelere göre tarih ve sayı bilgileri 89
Çizelge 5.2. Toplanan *Ae. caspius* larvalarının lokalite, habitatve birey sayısı bilgileri.. 90

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Sivrisinekler sıtma gibi protozoon; deng humması, sarı humma, chikungunya, batı nil ateşi, ensefalitler gibi viral ve filariyalar gibi nematod kaynaklı hastalıkların yayılımından sorumludurlar (Merdivenci, 1984). Dünya genelindeki vektöriyel sicilleri, birçok türün yeni giriş yaptığı alanlardaki adaptasyon yetilerinin yüksekliği ve bazı spesifik tedavisi ve aşısı olmayan ölümcül hastalıkların taşıyıcılığını üstlenmeleri özellikle sivrisinek aracılı hastalıklar açısından risk teşkil eden bölgelerde sistematik takiplerini zorunlu hale getirmektedir. Nitekim yapılan birçok çalışmada farklı türlerin Türkiye'de bulunma ve/veya yerleşebilme olasılıklarının olduğuna dikkat çekilmiştir (Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015).

Edirne ili; Meriç, Tunca, Arda ve Ergene nehirlerine sahip olması, bu nehirlerde büyük çaplı taşkınların meydana gelmesi sonucunda oluşan sayısız üreme alanı, nehirlerinden dolayı sahip olduğu ılıman iklimi, yaygın çeltik tarımı gibi nedenlerle çoğu sivrisinek türünün kolayca üreyebileceği ve bölgeye girmesi olası çoğu yeni türün rahatlıkla yerleşebileceği faktörleri barındırmaktadır. Tüm bu etkenlere, Ortadoğu Asya ve Afrika'dan gelen kaçak göçmen ve mültecilerin Avrupa'ya çıkış kapısı durumunda olması (Özbilgin, 2015), Rift Vadisi'nden orjinlenen kuş göç yollarının Türkiye Trakyası'nda tek bir hat haline gelerek dar bir alanda toplaşma oluşturması (anonim 1) ve sahip olduğu kuş durak noktaları (anonim 2) eklendiğinde Edirne, ülkemizde sivrisinek aracılı hastalıklar açısından en riskli konuma yerleşmektedir.

Aedes albopictus'un (Asya Kaplan Sivrisineği) birçok hastalık etkeni için doğadaki rolü tam olarak aydınlatılmamış olsa da başlıca DENV (Dengue ateşi virüsü), CHIKV (Chikungunya ateşi virüsü), WNV (Batı Nil ateşi virüsü), ZIKV (Zika virüsü), YFV (Sarı ateş virüsü), JEV (Japon ensefaliti virüsü), EEEV (doğu at ensefaliti virüsü), VEEV (Venezuella at ensefaliti virüsü), WEEV (Batı at ensefaliti virüsü), SLEV (St. Louis ensefaliti virüsü), Rosse River virüsü, SINV (Sindbis virüs), mayaro virüs, Getah virüs, Potasi virüs, Cache Valley virüs, Tensaw virüs, Keystone virüs, San Angelo virüs, LACV (La Crossa virüs), Trivittatus virüs, Oropauche virüs, RVFV (Rift Vadisi ateşi virüsü), Orungo virüs ve Nodamura virüsün aralarında olduğu en az 32 virüsü nakletme potansiyeline sahiptir (Gratz, 2004, Paupy vd., 2009, Vanlandingham vd., 2016). Tür, neredeyse tüm Dünya'ya yayılmış ve invazif *Aedes* sivrisinek türleri içerisinde invazyon yetisi en yüksek olanıdır (Medlock vd., 2015). Trakya Bölgesi'nin Karadeniz kıyısında ve İstanbul'un özellikle Avrupa yakası kuzey semtlerinde *Ae. albpictus*'un yerleşik kolonilerine rastlanması (*Sırrı Kar, Filiz Günay, Bülent Alten, 2017 saha çalışması sonuçları;* UKECEK SONUÇ BİLDİRGESİ, 2017) ve yine, 2011 yılında ovitrap kullanılarak yapılan saha taramalarında Edirne'nin Keşan ve İpsala ilçelerinde, az sayıda da olsa yumurtalarının bulunması (Öter vd., 2013) ili, halk sağlığı açısından vektör denetiminin koşulsuz yapılması gereken bir konuma taşımıştır.

Batı Nil virüsünün Dünya genelindeki en önemli vektörü olan ornitofilik (kuş sever) *Culex pipiens* kompleks (s.l.) türünün, Marmara Deniz'i üzerinden geçerek Doğu ve Kuzey-Doğu Avrupa'ya yönelen göçmen kuşların Türkiye Trakyası'nda takip ettikleri rota üzerinde yapılan çalışmada diğer saptanan tüm türlere göre %60.25 oranında baskın bir şekilde görülmesi (Kar vd., 2015), Edirne'de 65 yaşındaki bir çiftçide batı nil virüsü antikorlarının saptanması (Erdem vd., 2013) ve 2017 yılı için ilin sınır komşusu Yunanistan'da 4 Ekim tarihine kadar olan periyotta görülen 47 Batı nil virüsü vakasının 5'inin ölümle sonuçlanması (HCDCP, 2017) riskin boyutlarını iyice arttırmaktadır.

Edirne'de Türkiye genelinde sıtmanın yayılımından sorumlu öncü vektör *An. sacharovi*'nin varlığının bildirdirilmiştir (Sevgili, 2009; Koçak ve Kemal, 2013). Yine ilde, 2015 ve 2016 yıllarında *P. vivax* etkenli dış kaynaklı birer sıtma vakası görülmüştür (pers.comm., kişisel görüşme; Edirne il Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı

birimi). İlde, vaka sayısı az olsa da *An. sacharovi*'nin olduğu ve/veya popülasyonunu arttırdığı alanlarda dış kaynaklı vakaların yerli olgulara dönüşme ve *P. vivax*'ın doğa odaklaşmasını (nidalite) gerçekleştirebilme riskinin olmasından dolayı sıtma açısından önem arz aden vektör *Anopheles* türlerinin lokalitelerinin tespit edilmesi gerekmektedir.

Tüm bu bilgiler göz önüne alındığında Edirne ili için organize bir sivrisinek mücadele ve takip programına olan gereksinim açıkça ortaya çıkmaktadır.

Bu verilerin ışığında, bu araştırmayla;

1. Edirne merkez ilçesindeki önemli vektör sivrisinek türlerinin tespit edilmesi,
2. Vektörlüğü ile öne çıkan türlerin çeşitli yönlerden dağılım karakteristiklerinin saptanması,
3. Elde edilen veriler eşliğinde, bölgedeki sivrisinek aracılı hastalıklarla ilgili riskin çerçevesinin çizilmesi ve alınacak olası önlemler adına temel bilimsel verilerin elde edilmesi,
4. Sivrisinek türlerinin ve yaşam habitatlarının belirlenmesi,
5. Bilimsel verilerin Edirne İl Sağlık Müdürlüğü ve Edirne Belediyesi'nin ilgili çalışmalarına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2

KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Sivrisineklerin Sistematikteki Yeri

Dünya'daki sivrisineklerin cins düzeyine kadar sistematikteki konumu aşağıdaki gibidir (Gullan ve Cranston, 2012; Pechenik, 2013; anonim 3):

Alem (Regnum, Kingdom) Animalia
Şube (Phylum) Arthropoda
Sınıf (Classis) Insecta
Takım (Ordo) Diptera
Aile (Familia) Culicidae (sivrisinekler)

Alt Aile (Subfamilia) Anophelinae

Cins

Anopheles	Meigen, 1818
Bironella	Theobald, 1905
Chagasia	Cruz, 1906

Alt Aile (Subfamilia) Culicinae

Cins

Abraedes	Zavortink, 1970
Acartomyia	Theobald, 1903
Aedeomyia	Theobald, 1901
Aedes	Meigen, 1818
Armigeres	Theobald, 1901
Ayurakitia	Thurman, 1954
Aztecaedes	Zavortink, 1972
Belkinius	Reinert, 1982
Bifidistylus	Reinert, Harbach & Kitching, 2009
Borichinda	Harbach & Rattanarithikul, 2007
Bothaella	Reinert, 1973
Bruceharrisonius	Reinert, 2003

Cancraedes	Edwards, 1929
Catageiomyia	Theobald, 1903
Catatassomyia	Dyar & Shannon, 1925
Christophersiomyia	Barraud, 1923
Collessius	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Coquillettidia	Dyar, 1905
Cornetius	Huang, 2005
Culex	Linnaeus, 1758
Culiseta	Felt, 1904
Danielsia	Theobald, 1904
Deinocerites	Theobald, 1901
Dendroskusea	Edwards, 1929
Diceromyia	Theobald, 1911
Dobrotworskyius	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Downsiomyia	Vargas, 1950
Edwardsaedes	Belkin, 1962
Elpeytonius	Reinert, Harbach & Kitching, 2009
Eretmapodites	Theobald, 1901
Ficalbia	Theobald, 1903
Fredwardsius	Reinert, 2000
Galindomyia	Stone & Barreto, 1969
Georgecraigius	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Geoskusea	Edwards, 1929
Gilesius	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Gymnometopa	Coquillett, 1906
Haemagogus	Williston, 1896
Halaedes	Belkin, 1962
Heizmannia	Ludlow, 1905
Himalaius	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Hodgesia	Theobald, 1904
Hopkinsius	Reinert, Harbach & Kitching, 2008
Howardina	Theobald, 1903
Huaedes	Huang, 1968
Hulecoeteomyia	Theobald, 1904
Indusius	Edwards, 1934
Isoaedes	Reinert, 1979
Isostomyia	Coquillett, 1906
Jarnellius	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Jihlienius	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Johnbelkinia	Zavortink, 1979
Kenknightia	Reinert, 1990
Kimia	Vu Duc Huong & Harbach, 2007
Kompia	Aitkin, 1941
Leptosomatomyia	Theobald, 1905
Levua	Stone & Bohart, 1944
Lewnielsenius	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Limatus	Theobald, 1901
Lorrainea	Belkin, 1962

Luius	Reinert, Harbach & Kitching, 2008
Lutzia	Theobald, 1903
Macleaya	Theobald, 1903
Malaya	Leicester, 1908
Mansonia	Blanchard, 1901
Maorigoeldia	Edwards, 1930
Mimomyia	Theobald, 1903
Molpemyia	Theobald, 1910
Mucidus	Theobald, 1901
Neomelaniconion	Newstead, 1907
Nyctomyia	Harbach, 2013
Onirion	Peyton & Harbach, 2000
Opifex	Hutton, 1902
Orthopodomyia	Theobald, 1904
Paraedes	Edwards, 1934
Patmarksia	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Paulianius	Brunhes & Boussès, 2017
Petermattinglyius	Reinert, Harbach & Kitching, 2009
Phagomyia	Theobald, 1905
Polyleptiomyia	Theobald, 1905
Pseudarmigeres	Stone & Knight, 1956
Psorophora	Robineau-Desvoidy, 1827
Rampamyia	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Rhinoskusea	Edwards, 1929
Runchomyia	Theobald, 1903
Sabethes	Robineau-Desvoidy, 1827
Sallumia	Reinert, Harbach & Kitching, 2008
Scutomyia	Theobald, 1904
Shannoniana	Lane & Cerqueira, 1942
Skusea	Theobald, 1903
Tanakaius	Reinert, Harbach & Kitching, 2004
Tewarius	Reinert, 2006
Topomyia	Leicester, 1908
Toxorhynchites	Theobald, 1901
Trichoprosopon	Theobald, 1901
Tripteroides	Giles, 1904
Udaya	Thurman, 1954
Uranotaenia	Lynch Arribálzaga, 1891
Vansomerenis	Reinert, Harbach & Kitching, 2006
Verrallina	Theobald, 1903
Wyeomyia	Theobald, 1901
Zavortinkius	Reinert, 1999
Zeugnomyia	Leicester, 1908

2.2. Türkiye'de Günümüzde Varlığı Bilinen Sivrisinek Türleri

Günümüzde Türkiye'de mevcut olduğu bilinen sivrisinek türlerinin dizgesi; Parrish (1959), Merdivenci (1984), Lane (1992), Alten vd. (2000), Ramsdale vd. (2001), Cihangir (2012), Bedir vd. (2011), Şimşek vd. (2011), Koçak ve Kemal (2013), Öter vd. (2013), Günay (2015), Kar vd. (2015), Akiner vd. (2016) çalışmalarından derlenerek hazırlanmıştır. Bu çalışmaların sonucunda Türkiye'de 7 cinse ait 60 sivrisinek türü saptanmıştır. Ayrıca; bir varyetenin (*Anopheles hyrcanus* var. *pseudopictus*), bir formun (*Culex pipiens* form *molestus*) ve iki alttürün (*Culex pipiens pipiens* ve *Culex pipiens quinquefasciatus*) kaydı bulunmaktadır.

Alt Aile ANOPHELINAE

Cins *Anopheles*

algeriensis	Theobald, 1903
claviger	(Meigen, 1804)
hyrcanus s.l.	(Pallas, 1771)
hyrcanus var. *pseudopictus*	Grassi, 1894
marteri	Senevet and Prunelle, 1927
plumbeus	Stephens, 1828
superpictus	Grassi, 1899
pulcherrimus	Theobald, 1902
maculipennis kompleks (s.l.)	
sacharovi	Favre, 1903
melanoon	Hackett, 1934
messeae	Falleroni, 1926
maculipennis s.s.	Meigen, 1818

Alt Aile CULICINAE

Cins *Aedes*

cinereus	Meigen, 1818
vexans	(Meigen, 1830)
cretinus	Edward, 1921
albopictus	(Skuse, 1895)
aegypti	(Linnaeus, 1762)
annulipes	(Meigen, 1830)
caspius	(Pallas, 1771)
detritus	(Haliday, 1833)
communis	(De Geer, 1776)
dorsalis	(Meigen, 1830)
flavescens	(Müller, 1764)
punctor	(Kirby, 1837)
pullatus	(Coquillett, 1904)
cyprius	Ludlow, 1920
cataphylla	Dyar, 1916

pulcritarsis (Rondani, 1872)
excrucians (Walker, 1856)
nigrocanus Martini, 1927
leucomelas (Meigen, 1804)
zammitii (Theobald, 1903)
phoeniciae Coluzzi and Sabatini, 1986
geniculatus (Oliver, 1791)
echinus (Edwards, 1920)
rusticus (Rossi, 1790)
refiki Medschid, 1928
lepidonotus (Edwards, 1920)

Cins *Culex*

theileri Theobald, 1903
perexiguus Theobald, 1903
laticinctus Edwards, 1913
mimeticus Noe, 1899
torrentium Martini, 1925
tritaeniorhynchus Giles, 1901
martinii Medschid, 1930
territans Walker, 1856
impudicus Ficalbi, 1890
modestus Ficalbi, 1889
pusillus Macquart, 1850
hortensis Ficalbi, 1889
deserticola Kirkpatrick, 1925
pipiens kompleks (s.l.)
p. quinquefasciatus Say, 1832
p. pipiens Linnaeus, 1758
p. form *molestus* Forskal, 1775

Cins *Culiseta*

annulata (Schrank, 1776)
alaskaensis (Ludlow, 1906)
fumipennis (Stephens, 1825)
morsitans (Theobald, 1901)
longiareolata (Macquart, 1838)

Cins *Coquillettidia*

richiardii (Ficalbi, 1889)
buxtoni (Edwards, 1923)

Cins *Orthopodomyia*

pulcripalpis (Rondani, 1872)

Cins *Uranotaenia*

unguiculata Edwards, 1913

2.3. Trakya Bölgesi'nde Günümüzde Varlığı Bilinen Sivrisinek Türlerinin İllere Göre Listesi

Günümüzde Trakya Bölgesi'nde mevcut olduğu bilinen sivrisinek türlerinin dizgesi; Öter (2007), Sevgili (2009), Koçak ve Kemal (2013), Öter (2013), Günay (2015), Akbay (2016), Günay (2016), İpek (2016), Sarıkaya (2017) çalışmalarından derlenerek hazırlanmıştır. Bu çalışmaların sonucunda; Edirne'de 6 cinse ait 23 tür; İstanbul'da (Avrupa Yakası) 4 cinse ait 7 tür; Kırklareli'de 6 cinse ait 26 tür; Tekirdağ'da 4 cinse ait 10 tür tespit edilmiştir. Trakya Bölgesi'nde ise 6 cinse ait 27 sivrisinek türü saptanmıştır. Ayrıca; bir varyetenin (*An. hyrcanus* var. *pseudopictus*) kaydı bildirilmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Trakya Bölgesi sivrisinek türleri

Tür	**Tespit edilen iller**			
	Edirne	**Tekirdağ**	**Kırklareli**	**İstanbul (Avrupa Yakası)**
Anopheles				
algeriensis	-	-	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	-
claviger	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017 İpek, 2016	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017; Koçak ve Kemal, 2013	Öter, 2007
hyrcanus s.l.	Günay, 2015	-	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	-
hyrcanus var. *peseudopictus*	Günay, 2016	-	Günay; 2016; Öncü vd., 2018	-
plumbeus	Sarıkaya, 2017	-	Sarıkaya, 2017	-
sacharovi	Koçak ve Kemal, 2013; Sevgili, 2009	Koçak ve Kemal, 2013	Koçak ve Kemal, 2013	-
melanoon	Sevgili, 2009	-	Günay, 2016	-
messeae	-	-	Günay, 2016	-
maculipennis	Günay, 2016	-	Günay, 2016	-
superpictus	Koçak ve Kemal, 2013	Koçak ve Kemal, 2013	Koçak ve Kemal, 2013	-
Aedes				
albopictus	Öter, 2013	-	Sarıkaya, 2017	-
vexans	Sarıkaya, 2017	-	Sarıkaya, 2017	Öter, 2007
caspius	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Öter, 2007
pulcritarsis	Günay, 2015	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017	-

geniculatus	Günay, 2015	-	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	-
rusticus	Sarıkaya, 2017	Günay, 2015; Günay, 2016	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017	-
Culex				
theileri	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017	-
perexiguus	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	-	Sarıkaya, 2017	-
pipiens s.l.	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017; Akbay, 2016	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Öter, 2007
torrentium	-	-	Günay, 2015	-
impudicus	Sarıkaya, 2017	-	Sarıkaya, 2017	-
modestus	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	-	-	-
hortensis	Günay, 2015	-	Günay, 2015	Öter, 2007
Culiseta				
annulata	Sarıkaya, 2017	Sarıkaya, 2017	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	Öter, 2007
longiareolata	Günay, 2015	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017; İpek, 2016	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017	Öter, 2007
Coquillettidia				
richiardii	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017	-	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017	-
buxtoni	-	-	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	-
Uranotaenia				
unguiculata	Günay, 2016; Sarıkaya, 2017	-	Günay, 2015; Sarıkaya, 2017	-

2.4. Trakya Bölgesi Sivrisinek Cins ve Türlerinin Tayin anahtarı

Trakya Bölgesi'nde tespit edilen 6 cinse ait 27 türün cins ve tür düzeyinde tayini için anahtar aşağıdadır:

Trakya'daki dişi sivrisineklerin cins düzeyinde ayrım anahtarı:

1 Palpler hemen hemen hortumun uzunluğu kadar; scutellum tek loblu, posterior kenarı boyunca tamamen yuvarlaklaşmış (alt aile Anophelinae)…...……...*Anopheles*

\- Palpler belirgin bir şekilde hortumdan çok daha kısa; scutellum üç loblu (alt aile Culicinae)……..……2

2(1) Anal damar apikalinde keskin bir şekilde kanadın posteriör kenarına doğru bükülür, cubitus damarının çatallanma noktasıyla aynı seviyede ya da biraz gerisinde sonlanır (Şekil 4.61).....*Uranotaenia unguiculata*

\- Anal damar apikalinde keskin bir şekilde bükülmez, cubitusun çatallanma noktasının belirgin bir şekilde ilerisinde sonlanır.....3

3(2) Prespirakular bölge kıllı…….....……..…*Culiseta*

\- Prespirakular bölge kılsız……..……4

4(3) Postspirakular bölge kıllı; serkus belirgin; genellikle tarsal tırnaklar tabanının altından dişli……..……..*Aedes*

- Postspirakular bölge kılsız; serkus çok kısa, güçlükle görülür bazen de görülmez; tarsal tırnaklar basit yapılı ve dişsiz…….5

5(4) Tarsal tırnakların arası pulvilluslu; kanat pulları dar.....…….....*Culex*

- Tarsal tırnakların arası pulvillussuz; kanat pulları genellikle geniş ve belirgin …….*Coquillettidia*

Anopheles türlerinin tayin anahtarı:

1 Kanatların farklı bölgelerinde koyu veya açık renkli damar pulları yığılma yaparak benekler oluşturur…….2

- Kanatlarda pulların oluşturduğu benekler yok……..4

2(1) Kanat dört adet koyu benekli…..…….....3

- Kanat beyaz benekli; kosta damarı üzeri 5 ya da daha fazla beyaz benekli; palplerin üzeri beyaz renkli 3-4 halkalı……..…*An. superpictus*

3(2) Kanadın üzerindeki koyu benekler belirgin; kanat saçağındaki pullar kanat ucunda solgun bir yama meydana getirir (Şekil 4.3-4)….....*An. maculipennis* s.l.

Kanadın üzerindeki koyu benekler az belirgin; kanat saçağındaki pulların hepsi tek renkli ve koyu, solgun bir yama oluşturmamış (Şekil 4.12-13)...……*An. sacharovi*

4(1) Başın tepesi koyu kahverengi pullu; scutum tamamen kahverengi ve soluk pulların oluşturduğu orta hat boyunca uzanan şeritsiz…….....*An. algeriensis*

- Başın tepesinin orta hattındaki dik kıllar beyaz ya da krem renkli, lateral kısımları koyu renkli; scutum soluk renkli pulların oluşturduğu orta hat boyunca uzanan şeritli .....…….....5

5(4) Vücut siyahımsı gri renkli; iyi gelişmiş ve kar beyazı renginde anteacrostichal yamalı …..…….....*An. plumbeus*

- Vücut sarımsı kahverengi ya da kahverengi renkli; iyi gelişmiş ve sarımsı anteacrostichal yamalı…..…….*An. claviger* s.l.

6 Ön bacakların femurları belirgin bir şekilde şişkin; kosta damarının dip yarısı koyu pullarla örtülü, uç yarısı 1-3 adet ak pullardan oluşan benekli; arka bacağın 4. tarsomeri çoğunlukla koyu renkli pullarla kaplı ve ucu sadece dar bir açık renkli halkalı..... …….....…….*An. hyrcanus* s.l.

- Arka bacağın 4. tarsomeri tümüyle koyu renkli pullu……. ….*An. h.* var. *pseudopictus*

Aedes türlerinin tayin anahtarı:

1 Tarsomerlerde açık renkli halkalanma görülmez...……...2

- Bazı tarsomerlerde açık renkli pulların oluşturduğu halkalanma bulunur; halkalar bazen çok dar…….……3

2(1) Femurların uçları beyaz halkalı (diz halkalı) (Şekil 4.25); kanat damarları tekdüze koyu kahverengi pullarla kaplı; tergitlerin orta hattı uzunlamasına beyaz pul kalıntısız …….*Ae. geniculatus*

- Femurların uçları beyaz halkasız (diz halkasız); kanat damarlarında koyu pullar baskındır, kosta (C) damarının tabanında ve subkosta (Sc) damarı ağırlıklı olarak ucunda dağınık şekilde solgun pullu, tergitlerin orta hattı uzunlamasına beyaz pul kalıntılı (Şekil 4.33).....…….....……..…*Ae. rusticus*

3(1) Arka bacakların tarsomerlerinin tabanı ve ucu solgun halkalı…….....……...4

- Arka bacakların tarsomerilerinin sadece tabanı solgun halkalı……..…….....5

4(3) Parlak sarımsı pullarla kaplı scutum üzeri, anteriörden posteriöre kadar beyaz pulların oluşturduğu uzunlamasına iki şeritli (Şekil 4.20); sadece arka bacakların 5. tarsomeri soluk renkli pullu; kanat damarları düzensiz, karışık kahverengi ve beyaz pullu (Şekil 4.24)…….....*Ae. caspius*

- Scutumun orta bölgesi karışık kahverengi ve parlak sarı pullu; tüm bacakların 5. tarsomeri soluk renkli pullu; kanat damarları tekdüze kahverengi pullu ……*Ae. pulcritarsis*

5 Tergitler beyaz pulların oluşturduğu yatık 'B' harfi biçiminde bazal bantlı (Şekil 4.35); arka bacakların tarsomerlerinin bazalleri çok dar beyaz halkalı (Şekil 4.36); scutum üzeri acrostichal ve dorsocentral şeritsiz.....*Ae. vexans*

- Tergitler yatık 'B' harfi biçiminde bazal bantlısız; arka bacakların tarsomerlerinin bazalleri geniş beyaz halkalı; siyah pullu scutum üzeri beyaz acrostichal şeritli, laterallerindeki beyaz posteriör dorsocentral şerit scutumun orta seviyesine kadar ulaşmaz…….....*Ae. albopictus*

Coquillettidia **türlerinin tayin anahtarı:**

1 Hortum tamamen koyu pullu; kanat damarları tamamen koyu pullu; bacakların tarsomerleri beyaz halkasız….....……..……..*Cq. buxtoni*

- Hortumda yoğun olarak açık renkli pullu; kanat karışık açık ve koyu pullu; bacakların tarsomerleri beyaz halkalı…....…….....……..*Cq. richiardii*

Culex **türlerinin tayin anahtarı:**

1 Arka bacakların 1. tarsomeri tibiadan belirgin bir şekilde kısa; tergitlerin lateralinde açık renkli pullardan oluşan uzunlamasına süreklilik arzeden bir şerit bulunur, pullar genellikle birbiriyle temas halinde üçgen yamalar oluşturur.....*Cx. modestus*

- Arka bacakların 1. tarsomeri tibia kadar ya da biraz daha uzun…….....2

2(1) Tergitler açık renkli apikal bantlı.....3

- Tergitler açık renkli bazal bantlı……..…….....…..4

3(2) Apikal bantlar bazı tergitlerin ortasında daralmış, zayıf bir şekilde gelişmiş ya da kesintiye uğramış……...…..……*Cx. impudicus*

- Apikal bantlar iyi gelişmiş, ortasında kesintiye uğramamış, bazı tergitlerin orta hattında belirgin bir şekilde genişlemiş…….……..….*Cx. hortensis*

4(2) Tergitlerin bazal bantları üçgen yama oluşturur (Şekil 4.41)….....….....*Cx. theileri*

- Tergitlerin bazal bantları üçgen yama şeklinde değil…….....……..…5

5(4) Tergitlerin bazal bantları beyaz pullar tarafından oluşturulmuş; arka bacağın tibiası belirgin uzunlamasına soluk renkli şeritli.....*Cx. perexiguus*

- Tergitlerin bazal bantları sarımsı pullar tarafından oluşturulmuş ve bu bantlar bazen indirgenmiş ya da tergitlerin yanlarında solgun yamalar şeklinde (Şekil 4.39); arka bacağın tibiası belirgin uzunlamasına soluk renkli bir şeritsiz yok; prealar bölge pulsuz .....……*Cx. pipiens* s.l.

- Prealar bölgede pullu (neredeyse güvenilir bir karakter)….....…….*Cx. torrentium**

**Cx. pipiens* tür kompleksi üyelerinin ve kompleksin sibling (ikiz) türü olan *Cx. torrentium*'un ayrımında erkek genital karakterleri teşhiste elzemdir.

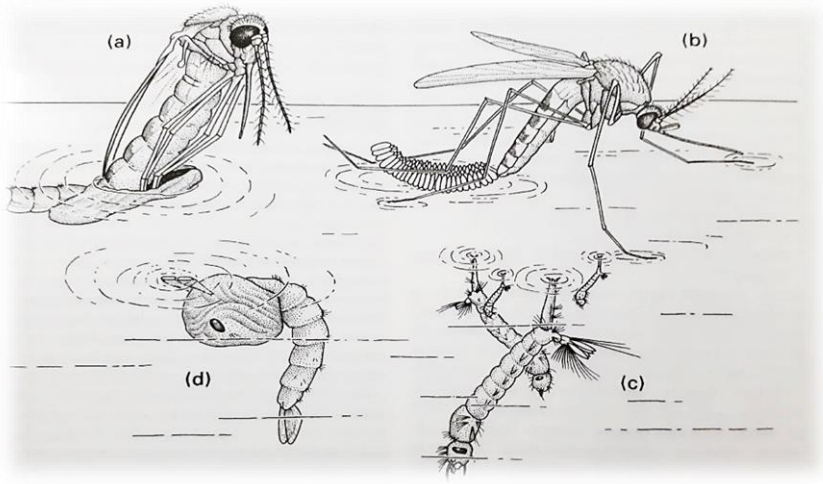
Culiseta **türlerinin tayin anahtarı**

1 Tüm bacakların 1. tarsomerlerinin ortası ya da ortaya yakın kısımları belirgin beyaz halkalı (Şekil 4.50-51-52); scutum lir çalgısına benzeyen uzunlamasına açık rekli şeritsiz.....…….....…….....*Cs. annulata*

Tüm bacakların 1. tarsomerilerinin ortası ya da ortaya yakın kısımları beyaz halkasız; scutum lir çalgısına benzeyen belirgin uzunlamasına açık renkli şeritli (Şekil 4.55) …….....*Cs. longiareolata*

2.5. Biyoloji, Ekoloji ve Morfoloji

Tüm Diptera takımının üyelerinde olduğu gibi sivrisineklerin de yaşam döngüsü yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır (Merdivenci, 1984; Becker vd., 2010) (Şekil 2.1). Sivrisineğin bu döngüyü tamamlayabilmesi için su mutlak zorunludur. Larvalar ve pupalar yumurtaların bırakıldığı sucul habitatlarda yaşar ve gelişirler (Merdivenci, 1984).



Şekil 2.1. *Culex pipiens* tür kompleksinde yaşam döngüsü: (a) pupa kılıfından çıkan ergin; (b) yumurta bırakan ergin dişi ve sal şeklindeki yumurta paketi; (c) sifonuyla su yüzeyinden soluyan larvalar; (d) solunum boynuzuyla su yüzeyinden soluyan pupa (Clements, 1992).

2.5.1. Üreme Alanı

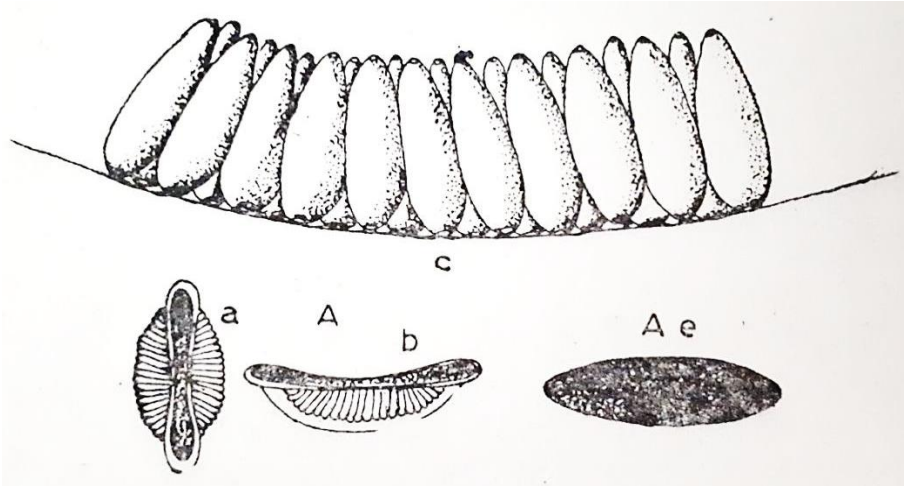
Su yaşamına adapte olmuş sivrisineklerin larvalarına neredeyse her çeşit sucul habitatta rastlamak mümkündür. Ancak, her tür her çeşit sucul habitata yumurtlamayacağı gibi; her türün de öncelikli tercih ettiği habitat birbirinden farklıdır (Kasap, 1985). Bataklık, göl, doğal veya insan yapımı konteynırlarda birikmiş kar ve yağmur suları, yavaş akıntılı akarsuların kıyılarında su bitkileri ve yosunlarla çevrelenmiş durgun su odakları, sulama kanalları, çeltik tarlaları, yalaklar vb. yerlerdeki temiz, kirli, az tuzlu sular sivrisinekler için üreme alanlarıdır (Merdivenci, 1984).

2.5.2. Yumurta

Döllenmiş dişi, konağa saldırarak kan emdikten sonra bir üreme alanının civarında kuytu bir yere çekilir. Yumurtalar olgunlaşınca durgun havada, suda dalgalanmanın olmadığı zaman sabahın erken saatlerinde, güneş doğmadan önce ya da doğarken dişi yumurtalarını su yüzeyine bırakır. Her cins direk su yüzeyine yumurtlamaz. Örneğin; çoğu *Aedes* türünde yumurtalar su seviyesinin üzerindeki nemli toprağa ya da kuruyan su çukurlarının diplerine bırakılır (Merdivenci, 1984).

Anopheles türleri yumurtalarını su yüzeyine tek tek; *Culex, Culiseta, Coquillettidia, Mansonia* türleri ise birbirine dikey yapıştırarak suyun yüzeyine bir sal gibi bırakmaktadır. Bir dişi *Anopheles* bir seferde 200-400 adet yumurta bırakırken; *Culex* dişisi ise 75-150 adet yumurta bırakmaktadır. Yaz aylarında 1-4 gün arasında yumurtalar çatlayarak, larvalar çıkmaktadır. Bu süre suyun sıcaklığına bağlı olarak uzamakta ya da kısalmaktadır. Sadece 12 °C ile 32 °C arasındaki sıcaklıklarda olan yumurtada embriyo gelişimi gerçekleşmektedir (Merdivenci, 1984).

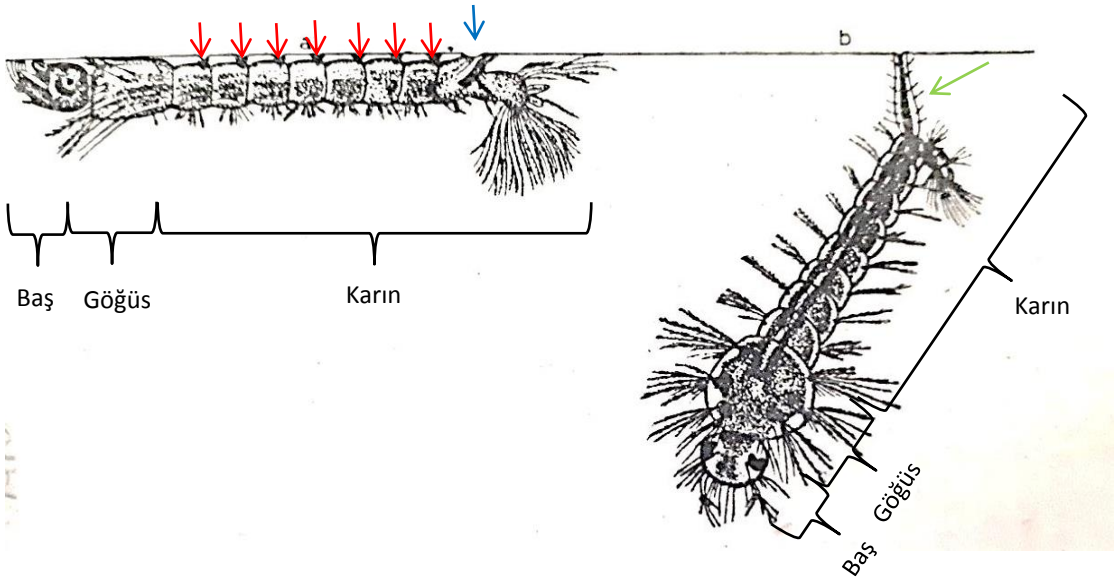
Anopheles yumurtalarında, su yüzeyinde kalmayı sağlayan yüzgeç kuşağı varken, *Culex* ve *Aedes* yumurtalarında bu kuşak yoktur (Merdivenci, 1984) (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Sivrisinek yumurtaları: A) *Anopheles*; a) üstten görünüm, b) yandan görünüm; Ae) *Aedes*; C) *Culex* (Merdivenci, 1973).

2.5.3. Larva (Kurtçuk)

Yumurtadan çıkan genç forma larva (kurtçuk) denilmektedir. Larva üç kez gömlek değiştirerek dördüncü evreye geçmektedir. Larvaların sırt yüzeyi genellikle koyu güneş ışınlarını absorbe etmek için koyu tonlardadır. Karın yüzeyi ise açık renklidir. Vücutları baş, gövde, karın olmak üzere üç ana kısımdan oluşmaktadır. Solunumda fonksiyonel solunum borusu (syphon) Anophelinae'de bulunmazken (solunum deliği (stigma) bulunur); Culicinae'de bulunmaktadır (Merdivenci, 1984). *Anopheles* larvalarının ikinci ve yedinci karın segmentlerinin sırt yüzlerinin yanlarında ikişer adet simetrik yüzgeç kılı bulunmaktadır. Bu kıl Anophelinae'lerin suyun yüzeyine paralel durmasını sağlar. Yüzgeç kıllarından yoksun olan Culicinae'ler ise baş ve gövdenin ağırlığını kaldıramadıkları için suyun yüzeyinde solunum borusundan asılı bir şekilde baş aşağı dururlar (Merdivenci, 1984) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Larvaların sudaki duruş pozisyonu; a) *Anopheles* b) *Culex* (kırmızı oklar: yüzgeç kılları; mavi ok: solunum deliği; yeşil ok: solunum borusu (Merdivenci, 1978).

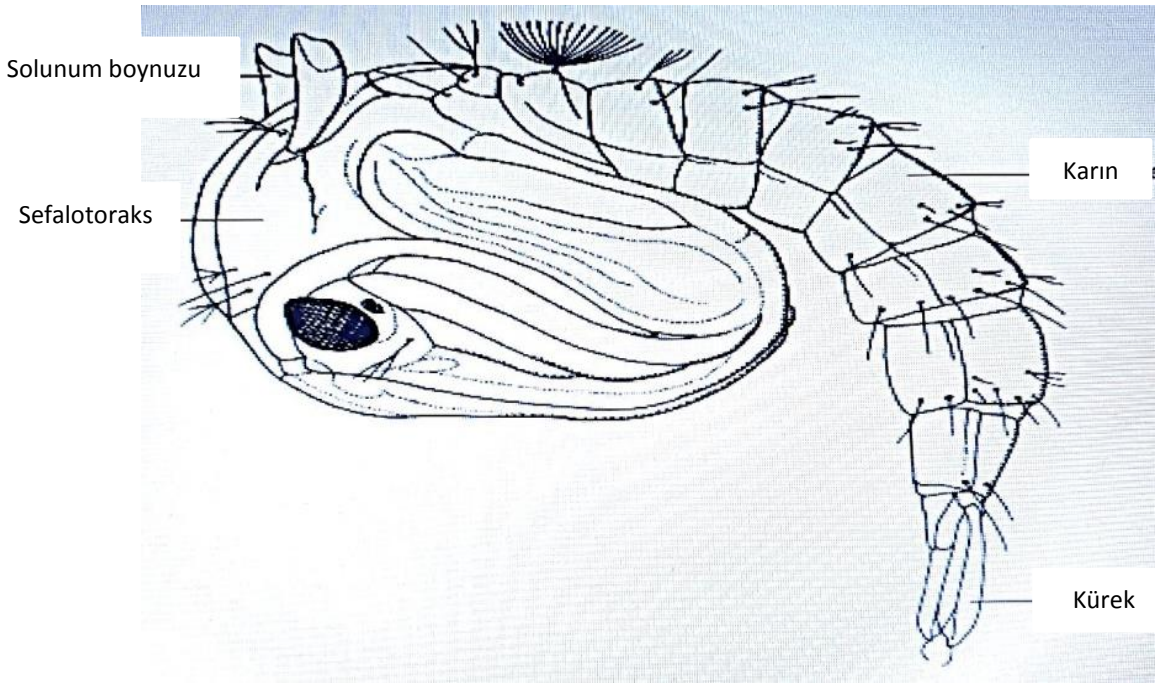
Sivrisinek larvaları sudaki yosun, bakteri, protozoa, mantar soparları, perifitler, planktonlar vb. ile beslenirler (Merdivenci, 1984).

2.5.4. Pupa (Koza)

Dördüncü evreye gelmiş larvanın rengi kahverengileşmeye başlamakta ve devinim hareketi azalmaktadır. Ardından vücudu karın yönünde kıvrılmaya başlayarak, ince-saydam ve koyu kahverengi bir çeper ile sarılarak virgül biçimli pupa evresine

geçmektedir. Bu evrede beslenme durmaktadır. Devinim devam etmektedir (Merdivenci, 1984).

Vücut temel olarak iki kısımdır: önde genişlemiş bir şekilde baş-gövde (sefalotraks), arkasında ise yassı ve uzun karın bulunmaktadır. Pupa solunum boynuzu ile solunumunu gerçekleştirmektedir (Merdivenci, 1984) (Şekil 2.4).

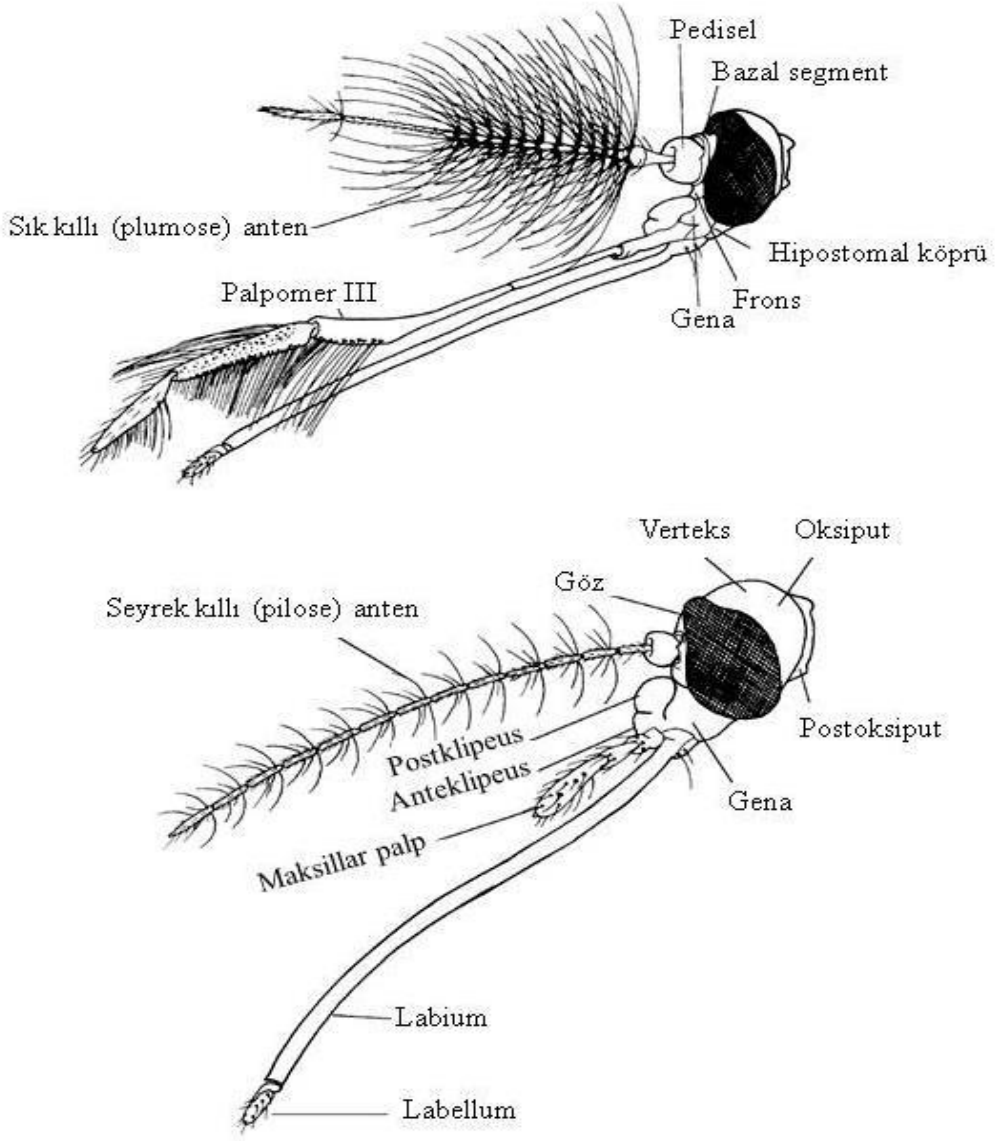


Şekil 2.4. Pupanın yandan görünümü (Becker vd., 2010)

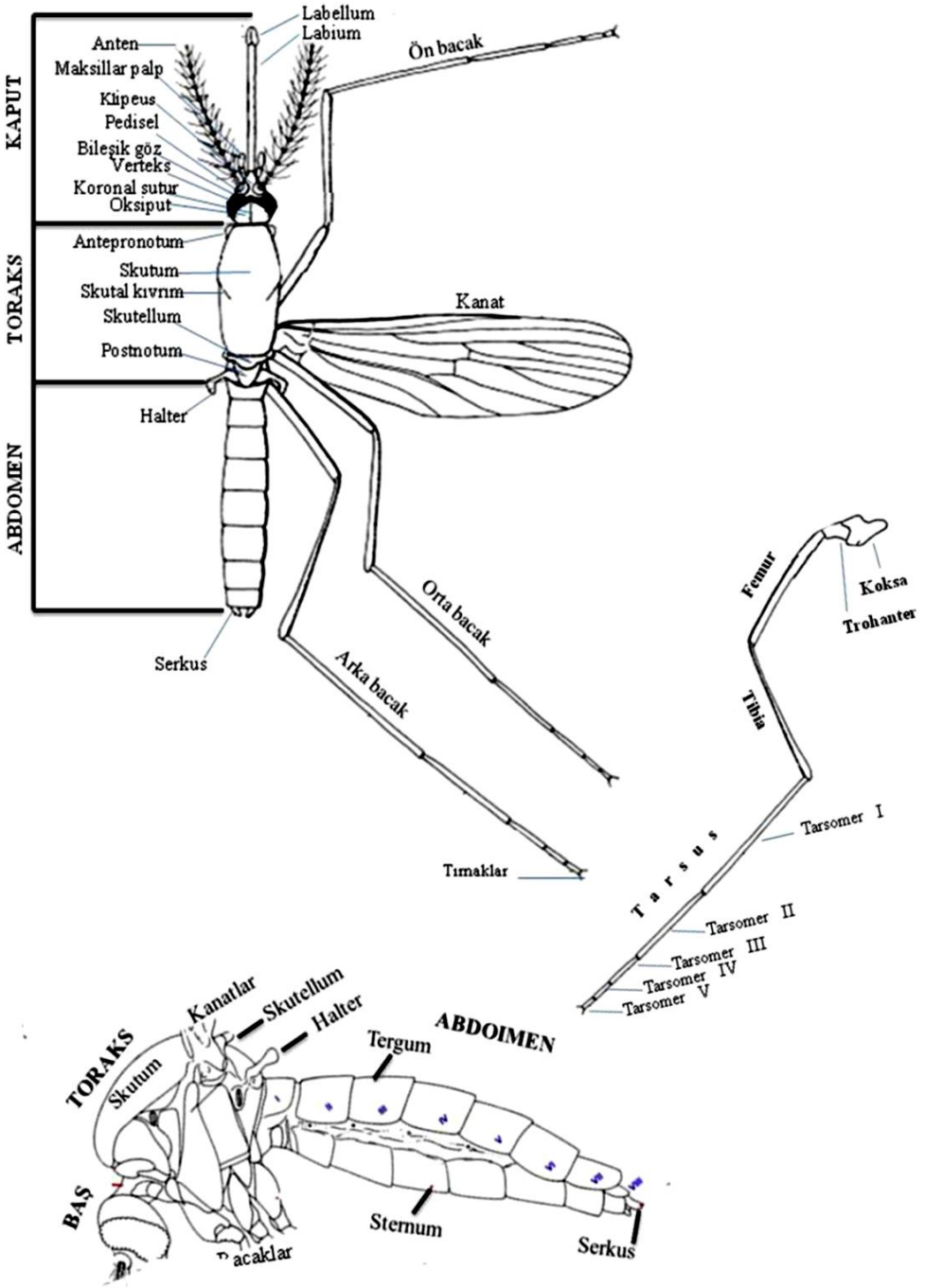
2.5.5. Ergin (Uçkun)

Uygun koşullarda pupa 48-60 saat sonra gelişimini tamamlamaktadır. Pupanın sırtının üst orta kısmından büyük te (T) harfi şeklinde bir yarık meydana gelir. Ardından bu yarıktan sabahın erken saatlerinde ergin sivrisinek çıkmaktadır. Pupadan erkekler dişilere nazaran daha önce çıkmaktadır. Bunun döllenmede önemi büyüktür (Merdivenci, 1984).

Vücut baş, göğüs ve karın olmak üzere üç temel kısımdan oluşmaktadır. Baş; küçük ve yuvarlağımsıdır. Başın ön-üst iki yanında birer tane bileşik göz yer almaktadır. Önden bakıldığında bu iki gözün birbirine bitişircesine yakın olduğu görülmektedir. İki bileşik göz arasından 13-15 segmentli bir çift anten çıkmaktadır. Antenler erkek dişi ayrımında elzemdir. Erkeklerin antenleri uzun ve sık kıllı iken; dişilerin antenleri kısa ve seyrek kıllıdır. Başın ön-alt kısmının ortasından ise kan emmede fonksiyonel bir hortum çıkmaktadır (Merdivenci, 1984) (Şekil 2.5).

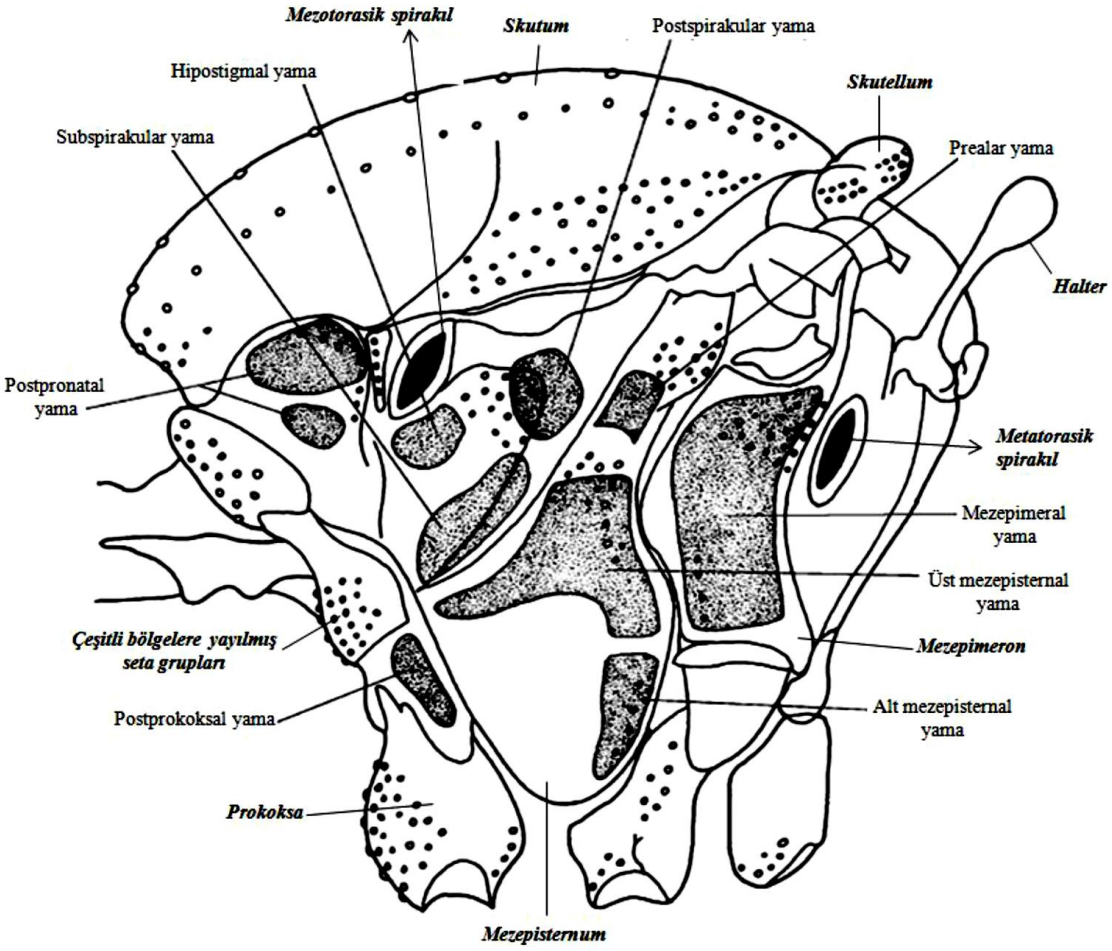


Şekil 2.5. Baş yapısı (Erkek: üstte; Dişi: altta) (Becker vd. 2010).



Şekil 2.6. Dişi sivrisinekte üst, yan ve bacak kısımlarının gösterimi (Becker vd., 2010)

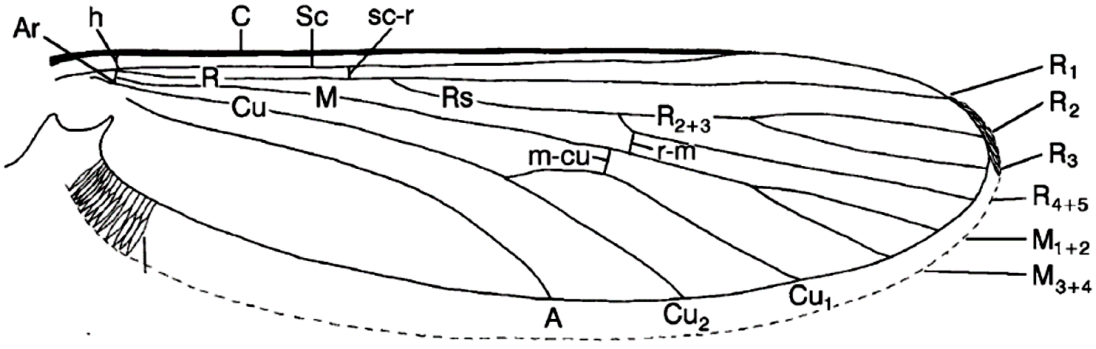
Göğüs; protoraks, mesotoraks ve metatoraks olmak üzere üç kısımdan meydana gelmektedir. Bu parçalar birbirine iyice kaynaşmıştır. Her parçadan birer çift bacak çıkmaktadır. Mesotorakstan bir çift kanat; metatorakstan ise bir çift dengeden sorumlu halter organı çıkmaktadır (Merdivenci, 1984).



Şekil 2.7. Sivrisinekte gövdenin yandan görünümü (Becker vd., 2010)

Karın; uzun, ince ve yuvarlaktır. Karın ucunda genital organ bulunmaktadır. Dişide genital organa sersi (serkus) denilmektedir. Serkus karnın ucunda yassı ve küçük iki yan çıkıntı halinde görülmektedir. Kimi türlerde serkus dışarıdan bakınca görülmez. Erkekte ise genital organa hipopigiyum (hypopygium) denilmektedir. Hipopigiyum karnın ucunda uzun iki yan çengel şeklinde görülmektedir (Merdivenci, 1984).

Sivrisinek cinslerinin ve türlerinin teşhisi için gövde, karın, kanat ve bacaklardaki pulların dizilimi, şekli ve renklenmesi önemlidir (Alten vd., 2000). Ayıca, gövde, karın, kanat, bacak ve diğer bölgeler ile alakalı çeşitli ölçütler de büyük önem taşımaktadır (Becker vd., 2010) (Şekil 2.6-7-8).



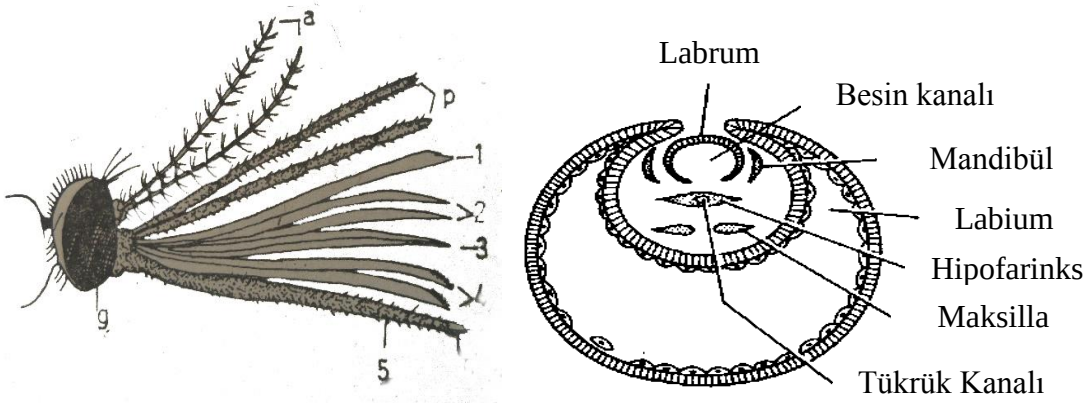
Şekil 2.8. Culicidae (sivrisinekler) familyasının genel kanat yapısı: A) Anal damar, C) Kosta damarı, Cu) Kubitus damarı, Cu1) Kubitus damarının birinci dalı, Cu2) Kubitus damarının ikinci dalı, h) Humerus damarı (çapraz damar), M) Media damarı, M1+2) Media damarının birinci ve ikinci dalı (indirgenmiş), M3+4) Media damarının üçüncü ve dördüncü dalı (indirgenmiş), m-cu) medio-kubital damar (çapraz damar), R) Radius damarı, R1) Radius damarının birinci dalı, Rs) Radius sektör damarı, R2) Radius damarının ikinci dalı, R2+3) Radius sektör damarının bağlayıcı dalı, r-m) radio-medial damar (çapraz damar), Sc) Subkosta damarı (Becker vd., 2010)

2.5.6. Konak Bulma, Kan Emme Davranışı ve Yumurtlama

Tüm böceklerde olduğu gibi sivrisinek antenleri de en önemli duyu organlardan bazılarını taşırlar. Dişilerin antenleri konak bulmada kesin bir şekilde rol oynarken; erkeklerin antenleri ise dişileri bulmak için değişikliğe uğramışlardır. Antenler her iki eşeyde de pedisel ve scapus olarak adlandırılan iki geniş bazal segmentten ve 13 segmentli flagellum denilen bir kamçıdan oluşmaktadır. Scape; büyük ölçekte kafa içine gömülmüş, yüzük benzeri ve kafaya en yakın segmenttir. Pedisel, içinde Johnston's organı barındıran küre şeklinde geniş bir segmenttir ve erkeklerde dişilere göre daha büyüktür (Clements, 1963).

Dişilerin antenleri üzerindeki kıllar, çok seyrek ve kısadır (pilose anten); erkeklerde ise çok sık ve uzundur (pulmose anten). Erkeklerdeki pulmose anten yapısı tamamen çiftleşme döneminde dişilerin kanat seslerini işitmeye yönelik bir adaptasyondur. Yine; erkek ve dişi antenleri arasındaki bir diğer fark; dişilerin flagellum segmentleri eşit uzunlukta iken; erkeklerde flagellumun distal ucundaki son 2 segmenti diğer segmentlerden bariz bir şekilde daha uzundur. Ayrıca erkeklerde segmentlerin boğumlarından dal benzeri kıllar çıkmaktadır (Merdivenci, 1984).

Sivrisinekler altı iğneli delici-emici ağız tipine sahiptirler. Yüzün ön-alt kısmının ortasından proboscis (beslenme hortumu) çıkmaktadır. Bu yapıda; en altta oluk gibi tüm delici iğneleri kuşatan oluk şeklinde bir labium yer almaktadır. Labium dişi sivrisineğin konağının derisinde delici iğnelerin açtığı delikten içeriye girmemektedir ve bir dirsek vererek dışarıda kalmaktadır. Labiumun uç kısmında ise labella denilen ufak bir parçacık bulunmaktadır. Bu duyu sondası sivrisineğin konağının derisinde ısırmak için uygun bir yer bulmasına yardımcı olmaktadır. Labella yapısı da aynı labium gibi açılan delikten içeriye girememektedir. Labium oluğunu üste labrum kapatmaktadır. Dinlenme halinde labium, labellum ve labrum yapısı proboscis' in dış çeperini oluşturmaktadır. İçeride ise üsten alta doğru iki mandibül, bir hipofarkinks, iki maksilla bulunmaktadır. Mandibüller ucları sivri, hipofarinks ucu sivri ve boru şeklinde, iki maksilla uçları sivri ve testere dişli, labrum ise ucu sivri ve alttan yarık bir yapıdadır. Labrumun altındaki yarık alttan hipofarinks tarafından kapatılmaktadır. Sivrisinek kan emmek için konağın derisini deldiğinde içeriye, dokuları ve kılcal damarı delerek kana ulaşmayı sağlayan ve hep birlikte altı iğneli delme aygıtını oluşturan bir labrum, iki mandibül, bir hipofarinks ve iki maksilla girmektedir. Altı iğneli delme aygıtı (Şekil 2.9) deriye dikine girmekte, belli bir derinlikte bükülebilmekte ve hatta derinin yüzeyine paralel olabilecek şekle dahi girebilmektedir. Aygıt kılcal damarın içine girdiğinde hipofarinksten tükrük sıvısı salgılanarak; kanın pıhtılaşması ve lokal anestezi sağlanmaktadır. Kan labrum tarafından emilerek orta bağırsağa (midgut) geçmektedir. Kan, abdomen dışarıdan kızıl rengi alıncaya kadar orta bağırsağa pompalanmaktadır. Bu işlem iki-üç dakika sürmektedir. Orta bağırsak kanla dolduğunda anüsten saydam pembemsi bir sıvı çıkmaktadır. Ardından sivrisinek delme aygıtını geriye çekerek konağından uzaklaşmaktadır. Bir üreme alanının (jit) kuytusuna çekilerek kanı sindirmektedir. Sindirim koşullara bağlı olarak iki ile dört gün arasında değişkenlik göstererek gerçekleşmektedir. Ovaryumda olgunlaşan yumurtalar Güneş doğmadan ya da Güneş doğarken; su yüzeyine ya da *Aedes* türlerinin çoğunda görüldüğü gibi su seviyesinin üzerindeki nemli toprağa, kuruyan su çukurlarının dibine bırakılmaktadır (Merdivenci, 1984; Demirsoy, 2014).



Şekil 2.9. Proboscis yapısı (solda) (1: labrum;2: mandibül; 3: hipofarinks; 4: maksilla; 5: labium; 6: labella) (Merdivenci, 1984); proboscisin enine yapısı (sağda) (anomim 4)

2.7. Sivrisineklerin Vektöriyel Önemi

Birçok türün dişileri, insanlar ve diğer hayvanlardan kan emerek, insan ve hayvan hastalıklarına neden olan patojenleri iletebildikleri için sivrisinekler önem arz eder. Sivrisinekler tarafından iletilen patojenler arasında; virüsler (arbovirüsler), filaryal kurtlar (helmintler) ve protozoonlar sayılabilir. Sivrisinekler insanlar arasında herhangi bir organizma grubundan daha fazla ölüm ve hastalık oranına sebep olan taşıyıcı etkenlerdir (anonim 5).

Sıtma etkeni olan protozoon türleri (*Plasmodium vivax, Plasmodium falciparium, Plasmodium malariae, Plasmodium ovale*) bazı *Anopheles* türleri tarafından insanlara bulaştırılmaktadır (Merdivenci, 1984). Türkiye'de geçmişte *P. vixax, P. falciparium, P. malariae* vakaları yüksek oranda görülmesine rağmen, günümüzde yalnızca *P. vivax* vakaları görülmektedir. Çok nadiren *P. falciparium* ve *P. malariae* vakalarına da rastlanabilmektedir. Türkiye'de *P. vivax* için taşıyıcı türler vektöriyel önemine göre *An. sacharovi, An. superpictus, An. maculipennis* s.l., *An. claviger, An. hyrcanus* olarak sıralanmaktadır. İlk iki tür; sıtmanın doğal döngüsünde esas görevi üstlenmektedir. *An. superpictus* türünün *P. falciparium* için de ideal taşıyıcı olduğu ve Türkiye'nin risk içinde bulunduğu belirtilmiştir (Alten vd., 2007). Omurgalı hayvanlarda tanımlı 100'den fazla *Plasmodium* türü bulunmaktadır. Bunların 4 türü insanlarda, yaklaşık 20 türü primatlarda ve diğer memelilerde ve yaklaşık 40'ar türü ise

kuş ve sürüngenlerde tespit edilmiştir. Kuş *Plasmodium*'larının taşıyıcılığını ise genellikle Culicinae'ye ait türler üstlenmektedir (Kenttle, 1995).

Sivrisineklerin 30 filariya türünün vektörlüğünü üstlendikleri tespit edilmiştir (Merdivenci, 1984). Lenfatik filaria hastalıkları, Karayipler ve Güney Amerika bölgelerinde ve Asya, Batı Pasifik ve Afrika'nın tropik ve subtropik alanları boyunca 80 ülkede tahminen 120 milyon insanı etkilemektedir. Enfenksiyonların yaklaşık %90'ı *Wuchereria bancrofti* nematodu tarafından meydana gelmektedir (Becker vd., 2010). Tahminen 905 milyon insan en önemli vektör türler *Culex pipiens quinquefasciatus, Mansonia* spp. türleri ve çeşitli sivrisinek cinsleri tarafından taşınan enfenksiyona doğrudan maruz kalmıştır (Eldridge ve Edman, 2000). *Wuchereria bancrofti*'nin mikrofilariyalarına Antalya ve çevresinde yapılan araştırmarda Türkiye'de de rastlanmıştır (Şahin, 1984). Sivrisinekler insan filariyalarının dışında çeşitli memeli hayvan türlerinde de vektörlük yapmaktadırlar. Köpeklerde parazitlenen *Dirofilaria immitis* ve *Dirofilaria repens* filariyalarına (Merdivenci, 1984), *Aedes, Anopheles* ve *Culex* cinslerine mensup türler sebep olmaktadır (Becker vd., 2010). Avrupa'da *Dirofilaria immitis*'in vektörlüğünü üstlenen en önemli iki tür ise *Cx. pipiens* s.l. ve *Cx. theileri*'dir (Schaffner vd., 2001).

Sivrisinekler Tularemi etkeni *Francisella tularensis* bakterisinin mekanizması tam aydınlatılamamışsa da iletiminden sorumludur. Bu etkeni taşıyabilen olası vektörler: *Ae. caspius*, *Ae. cinereus, Ae. communis*, *Ae. excrucians*, *Ae. flavescens*, *Ae. geniculatus, Ae. vexans, An. claviger, An. maculipennis* s.l., *Culex modestus* türleridir (Lehane, 2005; Petersen vd., 2009; Mahajan vd., 2011).

Arbovirüslerin (eklembacaklılarla taşınan virüsler) başlıca taşıyıcıları sivrisineklerdir. Sivrisinek kaynaklı arbovirüsler doğa odaklaşması (nidalite) gösteren bulaşlardır. Sayısı günümüzde artmakla beraber, 155 arbovirüs infeksiyonunun 117'sine sivrisinekler aracılık etmektedir (Gordon Smith, 1964). Beş arbovirüs familyasındaki virüsler sivrisinek kaynaklı taşınım için gerekli kriterleri sağlamaktadır. Bu familyalarda temsil edilen bazı virüsler aşağıda verilmiştir (Clements, 2012) (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Sivrisinek kaynaklı arboviral etkenler (Clements, 2012)

Aile	Soy	Sivrisineklerle Nakledilen Virüsler	Kısaltma	Arboviral Statü
Bunyaviridae	Orthobunyavirus	Bunyamwera virüsü	BUNV	Arbovirus
		Anopheles A virüsü	ANAV	Olasılıkla
		Anopheles B virüsü	ANBV	Mümkün
		Kaliforniya ensefaliti virüsü	CEV	Arbovirus
		Jamestown Canyon virüsü	JCV	Arbovirus
		Keystone virüsü	KEYV	Arbovirus
		La Crosse virüsü	LACY	Arbovirus
		San Angelo virüsü	SAV	Arbovirus
		Snowshoe hare virüsü	SSHV	Arbovirus
		Tahyna virüsü	TAHV	Arbovirus
	Phlebovirus	Rift Vadisi ateşi virüsü	RVFV	Arbovirus
Flaviviridae	Flavivirus	Sarı ateş virüsü	YFV	Arbovirus
		Japon ensefalit virüsü	JEV	Arbovirus
		Murray Vadisi ensefalit virüsü	MVEV	Arbovirus
		St. Louis ensefalit virüsü	SLEV	Arbovirus
		Batı Nil virüs	WNV	Arbovirus
		Deng ateşi virüsü	DENV	Arbovirus
		Deng ateşi virüsü 1	DENV-1	Arbovirus
		Deng ateşi virüsü 2	DENV-2	Arbovirus
		Deng ateşi virüsü 3	DENV-3	Arbovirus
		Deng ateşi virüsü 4	DENV-4	Arbovirus
Reoviridae	Orbivirus	Umatilla virüsü	UMAV	Arbovirus
		Lebombo virüsü	LEBV	Olasılıkla
		Orungo virüsü	ORUV	Olasılıkla
	Seadornavirus	Banna virüsü	BAV	Olasılıkla
		Kadipiro virüsü	KDV	Mümkün
		Liao ning virüsü	LNV	Mümkün
Rhabdoviridae	Vesiculovirus	Vesicular stomatitis Indiana virüsü	VSIV	Arbovirus
		Vesicular stomatitis Alagoas virüsü	VSAV	Mümkün
		Vesicular stomatitis New Jersey virüsü	VSNJV	Mümkün
		Cocal virüsü	COCV	Arbovirus
Togaviridae	Alphavirus	Sindbis virüsü	SINV	Arbovirus
		Chikungunya ateşi virüsü	CHIKV	Arbovirus
		Doğu at ensefaliti virüsü	EEEV	Arbovirus
		Highlands J virüsü	HJV	Arbovirus
		O'nyong-nyong virüsü	ONNV	Arbovirus
		Ross River virüsü	RRV	Arbovirus
		Semliki Forest virüsü	SFV	Arbovirus
		Venezuella at ensefaliti virüsü	VEEV	Arbovirus
		Batı at ensefaliti virüsü	WEEV	Arbovirus

BÖLÜM 3

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Temmuz 2017–Temmuz 2018 tarihleri arasında Edirne ili Merkez ilçesinde seçilen 30 lokalitede yürütülmüştür (Çizelge 3.1-2 ve Şekil 3.1).

Çizelge 3.1. Edirne merkez ilçesinde larva, pupa ve ergin formların araştırıldığı lokalitelerin, koordinat ve yükseklikleri, habitatları ve araştırma tarihleri

Lokalite No	Lokalite	Koordinat ve Yükseklik	Habitat	Tarih
1	Abdurrahman Mah.	41°39'59.29"K, 26°33'56.38"D, 39 m	Betonarme yapılı alanlar	01.08.2017 01.09.2017
2	Babademirtaş Mah.	41°40'52.90"K, 26°33'23.62"D, 60 m	Betonarme yapılı alanlar	06.11.2017
3	Balkan Yerleşkesi	41°38'13.78"K, 26°36'38.06"D, 43 m	Çamlık, karaağaçlık, kavaklık, söğütlük, otsu bitkiler	15.11.2016 16.07.2017 19.07.2017 20.07.2017 21.09.2017 23.09.2017 28.10.2017 31.10.2017 04.11.2017 11.11.2017 17.11.2017 02.12.2017 03.12.2017 01.01.2018 30.04.2018
4	Bosna Köyü	41°37'31.10"K, 26°33'55.33"D, 34 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	07.08.2017
5	Budakdoğanca Köyü	41°45'39.55"K, 26°20'31.84"D, 112 m	Meşelik	25.08.2017
6	Büyükismailce Köyü	41°48'55.25"K, 26°28'06.95"D, 184 m	Meşelik	25.08.2018

Çizelge 3.1.'in devamı

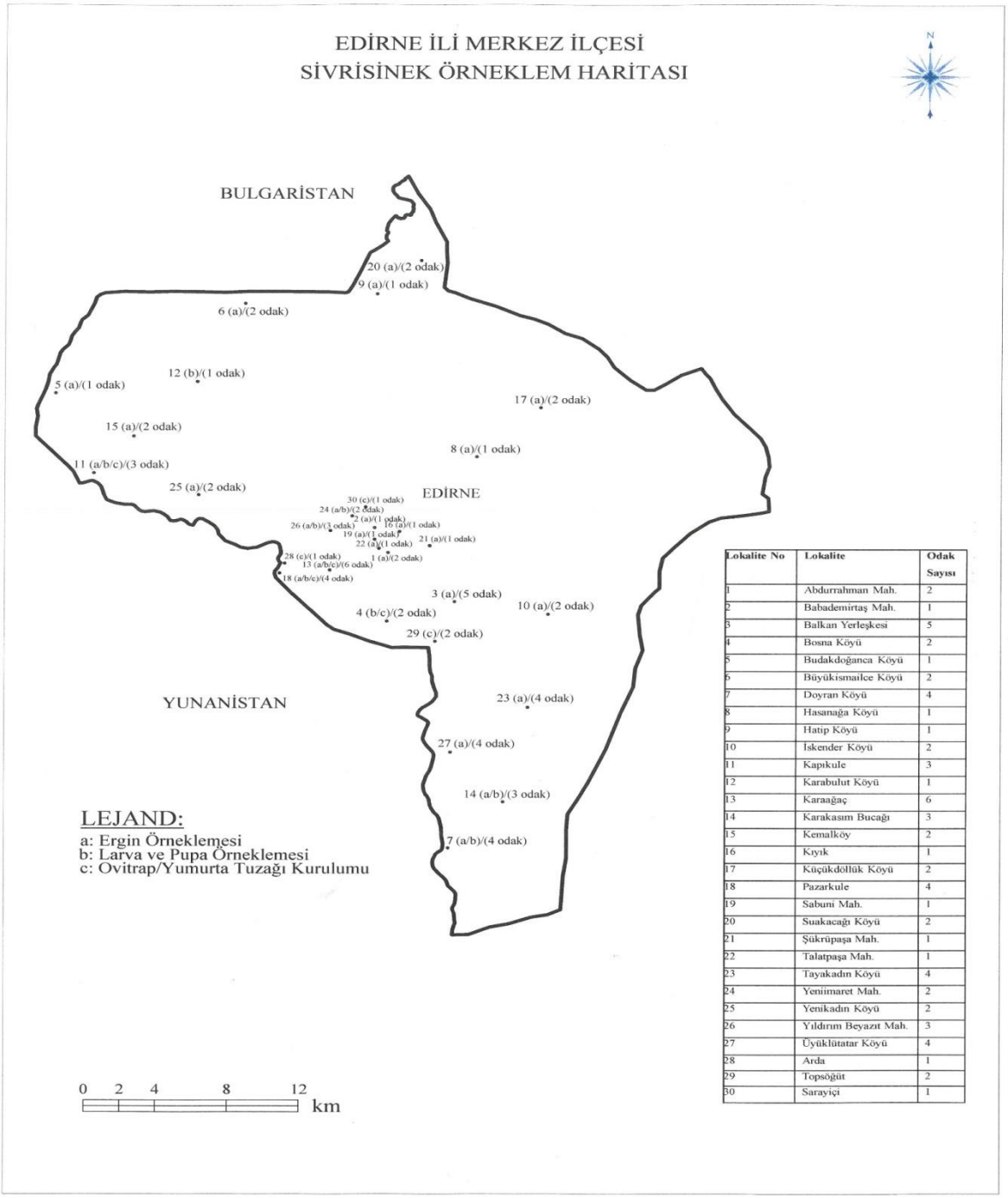
Lokalite No	Lokalite	Koordinat ve Yükseklik	Habitat	Tarih
7	Doyran Köyü	41°29'20.35"K, 26°36'27.64"D, 34 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	10.08.2017 23.08.2017
8	Hasanağa Köyü	41°43'26.92"K, 26°37'32.08"D, 60 m	Meşelik	23.08.2017
9	Hatip Köyü	41°49'17.31"K, 26°33'24.11"D 42 m	Meşelik	24.08.2017
10	İskender Köyü	41°37'47.30"K, 26°40'22.80"D 87 m	Açık mera, tahrip edilmiş yer yer meşelik ve karaçalılık, karaağaç, tarım alanları, söğütlük ve güvemlik	07.09.2017 09.05.2018 03.07.2018
11	Kapıkule	41°42'47.94"K, 26°22'5.70"D 44 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	09.08.2017 01.10.2017
12	Karabulut Köyü	41°46'6.09"K, 26°26'13.41"D 119 m	Meşelik	25.08.2017
13	Karaağaç	41°39'20.84"K, 26°31'36.92"D 36 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	18.07.2017 06.09.2017 13.09.2017 22.09.2017 01.10.2017 02.11.2017 15.12.2017
14	Karakasım Bucağı	41°31'0.82"K, 26°38'38.45"D 39 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	19.07.2017 10.08.2017
15	Kemalköy	41°44'7.85"K, 26°23'40.79"D 83 m	Meşelik	25.08.2017
16	Kıyık	41°40'45.01"K, 26°34'23.97"D 102 m	Meşelik	06.11.2017
17	Küçükdöllük Köyü	41°45'13.39"K, 26°40'0.75"D 81 m	Meşelik	23.08.2017
18	Pazarkule	41°39'15.46"K, 26°29'23.96"D 43 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	13.09.2017 01.11.2017
19	Sabuni Mah.	41°40'27.76"K, 26°33'23.71"D 50 m	Betonarme yapılı alanlar	18.07.2017
20	Suakacağı Köyü	41°50'29.69"K, 26°35'9.75"D 52 m	Meşelik	25.08.2017 18.12.2017
21	Şükrüpaşa Mah.	41°40'14.46"K, 26°35'36.95"D 95 m	Betonarme yapılı alanlar	01.11.2017

Çizelge 3.1.'in devamı

Lokalite No	Lokalite	Koordinat ve Yükseklik	Habitat	Tarih
22	Talatpaşa Mah.	41°40'8.37"K, 26°33'34.24"D 36 m	Betonarme yapılı alanlar	09.11.2017
23	Tayakadın Köyü	41°34'25.73"K, 26°39'35.78"D 53 m	Açık mera, tahrip edilmiş yer yer meşelik ve karaçalılık, karaağaç, tarım alanları, söğütlük ve güvem	08.08.2017
24	Yeniimaret Mah.	41°41'18.14"K, 26°32'29.61"D 37 m	Betonarme yapılı alanlar	17.10.2017 06.11.2017
25	Yenikadın Köyü	41°42'1.78"K, 26°26'19.35"D 63 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	25.08.2017
26	Yıldırım Beyazıt Mah.	41°40'46.08"K, 26°31'37.61"D 55 m	Betonarme yapılı alanlar	17.10.2017 09.11.2017
27	Üyüklütatar Köyü	41°32'47.96"K, 26°36'31.11"D 41 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	08.08.2017

Çizelge 3.2. Edirne merkez ilçesinde ovitrapların yerleştirildiği lokaliteler, habitatları ve kuruldukları tarih aralıkları

Lokalite No	Lokalite	Koordinatlar ve Yükseklik	Habitat	Tarih
28	Arda	41°39'35.59"K, 26°29'42.96"D, 38 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, kavaklık, söğütlük	20.07.2017-30.09.2017
29	Topsöğüt	41°36'47.94"K, 26°35'52.08"D, 32 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, kavaklık, söğütlük	20.07.1717-30.09.2017
30	Sarayiçi	41°41'29.68"K, 26°33'34.10"D, 39 m	Karaağaçlık, kavaklık, meşelik, söğütlük	20.07.2017-30.09.2017
4	Bosna Köyü	41°37'31.10"K, 26°33'55.33"D, 34 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	20.07.2017-30.09.2017
11	Kapıkule	41°42'47.94"K, 26°22'5.70"D 44 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	20.07.2017-30.09.2017
13	Karaağaç	41°39'20.84"K, 26°31'36.92"D 36 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	20.07.2017-30.09.2017
18	Pazarkule	41°45'13.39"K, 26°40'0.75"D 81 m	Karaağaçlık, kavaklık, nehir kenarı, söğütlük	20.07.2017-30.09.2017



Lokalite No	Lokalite	Odak Sayısı
1	Abdurrahman Mah.	2
2	Babademirtaş Mah.	1
3	Balkan Yerleşkesi	5
4	Bosna Köyü	2
5	Budakdoğanca Köyü	1
6	Büyükismailce Köyü	2
7	Doyran Köyü	4
8	Hasanağa Köyü	1
9	Hatip Köyü	1
10	İskender Köyü	2
11	Kapıkule	3
12	Karabulut Köyü	1
13	Karaağaç	6
14	Karakasım Bucağı	3
15	Kemalköy	2
16	Kıyık	1
17	Küçükdöllük Köyü	2
18	Pazarkule	4
19	Sabuni Mah.	1
20	Suakacağı Köyü	2
21	Şükrüpaşa Mah.	1
22	Talatpaşa Mah.	1
23	Tayakadın Köyü	4
24	Yeniimaret Mah.	2
25	Yenikadın Köyü	2
26	Yıldırım Beyazıt Mah.	3
27	Üyüklütatar Köyü	4
28	Arda	1
29	Topsöğüt	2
30	Sarayiçi	1

Şekil 3.1. Edirne ili merkez ilçesinde araştırılan lokaliteler (Numaralar Çizelge 3.1-2' deki lokaliteleri göstermektedir).

3.1. Edirne İlinin Coğrafi Konumu ve İklimsel Özellikleri

Edirne, Türkiye'nin kuzeybatısında Marmara Bölgesi'nin Trakya kısmında bulunmakta ve 41° 40' kuzey enlemleri ile 26° 30' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Anonim 7). Yüzölçümü 6276 km^{2}'dir (Anonim 8). İli, kuzey ve kuzey doğudan Istranca Dağları, doğudan Uzunköprü Dağları, güney ve güney doğudan ise Koru ve Çandır Dağları çevrelemektedir (Anonim 9). Hem Akdeniz hem de karasal iklimin etkisi altında kalan bir geçiş bölgesi konumundadır. İl, vejetasyona baktığımızda maki, step ve orman olmak üzere üç bitki örtüsü barındırmaktadır. Ormanlık alanlar az olmakla beraber, genellikle karaağaç, karaçalı, meşe, gürgen, dişbudak, çınar, kızılcık, akağaç gibi ağaç topluluklarını bulundurmaktadır. Sahip olduğu Meriç, Tunca, Arda ve Ergene nehirleri önemli akarsularını oluşturmaktadır. Arazinin %17'sini ovalar, %5'ini dağ ve yaylalar, %17'sini ise ovalar oluşturmaktadır (Anonim 7).

İlde, yağış miktarı oldukça fazladır. Kurak aylarda dahi yağış yüksek ölçekte seyretmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 597 mm'dir. Ağustos ayı 24 mm yağışla en kurak aydır. Kasım ayı ise ortalama 71 mm yağış miktarıyla en fazla yağış alan aydır. Yıllık ortalama sıcaklık 13.5 °C seyrederken, temmuz ayı 23.8 °C sıcaklık ortalamasıyla ile en sıcak aydır. Ocak ayı ise 2.8 °C ile en düşük sıcaklık ortalamasına sahiptir. Yıllık ortalama nispi nem %70'tir (Anonim 10). Tüm aylarla ilgili sıcaklık ve yağış miktarı verileri aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Edirne ili sıcaklık ve yağış miktarının aylara göre dağılımı (Anonim 10)

Aylar / Sıcaklık ve Yağış Miktarı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama sıcaklık (°C)	2.8	4.7	7.5	12.7	17.4	21.6	23.8	23.4	19.7	14.3	9.4	4.6
En düşük sıcaklık (°C)	-0.7	0.6	2.6	6.9	11.1	14.9	16.7	16.3	12.8	8.6	4.9	1.1
En yüksek sıcaklık (°C)	6.4	8.9	12.5	18.5	23.8	28.3	31	30.6	26.6	20	14	8.2
Yağış miktarı (mm)	61	54	54	51	51	45	28	24	37	50	71	71

İlde baskın rüzgar tipi kuzey rüzgarıdır. Bunu, kuzey-kuzeybatı ve güneydoğu rüzgarları izlemektedir. Yıllık ortalama rüzgar hızı ise 2.9 m/sn'dir. Güney rüzgarı ise 28.9 m/sn ile en hızla esen rüzgardır (Anonim 9).

3.2. Periyodik Arazi Çalışmaları

Edirne merkez ilçesinde, Temmuz 2017–Aralık 2017 tarihleri arasında, farklı sivrisinek türleri açısından uygun olabileceği saptanan alanlarda sivrisineklerin ergin, larva ve pupaları toplanmıştır. Bununla birlikte, invazif *Aedes* türlerinin olası varlığını da ortaya koyabilmek adına yumurta tuzakları / ovitraplar kurulmuştur. Ayrıca, iki lokaliteden toplanan *An. maculipennis* tür kompleksi üyeleri laboratuvar ortamında yumurtlatılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen yumurtalardan tür teşhisleri yapılmıştır.

3.3. Periyodik Olmayan Arazi Çalışmaları

Çalışma yukarıda belirtilen periyotta gerçekleştirilmiştir. Ancak, takip eden Ocak 2018–Temmuz 2018 periyodu boyunca düzenli olmayan örneklemeler yapılmıştır. Ayrıca, Kasım 2016 tarihinde toplanan örnekler ve bağış materyalleri de tez kapsamına dâhil edilmiştir.

3.4. Erginlerin Toplanması

Sivrisinek erginleri; ağaçlık alan içi, betonarme yapı içi, ev içi, fıçı içi (dibi kuru), harabe yapı içi, hastane içi, inek ahırı içi, kahvehane içi, koyun ahırı içi, kuyu içi (dibi kuru), okul içi, orman içi, otobüs içi, otobüs terminali içi, restoran içi, tabya içi, tavuk kümesi içi, umumi tuvalet içi gibi alanlardan gündüz dinlenmesinde ya da kışlamaya geçişte ağız aspiratörleri ile toplanmışlardır (Şekil 3.2). Diurnal ve krepuskular türler; nemli ağaçlık alanlarda, diz veya şort altı tül tozluk kullanılarak, tülün kapattığı kısma ve yine vücudun herhangi bir bölgesine gelenlerin ağız aspiratörüyle yakalanması yoluyla toplanmışlardır (Becker vd., 2010; Darsie ve Samanidou-Voyadjoglou, 1997; Schaffner vd., 2001). Özellikle *Ae. albopictus* erginlerinin yakalanması amacıyla eylül ayında nemli ağaçlık alanlarda araziler yapılmıştır. Ağız aspiratörleriyle toplanan erginler sayıca fazla ise 500 ml'lik kaplara, sayıca az ise falkon tüplerine konularak laboratuvara getirilmiştir.



Şekil 3.2. Erginlerin toplanması

3.5. Larva ve Pupalarının Toplanması ve Yetiştirilmesi

Sivrisinek larva ve pupaları; çeltik sulama kanalı, çeltik tarlası, bataklık, durgun su yalağı, geniş sığ su birikintisi, mısır sulama kanalı, su kanalı, ovitrap içindeki su birikintisi, sığır idrarı toplama kanalı gibi sucul habitatlardan kepçe ile kepçenin giremediği sığ birikintilerden ise Pastör pipeti vasıtasıyla toplanmıştır (Şekil 3.3). Larvalar 1200 ml hacimli kaplarda habitat suyuyla birlikte laboratuvara getirilmiştir.



Şekil 3.3. Larva ve pupaların toplanması

Larva ve pupalar, içine 5 cm yüksekliğe kadar kendi habitat suyundan konmuş plastik kaplara (taban ölçüleri: 18x25 cm; yükseklik: 15 cm; tavan ölçüleri: 20x29 cm) alınmış ve 25 °C'de muhafaza edilmişlerdir. Laboratuvarın direk güneş ışığına maruz kalmayan bir bölgesine konulan kapların üst yüzeyleri sivrisineklerin çıkışını engelleyecek dar gözeneklere sahip tüller ile kapatılmıştır. Kaplarda çıkan erginlerin aspiratör ile toplanabilmeleri için, tülün orta kısımlarına makasla küçük bir kesit atılmış ve kesit yeri pamuk tıkaç ile kapatılmıştır (Şekil 3.4). Yetiştirilme sürecinde larvalar günde bir kez kontrol edilmiştir. Özellikle larvalarda besin arayışını işaret eden aşırı bir hareketlilik gözlemlendiği günlerde bir miktar yavru balık yemi verilmiştir. Kültürde pupa evreleri sayıca baskın olduğunda besleme tamamen kesilmiştir. Çıkan erginler, ağız aspiratörü ile kaplardan alınmış ve 500 ml şişelere ya da falkon tüplerine aktarılmışlardır. Yetiştirilen ergin sivrisineklerin; ayrıntılı zaman, lokalite ve alan özellikleri ile ilgili arazi verileri kayıt altına alınarak -20 °C'de muhafaza edilmişlerdir.



Şekil 3.4. Larva ve pupaların yetiştirme kabı

3.6. Yumurtlatma Düzeneği Kurulumu ve Yumurtaların Tür Teşhisi

İki lokaliteden toplanan doymuş *An. maculipennis* kompleks (s.l.) dişilerinin yumurtalarından tür teşhisi yapmak amacıyla yumurtlatma düzeneği kurulmuştur. Dört yanı ince gözenekli telle kapatılmış kare düzenek (29x29 cm) kullanılmıştır. Düzeneğin içine yuvarlak kap (çap: 23 cm; boy: 5 cm) konulmuştur. Su ile doldurulan kabın içerişindeki su ile bir miktar yavru balık yemi karıştırılmıştır. Kabın ortasına asimetrik

bir taş konularak yumurtlatma düzeneği tamamlanmıştır (Şekil 3.5). İçeriye salınan doymuş dişilerin su yüzeyine yumurtlaması sağlanmış ve ardından yumurtalar pastör pipeti yardımıyla alınarak, petri kabına aktarılmıştır. Morfolojiden yararlanılarak tayin işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.5. *An. maculipennis* tür kompleksi doymuş dişileri yumurtlatma düzeneği

3.7. Ovitrapların Yapımı, Kurulumu ve Kontrolü

İnvazif *Aedes* türlerinin yumurtalarının temini için; 7 lokalitede, 12 odakta toplam 20 adet ovitrap kurulmuştur. Ovitraplara ait lokalite bilgileri ve tarih periyotları aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Edirne merkez ilçesinde ovitrapların yerleştirildiği lokaliteler, ve kuruldukları tarih aralıkları

Lokalite	**Koordinatlar ve Yükseklik**	**Tarih**
Arda	41°39'35.59"K, 26°29'42.96"D, 38 m	20.07.2017-30.09.2017
Arda	41°39'35.25"K, 26°29'43.08"D, 39 m	20.07.2017-30.09.2017
Topsöğüt	41°36'47.94"K, 26°35'52.08"D, 32 m	20.07.1717-30.09.2017
Topsöğüt	41°35'54.90"K, 26°36'30.89"D, 32 m	20.07.1717-30.09.2017
Sarayiçi	41°41'29.68"K, 26°33'34.10"D, 39 m	20.07.2017-30.09.2017
Sarayiçi	41°41'29.68"K, 26°33'35.40"D, 40 m	20.07.2017-30.09.2017
Bosna Köyü	41°37'35.50"K, 26°33'52.04"D, 35 m	20.07.2017-30.09.2017
Kapıkule	41°42'36.33"K, 26°22'28.67"D, 42 m	20.07.2017-30.09.2017
Kapıkule	41°42'34.92"K, 26°22'28.75"D, 41 m	20.07.2017-30.09.2017
Kapıkule	41°42'38.50"K, 26°22'26.36"D, 45 m	20.07.2017-30.09.2017
Kapıkule	41°42'42.38"K, 26°22'15.50"D, 45 m	20.07.2017- 30.09.2017
Kapıkule	41°42'22.26"K, 26°23'23.89"D, 51 m	20.07.2017- 30.09.2017
Kapıkule	41°42'23.45"K, 26°23'23.39"D, 52 m	20.07.2017- 30.09.2017
Kapıkule	41°42'11.44"K, 26°24'17.61"D, 49 m	20.07.2017-30.09.2017
Karaağaç	41°38'3.35"K, 26°31'51.02"D, 35 m	20.07.2017-30.09.2017
Karaağaç	41°38'11.07"K, 6°31'42.79"D, 35 m	20.07.2017-30.09.2017
Karaağaç	41°39'43.31"K, 26°32'36.10"D, 49 m	20.07.2017-30.09.2017
Karaağaç	41°38'2.52"K, 26°31'51.50"D, 34 m	20.07.2017-30.09.2017
Pazarkule	41°39'15.56"K, 26°29'24.12"D, 43 m	20.07.2017-30.09.2017
Pazarkule	41°39'15.38"K, 26°29'23.98"D, 43 m	20.07.2017-30.09.2017

Ovitrapların yapım aşamasında; üst kısmının çapı 12 cm, taban çapı 7,5 cm, yüksekliği 11 cm ve 1000 ml hacimli plastik kaplar kullanılmıştır. Kapların bütün kısımları parlak siyah yağlı boya ile boyanmıştır. Kabın ağız kısmının 4 cm aşağısından 1 cm çapında bir adet su tahliye deliği açılmıştır. Ağız kısmı kalın tel ile; tabanı 4 cm, iki kenarı 5,5 cm sekiz adet üçgen biçimi oluşturacak şekilde dizayn edilmiştir. Kap içine konulmak üzere biri mansonit diğeri ise kavak ağacından yapılmış 12 cm uzunluğunda 2,5 cm eninde iki şerit kullanılmıştır. Şeritlerin iki yüzeyi de zımparalanmıştır. Ovitrapların kurulmasından önceki üç günlük süreçte; iki gün şeritler

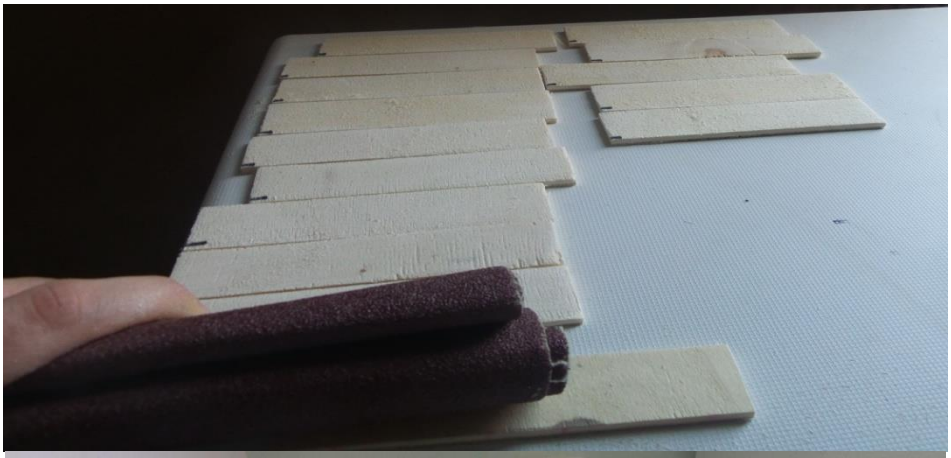
tamamen deklorinize suya batırılarak beklenmiş, bir gün ise kurumaya bırakılmışlardır. Şeritlerin kap içinde sabitlenmesi için telden tutturgaçlar yapılmıştır (Şekil 3.6-7-8).



Şekil 3.6. Ovitrapların boyanması



Şekil 3.7. Ovitrapların ağız tellerinin yapımı







Şekil 3.8. Şeritlerin hazırlanması (yukarıdan aşağıya; zımparalama, nemlendirme, kurutma)

Ovitrapların alanlara yerleştirilme sürecinde; yeşil, ağaçlıklı, gölge, kolay ulaşılabilir, üst kısmında en az 1 m yüksekliğe kadar boşluk bulunan (Carrieri vd., 2011), rüzgardan az etkilenen (Suter vd., 2016) alanlar tespit edilmiştir. Kaplar yer ile temas edecek pozisyonda ya bir ağaca ya da yere çakılan bir tahtaya tel ile bağlanmıştır. Tahliye deliğine kadar su doldurulan (600 ml) ovitrapların içlerine 45 derece eğimle bir adet mansonit bir adet de kavak şerit tel tutturgaçlarla karşılıklı pozisyonda sabitlenmiştir (Şekil 3.9-10).



Şekil 3.9. Kuruluma hazırlanmış ovitrap

Ovitraplar 20 Temmuz – 30 Eylül tarihleri arasında kullanılmış ve bu periyotta on günde bir kez şeritlerdeki yumurta varlığı bir büyüteç aracılığıyla kontrol edilmiştir. Her kontrolde ovitrapların suları yeni deklorinize su ile değiştirilmiştir.



Şekil 3.10. Yerleştirilen ovitrap görünümleri

3.8. Dişi/Erkek Bireylerin ve Yumurtaların Tür Teşhisi

Çalışma sonucunda elde edilen 3141 dişi, 292 erkek bireyin ve doymuş dişilerden elden edilen yumurtaların tür teşhisleri; tür tanımlamalarına ilişkin kaynaklar vasıtasıyla (Becker vd., 2010; Darsie ve Samanidou-Voyadjoglou 1997; Gutsevich, 1974; Merdivenci, 1984; Schaffner ve ark. 2001) vücut kısımlarının morfolojisinden yararlanılarak steryomikroskop altında gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM 4

SONUÇLAR

Araştırma sonucunda 2 altfamilyaya ait 5 cins, 13 tür saptanmıştır.

4.1. Alfamilya: Anophelinae Lutz, 1904

4.1.1. Cins: *Anopheles* Meigen, 1818

4.1.1.1. *Anopheles (Anopheles) maculipennis* tür kompleksi (*An. Sacharovi* hariç) Meigen, 1818

Coğrafi dağılımı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Azorlar, Belarus, Belçika, Birleşik Krallık, Bosna Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fas, Filistin, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İtalya, Karadağ, Kıbrıs, Kırım Yarımadası, Korsika, Kosova, Letonya, Libya, Litvanya, Lüksemburg, Lübnan, Macaristan, Makedonya, Malt, Mısır, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Ürdün, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Adana (Doğan, 1987), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez, 2006; Eren vd., 1996; Günay, 2015; Kasap ve Kasap, 1983a), Antalya (Şahin, 1984), Artvin (Günay, 2015), Aydın (Günay, 2015), Bursa (Günay, 2015), Çankırı (Günay, 2015), Erzincan (Günay, 2015), Eskişehir (Günay, 2015), Iğdır (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), İzmir (Doğan ve Tokgöz, 1980), Kars (Günay, 2015), Kayseri (Günay, 2015), Kırşehir (Kasap ve Kasap, 1983a), Manisa (Günay, 2015), Mardin (Günay, 2015),

Sakarya (Günay, 2015), Samsun (Günay, 2015), Sinop (Günay, 2015), Sivas (Kasap ve Kasap, 1983a; Günay, 2015), Tokat (Günay, 2015), Yozgat (Günay, 2015).

Trakya dağılımı: Edirne (Günay, 2015; Sevgili, 2009; Sarıkaya, 2017), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Günay, 2015; İpek, 2016; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu lokalite sayısı: 20 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Betonarme yapı içi, fıçı içi (dibi kuru), harabe yapı içi, inek ahırı içi, koyun ahırı içi, kuyu içi (dibi kuru), okul içi, orman içi, tabya içi, tavuk kümesi içi, umumi tuvalet içi.

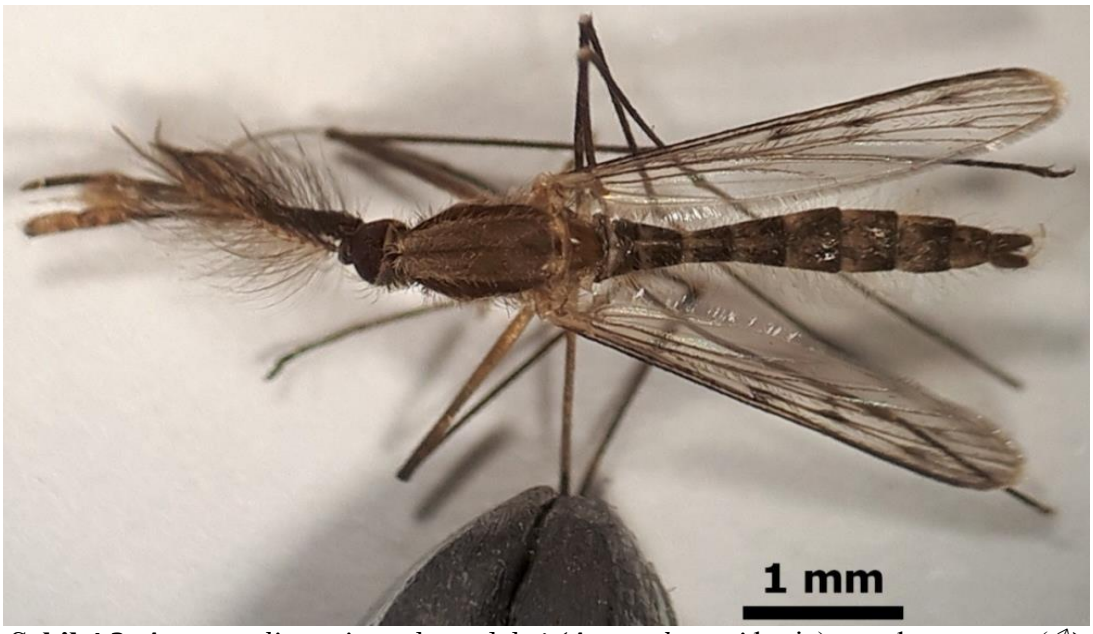
Larva ve pupa form habitatları: Çeltik sulama kanalı, su kanalı.

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: Sıtma plazmodyumları (Becker vd., 2010).

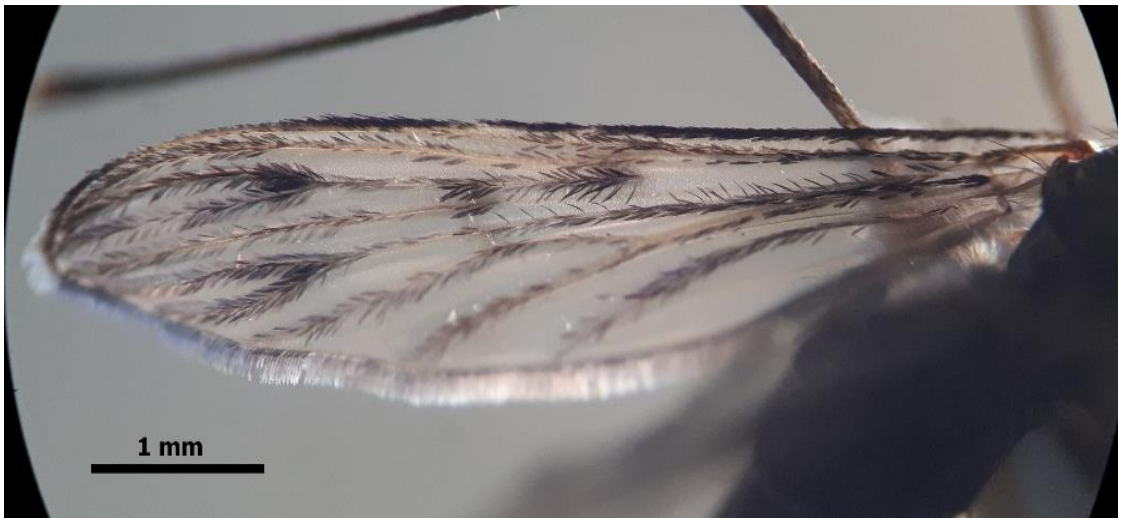
Anopheles maculipennis tür kompleks'e ait genel görünüm ve diagnostik karakterler Şekil 4.1-2-3-4-5-6-7-8-9-10'da verilmiştir.



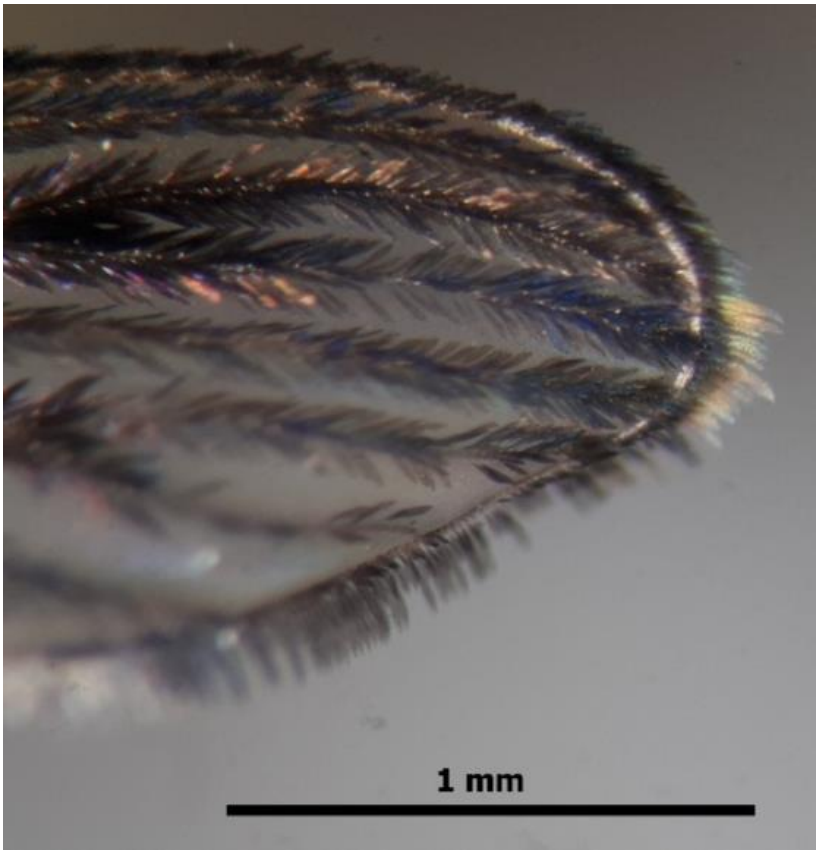
Şekil 4.1. *An. maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) genel görünüm (♀)



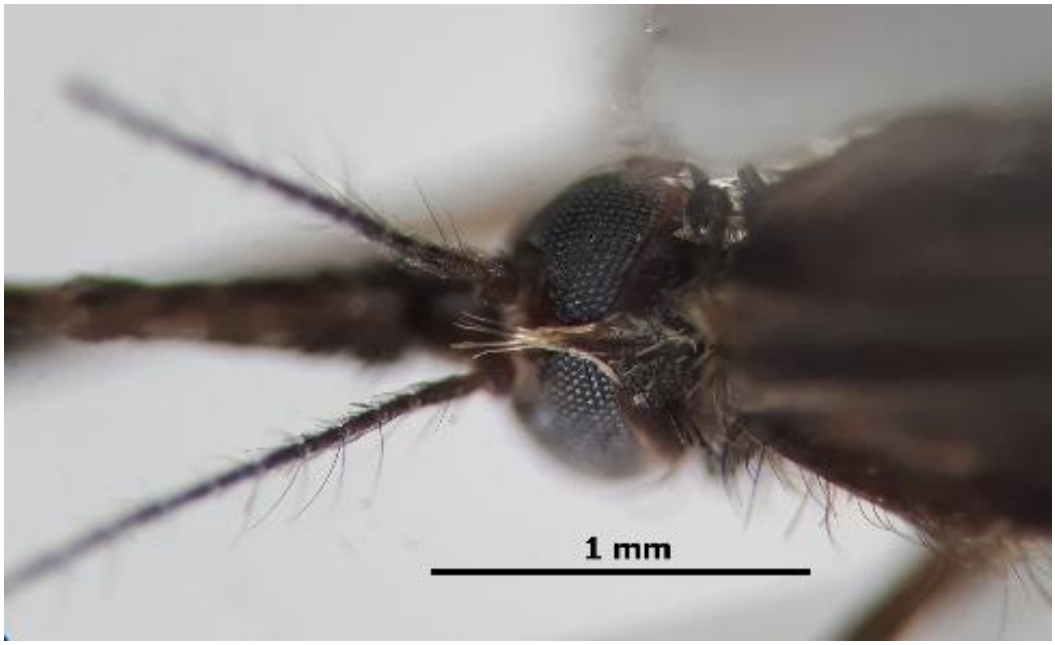
Şekil 4.2. *An. maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) genel görünüm (♂)



Şekil 4.3. *An. maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) kanat üzerindeki bariz belirli benekler (♀)



Şekil 4.4. *An. maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) kanat ucundaki beyaz pulların oluşturduğu yama (♀)



Şekil 4.5. *An. maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) bileşik gözlerin arasındaki boz-ak renkli alın püskülü (♀)



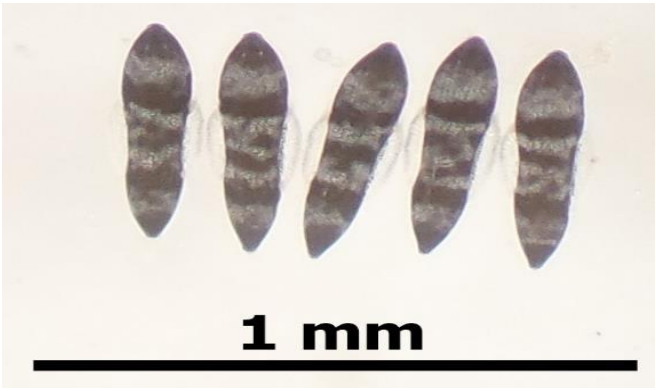
Şekil 4.6. *An. maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) palplerin bazalindeki dik pullar (♀)



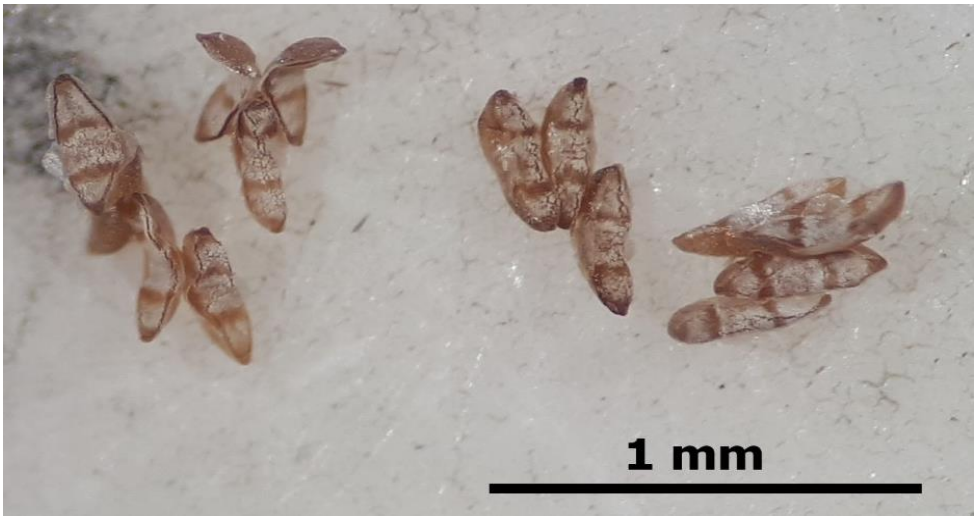
Şekil 4.7. *An. maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) sırtın ön kıyısından arka kıyısına kadar uzanan kül rengi şerit (♀)



Şekil 4.8. *An. maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) karın üzerindeki altın sarısı uzun kıllar (♀)



Şekil 4.9. *An. messeae* yumurtaları



Şekil 4.10. *An. maculipennis* s.s. yumurtaları (strese giren dişinin falkon tüpüne bıraktığı kuru yumurtalar)

4.1.1.2. *Anopheles sacharovi* Favre, 1903

Coğrafi dağılımı: Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Bosna Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Ermenistan, Filistin, Gürcistan, Hırvatistan, İsrail, İtalya, Karadağ, Kıbrıs, Kırım Yarımadası, Lübnan, Macaristan, Makedonya, Moldova, Polonya, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Suriye, Türkiye, Ürdün, Yunanistan (Anonim 5).

Anadolu dağılımı: Adana (Doğan, 1987, Kasap ve Kasap 1983a; Kasap ve Kasap 1983b; Kasap vd., 1981; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez, 2006; Eren vd., 1996), Antalya (Şahin, 1984), İzmir (Doğan ve Tokgöz, 1980), Mersin (Alptekin ve Kasap, 1997; Mimioğlu vd., 1981; Kasap ve Kasap 1983a; Doğan, 1987), Şanlıurfa (Şimşek, 2004), Muğla (Günay, 2015).

Trakya dağılımı: Edirne (Koçak ve Kemal, 2013; Sevgili, 2009), Kırklareli (Koçak ve Kemal, 2013), Tekirdağ (Koçak ve Kemal, 2013).

Bulunduğu lokalite sayısı: 3 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Betonarme yapı içi, kuyu içi (dibi kuru).

Larva ve pupa form habitatları: -

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: Sıtma plazmodyumları (Becker vd., 2010).

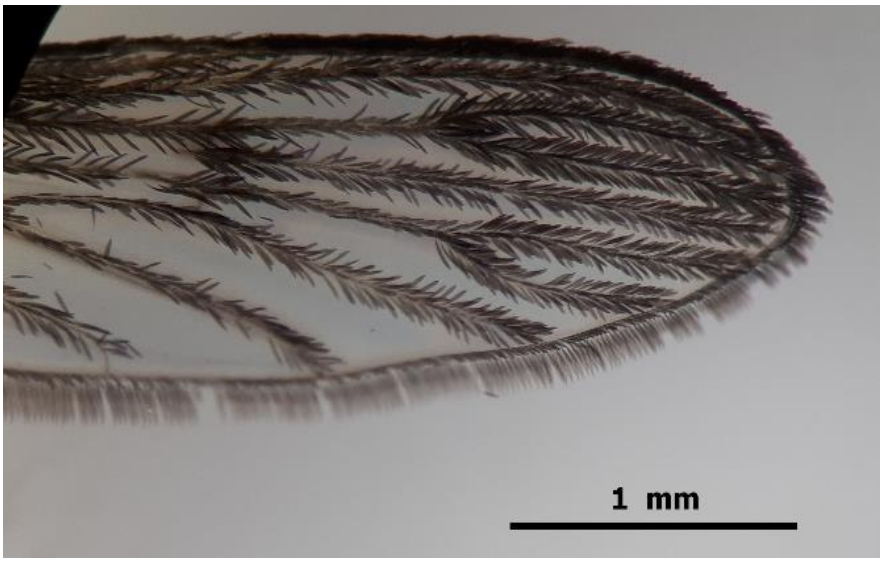
Anopheles sacharovi türüne ait genel görünüm ve diagnostik karakterler Şekil 4.11-12-13-14-15-16-17'de verilmiştir.



Şekil 4.11. *An. sacharovi* genel görünüm (♀)



Şekil 4.12. *An. sacharovi* kanat üzerindeki az belirgin benekler (♀)



Şekil 4.13. *An. sacharovi* tek renkli koyu pulların oluşturduğu kanat saçağı (♀)



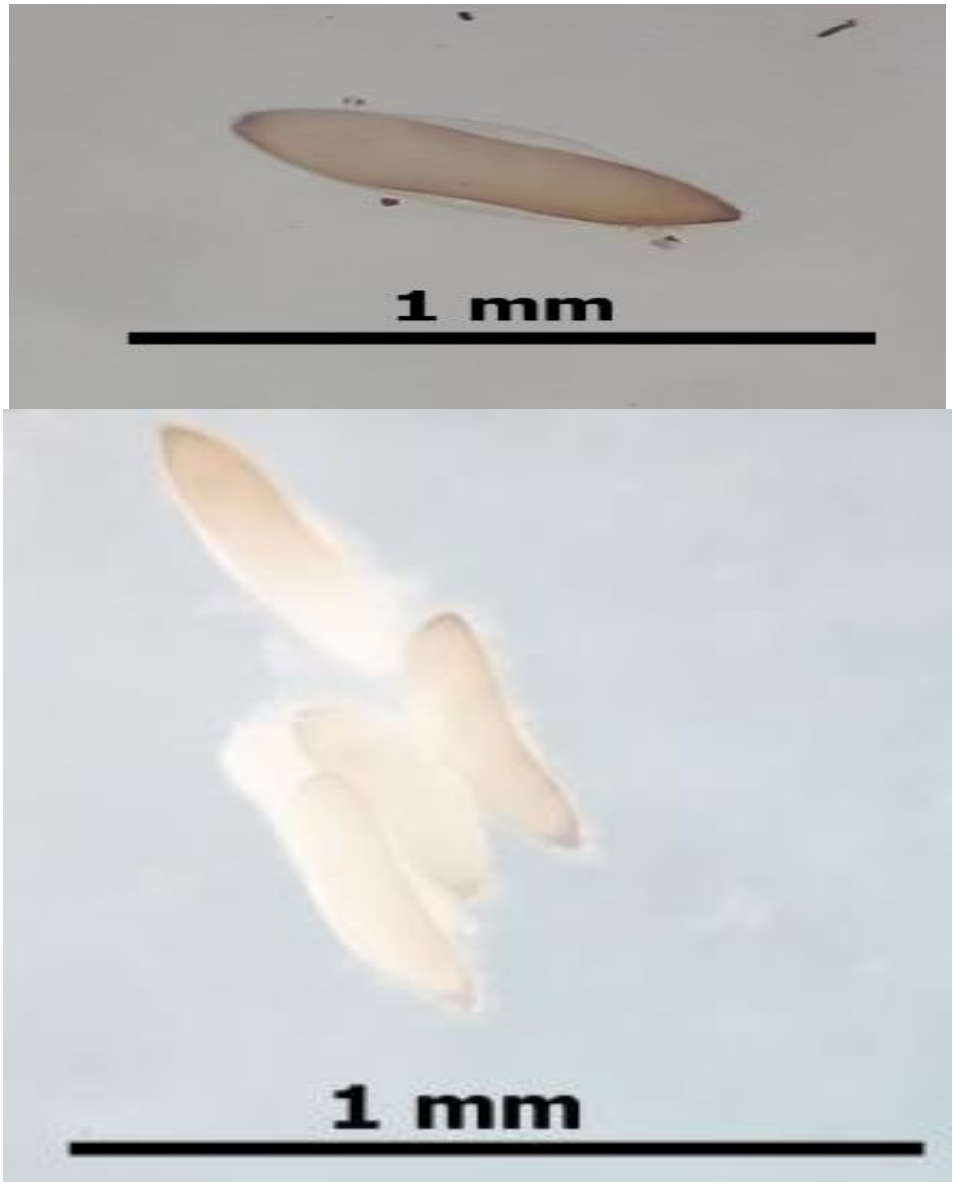
Şekil 4.14. *An. sacharovi* bileşik gözlerin arasındaki boz-ak renkli alın püskülü ve palplerin bazalindeki dik pullar (♀)



Şekil 4.15. *An. sacharovi* sırtın ön kıyısından arka kıyısına kadar uzanan kül rengi şerit (♀)



Şekil 4.16. *An. sacharovi* karın üzerindeki altın sarısı uzun kıllar (♀)



Şekil 4.17. *An. sacharovi* yumurtaları

4.2. Altfamilya: Culicinae Lutz, 1904

4.2.1. Cins: *Aedes* Meigen, 1818

4.2.1.1. *Aedes caspius* (Pallas, 1771)

Coğrafi dağılımı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan,Azeybaycan, Balear Adaları, Belçika, Birleşik Krallık, Bosna Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fas, Filistin, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Kanarya

Adaları, Karadağ, Kıbrıs, Kırım Yarımadası, Korsika, Kosova, Letonya, Libya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Makedonya, Malta, Mısır, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Ürdün, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Adana (Kasap vd., 1981; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez, 2006; Eren vd., 1996), Antalya (Alten vd., 2000; Çağlar vd., 2003; Şahin, 1984), Artvin (Günay, 2015), Aydın (Günay, 2015), Çankırı (Günay, 2015), Erzincan (Günay, 2015), Eskişehir (Günay, 2015), Iğdır (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), Kars (Günay, 2015), Mersin (Alptekin ve Kasap, 1997; Kasap, 1985; Mimioğlu vd., 1981), Muğla (Günay, 2015), Sakarya (Günay, 2015), Samsun (Günay, 2015), Sinop (Günay, 2015), Şanlıurfa (Şimşek 2004). Tokat (Günay, 2015).

Trakya dağılımı: Edirne (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu lokalite sayısı: 15 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Betonarme yapı içi, ev içi, fıçı içi (dibi kuru), harabe yapı içi, inek ahırı içi, kahvehane içi, koyun ahırı içi, okul içi, orman içi, otobüs içi, restoran içi, umumi tuvalet içi.

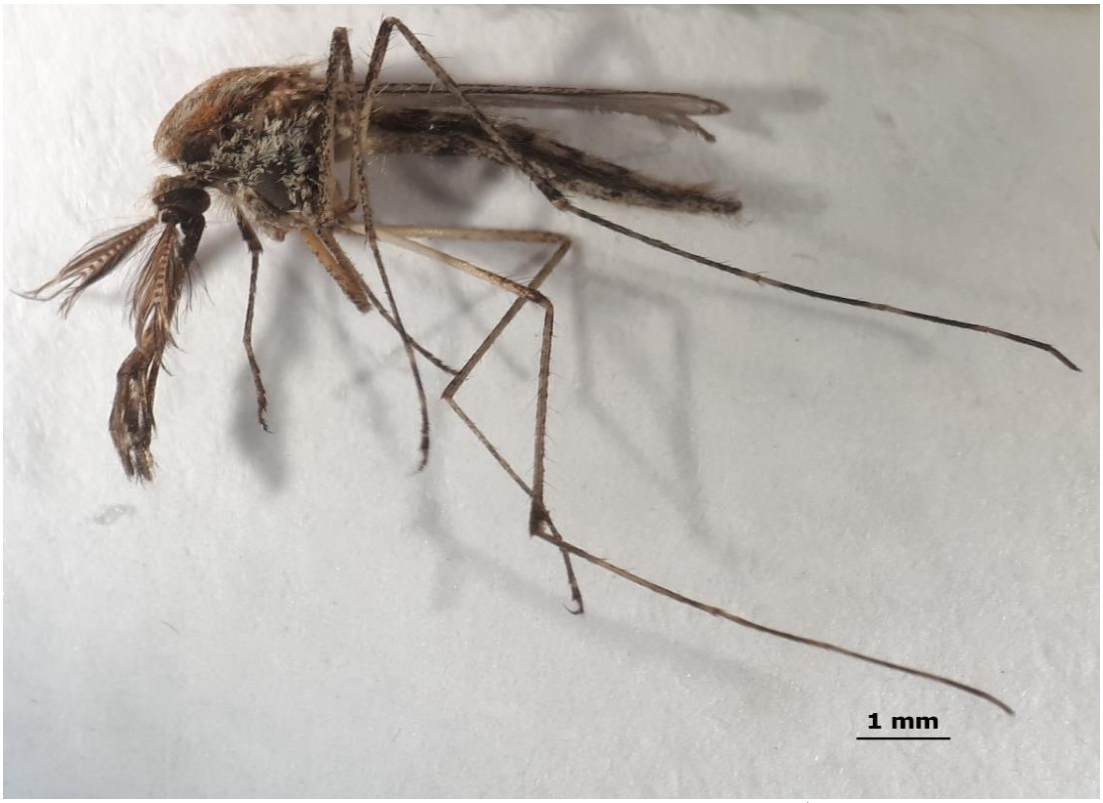
Larva ve pupa form habitatları: Çeltik tarlası, bataklık, geniş sığ su birikintisi, mısır sulama kanalı.

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: BNV, *Francisella tularensis*, Tahyna virüsü (Detinova ve Smelova, 1973).

Aedes caspius türüne ait genel görünüm ve diagnostik karakterler ekil 4.18-19-20-21-22-23-24'te verilmiştir.



Şekil 4.18. *Ae. caspius* genel görünüm (♀)



Şekil 4.19. *Ae. caspius* genel görünüm (♂)



Şekil 4.20. *Ae. caspius* sırtın ön kıyısından arka kıyısına kadar uzanan ak renkli iki şerit (♂)



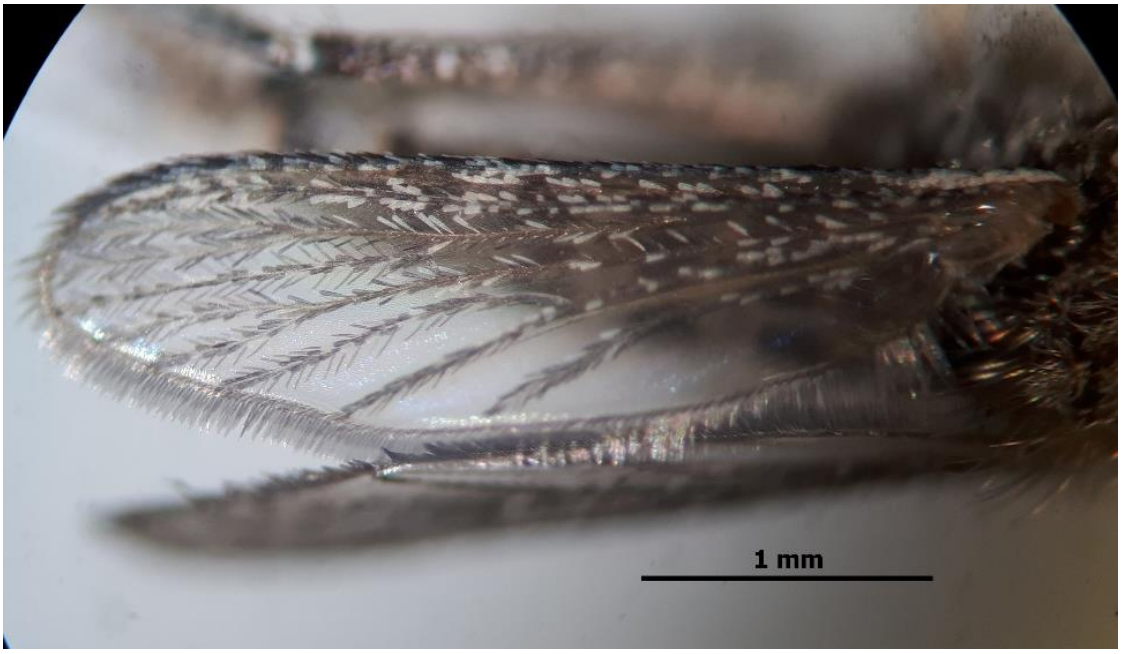
Şekil 4.21. *Ae. caspius* sırtın ön kıyısından arka kıyısına kadar uzanan ak renkli iki şerit (♀)



Şekil 4.22. *Ae. caspius* terga desenlenmesi (♀)



Şekil 4.23. *Ae. caspius* hortumun ortasında yoğunlaşmış ak pullar (♀)



Şekil 4.24. *Ae. caspius* kanat damarlarındaki koyu ve açık renkli birbirine karışmış pullar (♀)

4.2.1.2. *Aedes geniculatus* (Olivier, 1791)

Coğrafi dağılımı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Fas, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kaleningrad, Karadağ, Korsika, Litvanya, Lüksemburg, Lübnan, Macaristan, Makedonya, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya; Slovakya, Slovenya, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Antalya (Şahin 1984), Bursa (Günay, 2015), Rize (Günay, 2015), Samsun (Günay, 2015).

Trakya dağılımı: Edirne (Günay, 2015), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017).

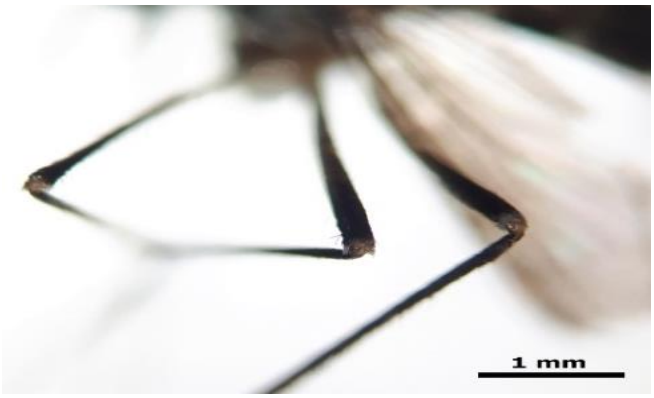
Bulunduğu lokalite sayısı: 2 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Okul içi, orman içi

Larva ve pupa form habitatları: -

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: -

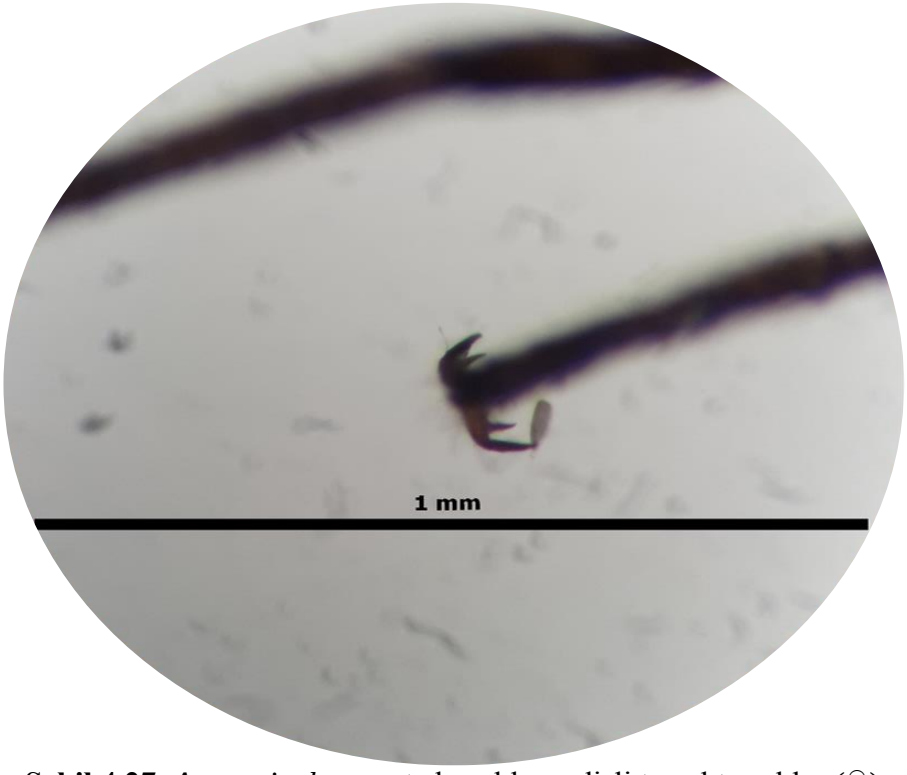
Aedes geniculatus türüne ait diagnostik karakterler Şekil 4.25-26-27-28-29-30-31'de verilmiştir.



Şekil 4.25. *Ae. geniculatus* femurların uçlarındaki diz halkası (♀)



Şekil 4.26. *Ae. geniculatus* ön bacakların dişli tarsal tırnakları(♀)



Şekil 4.27. *Ae. geniculatus* orta bacakların dişli tarsal tırnakları(♀)



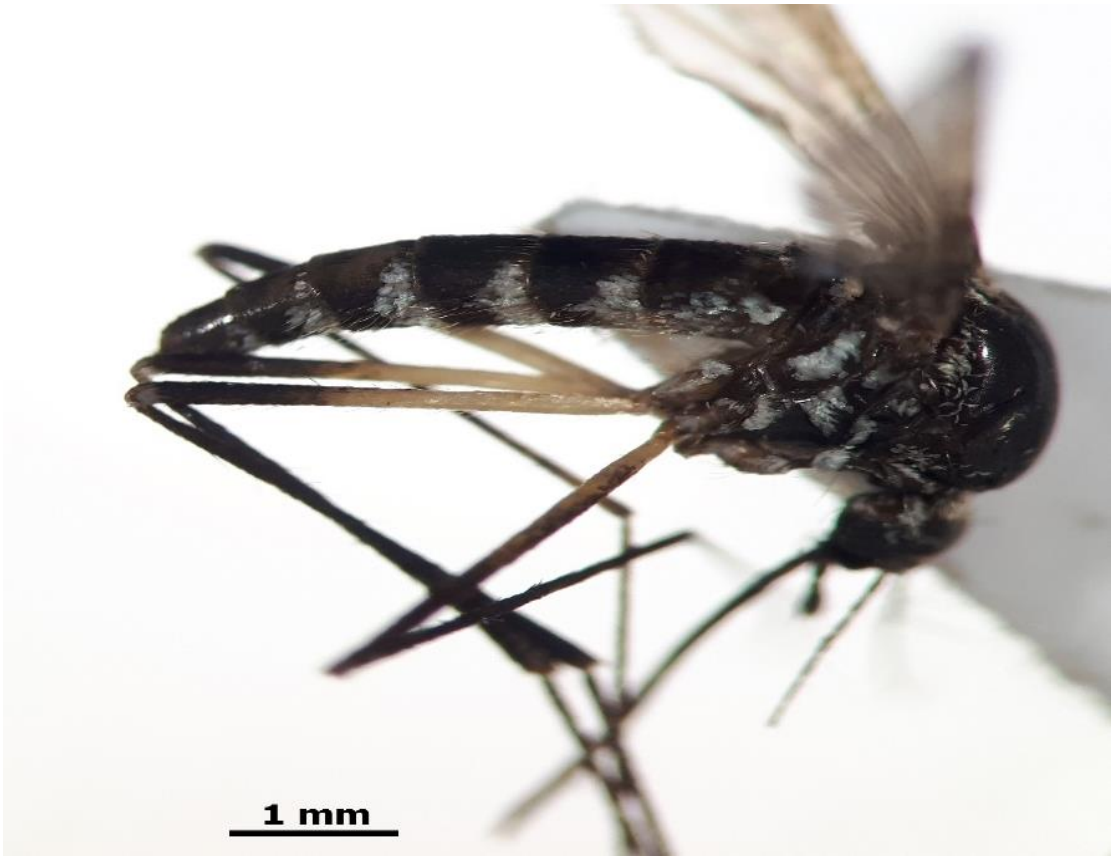
Şekil 4.28. *Ae. geniculatus* arka bacakların dişsiz (sade) tarsal tırnakları (♀)



Şekil 4.29. *Ae. geniculatus* sırt desenlenmesi (♀)



Şekil 4.30. *Ae. geniculatus* gövde yanı ak pulların oluşturduğu yamalar (♀)



Şekil 4.31. *Ae. geniculatus* karın yanlarında ak pulların oluşturduğu üçgen yamalar (♀)

4.2.1.3. *Aedes rusticus* (Rossi, 1790)

Coğrafi dağılımı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kaleningrad, Karadağ, Korsika, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Moldova, Polonya, Portekiz, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Türkiye, Yunanistan (Anonim 5).

Anadolu dağılımı: -

Trakya dağılımı: Edirne (Sarıkaya, 2017), Kırklareli (Günay, 2016; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Günay, 2015).

Bulunduğu lokalite sayısı: 1 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Otobüs terminali içi.

Larva ve pupa form habitatları: -

Vektörlüğünü üstlendiği hastalıklar: -

Aedes rusticus türüne ait genel karakterler Şekil 4.32-33'te verilmiştir.



Şekil 4.32. *Ae. rusticus* genel görünüm (♀)



Şekil 4.33. *Ae. rusticus* tergitlerin orta hattında uzunlamasına beyaz pul kalıntıları (♀)

4.2.1.4. *Aedes vexans* (Meigen, 1830)

Coğrafi dağılımı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Birleşik Krallık, Bosna Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kaleningrad, Karadağ, Korsika, Kosova, Letonya, Libya, Litvanya, Macaristan, Makedonya, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Artvin (Günay, 2015), Eskişehir (Günay, 2015), Iğdır (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), Kars (Günay, 2015), Muğla (Alten ve Boşgelmez, 1996; Günay, 2015), Tokat (Günay, 2015).

Trakya dağılımı: Edirne (Sarıkaya, 2017), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu lokalite sayısı: 1 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Orman içi.

Larva ve pupa form habitatları: -

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: Doğu ve Batı at ensefaliti virüsü, Kalifornia ensefaliti grup virüsleri (Wallis vd., 1960; McLintock vd., 1970; Hayes vd., 1971; Sudia vd., 1971), Tahyna virüsü (Aspöck, 1965; Mattingly, 1969; Gligic ve Adamovic, 1976; Lundström, 1994).

Aedes vexans türüne ait genel görünüm ve diagnostik karakterler Şekil 4.34-35-36'da verilmiştir.



Şekil 4.34. *Ae. vexans* genel görünüm (♀)



Şekil 4.35. *Ae. vexans* tergitlerdeki 'yatık B harfi biçimli' bazal bantlar (♀)



Şekil 4.36. *Ae. vexans* arka bacakların tarsomerlerinin bazallerindeki dar beyaz bantlar (♀)

4.2.2. Cins: *Culex* Linnaeus, 1758

4.2.2.1. *Culex pipiens* tür kompleksi Linnaeus, 1758

Coğrafi dağılımı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azeybaycan, Azor Adaları, Balear Adaları, Belarus, Belçika, Birleşik Krallık, Bosna Hersek, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fas, Filistin, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kaleningrad, Kanarya Adaları, Karadağ, Kırım Yarımadası, Korsika, Kıbrıs, Kosova, Letonya, Libya, Litvanya, Lüksemburg, Lübnan, Macaristan, Madeira Adası, Makedonya, Malta, Mısır, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Ürdün, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Adana (Günay, 2015; Kasap vd., 1981; Kasap ve Kasap 1983b; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez, 2006; Eren vd., 1996; Günay, 2015), Antalya (Alten vd., 2000; Çağlar vd., 2003; Şahin, 1984), Artvin (Günay, 2015), Aydın (Günay, 2015), Bursa (Günay, 2015), Çanakkale (Günay, 2015), Çankırı (Günay, 2015), Erzincan (Günay, 2015), Eskişehir (Günay, 2015), Hatay (Günay, 2015), Iğdır (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), Kars (Günay, 2015), Kayseri (Günay, 2015), Malatya (Günay, 2015), Mardin (Günay, 2015), Mersin (Alptekin ve Kasap 1997; Günay, 2015; Kasap, 1985; Mimioğlu vd., 1981), Muğla (Alten ve Boşgelmez, 1996; Günay, 2015), Rize (Günay, 2015), Sakarya (Günay, 2015), Samsun (Günay, 2015), Sivas (Günay, 2015), Tokat (Günay, 2015), Şanlıurfa (Şimşek 2004).

Trakya dağılımı: Edirne (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter 2007), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Akbay, 2016; Günay, 2015; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu lokalite sayısı: 20 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Betonarme yapı içi, ev içi, fıçı içi (dibi kuru), harabe yapı içi, hastane içi, inek ahırı içi, koyun ahırı içi, kuyu içi (dibi kuru), okul içi, orman içi, tabya içi, tavuk kümesi içi, umumi tuvalet içi.

Larva ve pupa form habitatları: Çeltik tarlası, sığır idrarı toplama kanalı, bataklık, durgun su yalağı, geniş sığ su birikintisi, ovitrap içi su birikintisi, su kanalı.

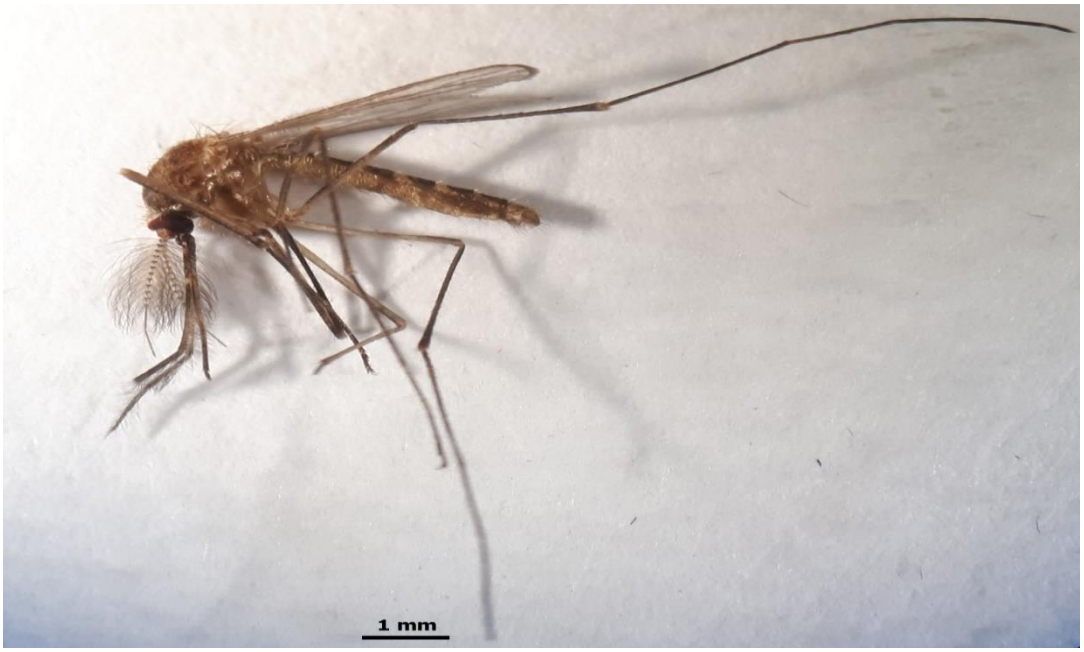
Türkiye'de yapılan çalışmalarda ilk kez sığır idrarı toplama kanalında *Cx. pipiens* s.l. larvalarına rastlanmıştır.

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: BNV (Nicolescu, 1998; Kilpatrick vd., 2005), Ockelbo virüsü (Lundström; 1994), *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Drofilaria immitis*, kuş plazmodyumları, Batı at ensefaliti virüsü, St. Louis ensefaliti virüsü (Gutsevich ve ark. 1974; Sirivanakarn 1976).

Culex pipiens tür kompleksine ait genel görünüm ve diagnostik karakterler Şekil 4.37-38-39'da verilmiştir.



Şekil 4.37. *Cx. pipiens* tür kompleksi genel görünüm (♀)



Şekil 4.38. *Cx. pipiens* tür kompleksi genel görünüm (♂)



Şekil 4.39. *Cx. pipiens* tür kompleksi tergitlerdeki bazal bantlanma deseni (♀)

4.2.2.2. *Culex theileri* (Theobald, 1903)

Coğrafi dağılımı: Arnavutluk, Azerbaycan, Belarus, Bulgaristan, Cezayir, Ermenistan, Fas, Fransa, Gürcistan, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Kanarya Adaları, Karadağ, Kıbrıs, Korsika, Lübnan, Libya, Macaristan, Madeira Adası, Makedonya, Mısır, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ürdün, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Adana (Kasap vd., 1981; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez, 1996), Artvin (Günay, 2015), Bursa (Günay, 2015), Erzincan (Günay, 2015), Eskişehir (Günay, 2015), Iğdır (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), Kars (Günay, 2015), Kayseri (Günay, 2015), Malatya (Günay, 2015), Mardin (Günay, 2015), Mersin (Kasap, 1985; Mimioğlu vd., 1981), Muğla (Alten ve Boşgelmez, 1996), Sivas (Günay, 2015), Şanlıurfa (Şimsek, 2004), Tokat (Günay, 2015), Yozgat (Günay, 2015).

Trakya dağılımı: Edirne (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), Kırklareli (Günay, 2016; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu lokalite sayısı: 1 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: -

Larva ve pupa form habitatları: Su kanalı.

Vektörlürlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: BNV, Sindbis virüsü (McIntosh, 1975), *Drofilaria immitis*, Rift vadisi ateşi virüsü (Smith 1973; Riberio vd., 1983, 1988).

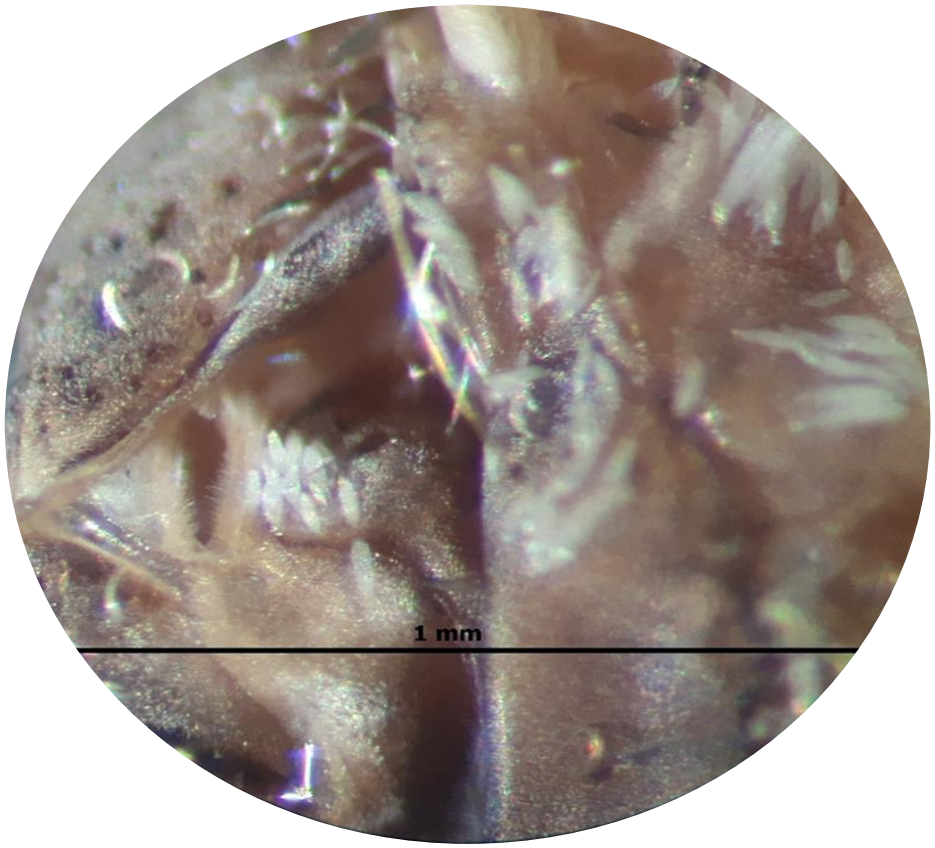
Culex theileri türüne ait genel görünüm ve diagnostik karakterler Şekil 4.40-41-42-43-44-45-46-47'de verilmiştir.



Şekil 4.40. *Cx. theileri* genel görünüm (♀)



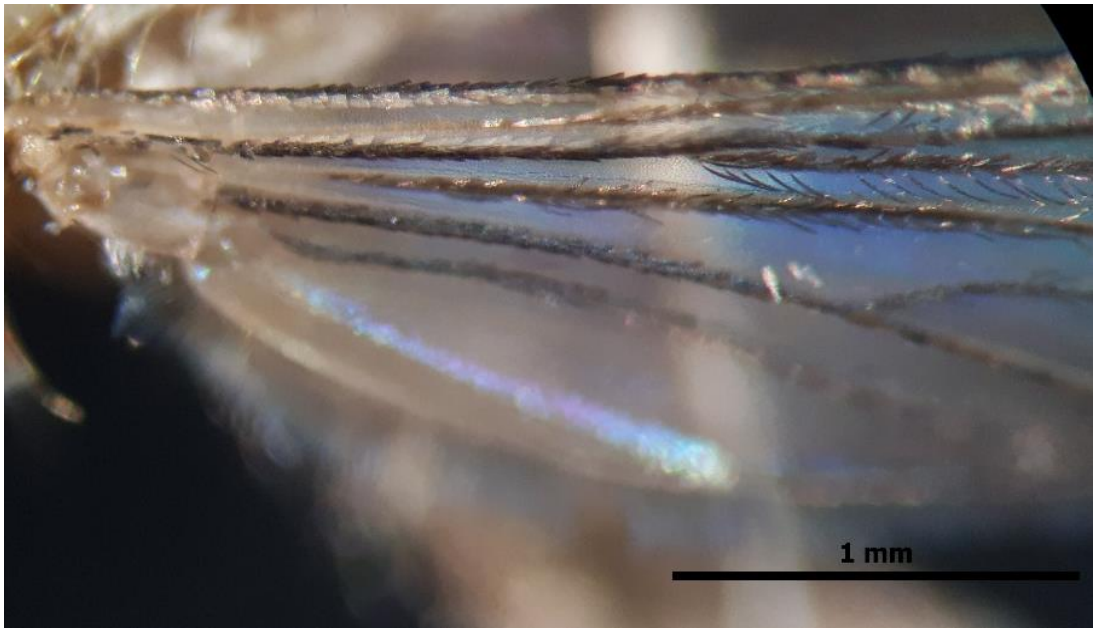
Şekil 4.41. *Cx. theileri* tergitler üzerindeki üçgen yamalar (♀)



Şekil 4.42. *Cx. theileri* postspirakular bölgedeki pullar (♀)



Şekil 4.43. *Cx. theileri* kaynaşmış mesepisternal yamalar (♀)



Şekil 4.44. *Cx. theileri* kosta, subkosta ve radius damarlarındaki solgun pullar (♀)



Şekil 4.45. *Cx. theileri* ön bacakların femur ve tibiasındaki uzunlamasına ak şerit (♀)



Şekil 4.46. *Cx. theileri* orta bacakların femur ve tibiasındaki uzunlamasına ak şerit (♀)



Şekil 4.47. *Cx. theileri* arka bacakların femur ve tibiasındaki uzunlamasına ak şerit (♀)

4.2.3. Cins: *Culiseta* Felt, 1904

4.2.3.1. *Culiseta annulata* (Schrank, 1776)

Coğrafi dağılımı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Balear Adaları, Belarus, Belçika, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Karadağ, Korsika, Kosova, Letonya, Litvanya, Lübnan, Lüksemburg, Macaristan, Makedonya, Moldova, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Suriye, Türkiye, Ukrayna, Ürdün, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Adana (Kasap vd., 1981; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez, 2006; Eren vd., 1996; Günay, 2015), Antalya (Alten vd., 2000; Çağlar vd., 2003; Günay, 2015), Aydın (Günay, 2015), Bursa (Günay, 2015), Erzincan (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), Kars (Günay, 2015), Kayseri (Günay, 2015), Malatya (Günay, 2015), Sakarya (Günay, 2015), Sivas (Günay, 2015).

Trakya dağılımı: Edirne (Sarıkaya, 2017), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Sarıkaya, 2017).

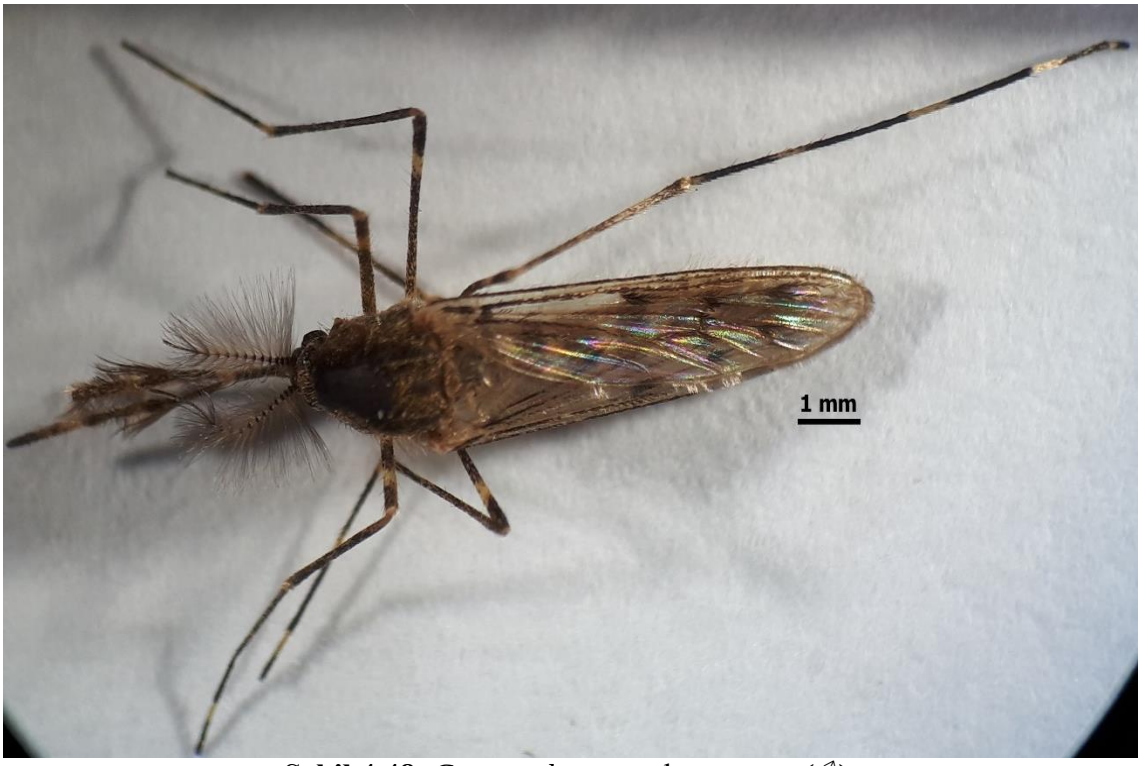
Bulunduğu lokalite sayısı: 2 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Harabe yapı içi, okul içi.

Larva ve pupa form habitatları: -

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: Tahyna virüsü (Riberio vd., 1998; bazı kuş plazmodyumları (Gutsevich vd., 1974).

Culiseta annulata türüne ait genel görünüm ve diagnostik karakterler Şekil 4.48-49-50-51-52'de verilmiştir.



Şekil 4.48. *Cs. annulata* genel görünüm (♂)



Şekil 4.49. *Cs. annulata* kanat üzerindeki benekler (♀)



Şekil 4.50. *Cs. annulata* ön bacakların birinci tarsomerinin ortasındaki ak halka (♀)



Şekil 4.51. *Cs. annulata* orta bacakların birinci tarsomerinin ortasındaki ak halka (♀)



Şekil 4.52. *Cs. annulata* arka bacakların birinci tarsomerinin ortasındaki ak halka (♀)

4.2.3.2. *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838)

Coğrafi dağılımı: Arnavutluk, Azerbaycan, Balear Adaları, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Cezayir, Ermenistan, Fas, Filistin, Fransa, Gürcistan, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Kanarya Adaları, Karadağ, Kıbrıs, Korsika, Kosova, Libya, Lübnan, Macaristan, Madeira, Makedonya, Malta, Mısır, Moldova, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Ürdün, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Adana (Günay, 2015; Kasap vd., 1981; Kasap ve Kasap, 1983b; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez 2006), Antalya (Kasap, 1985; Şahin, 1984), Artvin (Günay, 2015), Aydın (Günay, 2015), Bursa (Günay, 2015), Çanakkale (Günay, 2015), Erzincan (Günay, 2015), Eskişehir (Günay, 2015), Iğdır (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), Kars (Günay, 2015), Kayseri (Günay, 2015),

Manisa (Günay, 2015), Mardin (Günay, 2015), Mersin (Günay, 2015), Muğla (Günay, 2015), Sivas (Günay, 2015), Şanlıurfa (Şimşek, 2004).

Trakya dağılımı: Edirne (Günay, 2015), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Günay, 2016; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Günay, 2016; İpek, 2016; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu lokalite sayısı: 3 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Harabe yapı içi, okul içi.

Larva ve pupa form habitatları: Su kanalı.

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: -

Culiseta longiareolata türüne ait genel görünüm ve diagnostik karakterler Şekil 4.53-54-55-56'da verilmiştir.



Şekil 4.53. *Cs. longiareolata* genel görünüm (♂)



Şekil 4.54. *Cs. longiareolata* sırttaki lir çalgısına benzeyen uzunlamasına soluk renkli şeritler (♂)



Şekil 4.55. *Cs. longiareolata* sırttaki lir çalgısına benzeyen uzunlamasına soluk renkli şeritler (♀)



Şekil 4.56. *Cs. longiareolata* kanat üzerindeki benekler (♀)

4.2.4. Cins: *Uranotaenia* Arribalzaga, 1891

4.2.4.1. *Uranotaenia unguiculata* Edwards, 1913

Coğrafi dağılımı: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Ermenistan, Fas, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İspanya, İsrail, İtalya, Karadağ, Kıbrıs, Korsika, Kosova, Libya, Lübnan, Macaristan, Makedonya, Malta, Mısır, Moldova, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ukrayna, Ürdün, Yunanistan (Anonim 6).

Anadolu dağılımı: Adana (Günay, 2015; Kasap vd., 1981; Kasap ve Kasap, 1983b; Mimioğlu vd., 1981), Erzincan (Günay, 2015), Şanlıurfa (Şimşek, 2004).

Trakya dağılımı: Edirne (Günay, 2016; Sarıkaya, 2017), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu lokalite sayısı: 3 (Çizelge 4.1).

Ergin form habitatları: Okul içi, tabya içi.

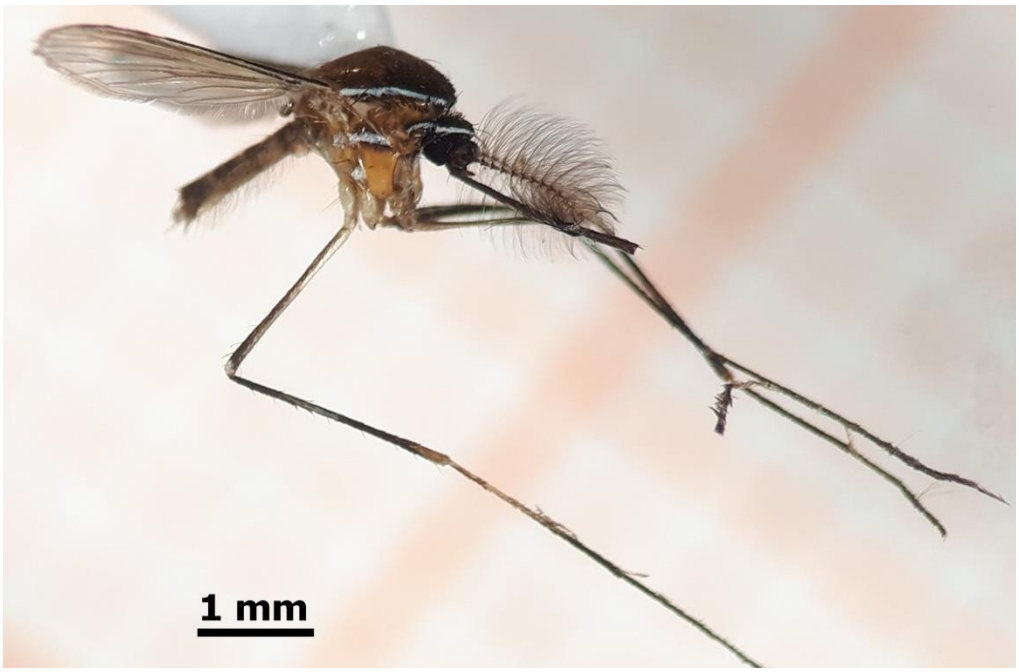
Larva ve pupa form habitatları: Durgun su yalağı, su kanalı.

Vektörlüğünü üstlendiği hastalık etkenleri: BNV (Shopenskaya vd., 2008; Dinu vd., 2015).

Uranotaenia unguiculata türüne ait genel görünüm ve diagnostik karakterler Şekil 4.57-58-59-60-61-62'de verilmiştir.



Şekil 4.57. *Ur. unguiculata* genel görünüm (♀)



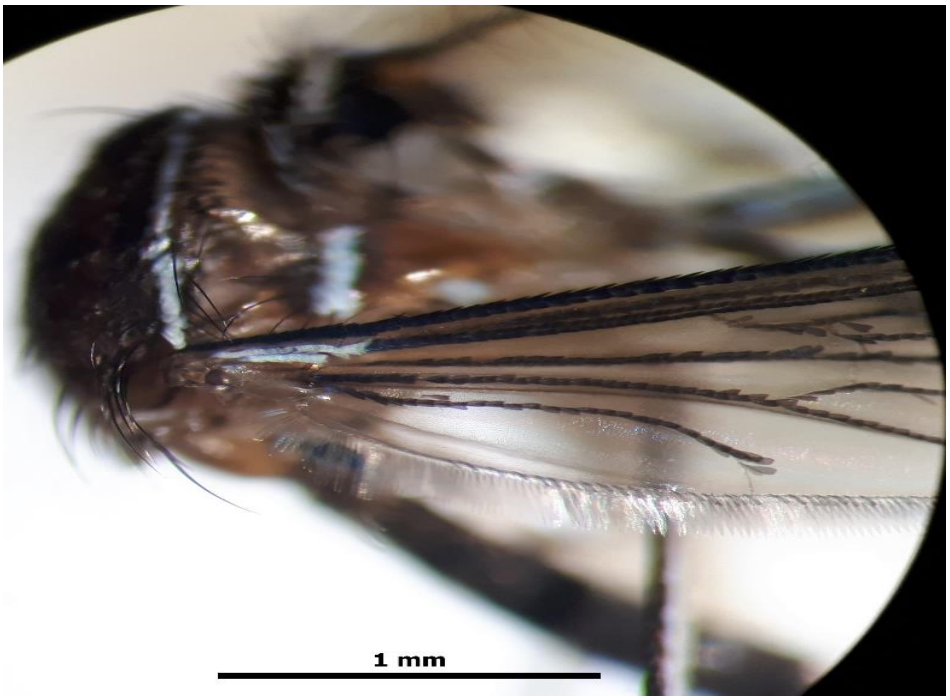
Şekil 4.58. *Ur. unguiculata* genel görünüm (♂)



Şekil 4.59. *Ur. unguiculata* sırtın yanal kenarı boyunca çizgi oluşturmuş gümüşi pullar (♀)



Şekil 4.60. *Ur. unguiculata* karın yanlarındaki gümüşi yamalar (♀)



Şekil 4.61. *Ur. unguiculata* subkosta ve radius damarlarının bazalindeki ak pullar ve ucunda keskin biçimde bükülmüş anal damar (♀)



Şekil 4.62. *Ur. unguiculata* uçta şişkinleşmiş hortum (♀)

Toplanan sivrisinek türleriyle ilgili tarih ve yer bilgileri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Örneklenen sivrisineklerin tarih, yer ve tür bilgileri
***** *An. sacharovi* hariç
****** Bağış materyali: Edirne Belediyesi Halk Sağlığı Birimi
******* Periyodik olmayan örnekleme

Tür	**Birey sayısı**		**Lokalite**	**Tarih**	**Koordinat ve yükseklik**	**Habitat**
	♀	♂				
An. maculipennis s.l.*	6	-	Tayakadın Köyü	08.08.2017	41°34'23.24"K, 26°39'31.11"D, 55 m	Koyun ahırı içi
Ae. caspius	2	-				
An. maculipennis s.l.*	4	-	Tayakadın Köyü	08.08.2017	41°34'18.53"K, 26°39'32.98"D, 52 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	11	-	Tayakadın Köyü	08.08.2017	41°34'22.18"K, 26°39'32.66"D, 54 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	2	-	Tayakadın Köyü	08.08.2017	41°34'50.01"K, 26°39'43.85"D, 53 m	Tavuk kümesi içi
An. maculipennis s.l.*	15	-	Hatip Köyü	24.08.2017	41°49'8.61"K, 26°33'54.19"D, 57 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	14	1	Budakdoğanca Köyü	25.08.2017	41°45'44.99"K, 26°20'31.29"D, 120 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	5	-	Üyüklütatar Köyü	08.08.2017	41°32'58.29"K, 26°36'20.24"D, 32 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	10	-	Üyüklütatar Köyü	08.08.2017	41°32'35.84"K, 26°36'52.19"D, 40 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	10	-	Üyüklütatar Köyü	08.08.2017	41°32'34.62"K, 26°36'39.30"D, 40 m	İnek ahırı içi
Ae. caspius	1	-				
An. maculipennis s.l.*	12	1	Üyüklütatar Köyü	08.08.2017	41°32'34.72"K, 26°36'38.86"D, 39 m	Tavuk kümesi içi
Cx. pipiens s.l.	1	-				
An. maculipennis s.l.*	21	-	Doyran Köyü	10.08.2017	41°29'4.51"K, 26°36'17.11"D, 31 m	İnek ahırı içi

Çizelge 4.1.'in devamı

Tür	Birey sayısı		Lokalite	Tarih	Koordinat ve yükseklik	Habitat
An. maculipennis s.l.*	19	-	Doyran Köyü	23.08.2017	41°29'11.22"K, 26°36'12.43"D, 32 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.* *Ae. caspius*	31 2	- -	Doyran Köyü	23.08.2017	41°29'1.28"K, 26°36'14.21"D, 30 m	Koyun ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	1	2	Doyran Köyü	10.08.2017	41°29'22.94"K, 26°36'59.51"D, 29 m	Çeltik sulama kanalı
An. maculipennis s.l.*	6	-	Karakasım Bucağı	10.08.2017	41°30'59.07"K, 26°38'36.30"D, 39 m	Tavuk kümesi içi
An. maculipennis s.l.*	43	1	Karakasım Bucağı	10.08.2017	41°30'59.21"K, 26°38'36.01"D, 40 m	İnek ahırı içi
Ae. caspius	36	19	Karakasım Bucağı	19.07.2017	41°31'10.35"K, 26°39'0.59"D, 33 m	Çeltik tarlası
Cx. pipiens s.l.	3	1				
An. maculipennis s.l.*	34	-	Yıldırım Beyazıt Mah.	09.11.2017	41°41'5.27"K, 26°31'17.91"D, 94 m	Koyun ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	3	-	Yıldırım Beyazıt Mah.	09.11.2017	41°40'40.15"K, 26°31'43.25"D, 38 m	İnek ahırı içi
Cx. pipiens s.l.	11	7	Yıldırım Beyazıt Mah.	17.10.2017	41°40'43.16"K, 26°31'48.54"D, 35 m	Sığır idrarı toplama kanalı
Ae. caspius	1	1	Yıldırım Beyazıt Mah.	17.10.2017	41°40'43.86"K, 26°31'50.30"D, 34 m	Bataklık
Cx. pipiens s.l.	-	4				
An. maculipennis s.l.*	29	18	Pazarkule	13.09.2017	41°39'21.65"K, 26°29'43.91"D, 39 m	Betonarme yapı içi
*Cx. pipiens*s.l.	-	1				
An. maculipennis s.l.*	1	-	Pazarkule	01.11.2017	41°39'23.92"K, 26°29'51.44"D, 39 m	Tabya içi
Cx. pipiens s.l.	20	2				
An. maculipennis s.l.*	2	-	Pazarkule	01.11.2017	41°39'23.69"K, 26°29'51.83"D, 39 m	Tabya içi
Cx. pipiens s.l.	22	-				
Ur. unguiculata	1	-				
Cx. pipiens s.l.	6	11	Pazarkule	13.09.2017	41°39'48.80"K, 26°30'29.03"D, 36 m	Durgun su yalağı
Ur.unguiculata	3	1				

Çizelge 4.1.'in devamı

Tür	**Birey sayısı**		**Lokalite**	**Tarih**	**Koordinat ve yükseklik**	**Habitat**
Cx. pipiens s.l.	3	5	Pazarkule	13.09.2017	41°39'21.84"K, 26°29'43.81"D, 39 m	Durgun su yalağı
An. maculipennis s.l.*	1	-	Pazarkule	13.09.2017	41°39'21.84"K, 26°29'43.99"D, 39 m	Kuyu içi (dibi kuru)
An. sacharovi	1	-				
Cx. pipiens s.l.	3	3				
An. maculipennis s.l.*	6	-	Kıyık	06.11.2017	41°41'35.40"K, 26°35'6.46"D, 120 m	Harabe yapı içi
Cx. pipiens s.l.	31	1				
Cs. longiareolata		2				
An. maculipenniss.l.*	10	1	Karaağaç	13.09.2017	41°39'43.65"K, 26°32'30.31"D, 48 m	Orman içi
Cx. pipiens s.l.	10	4				
Ae. caspius	2	-				
An. maculipennis s.l.*	7	-	Karaağaç	02.11.2017	41°39'42.26"K, 26°32'29.70"D, 47 m	Harabe yapı içi
Cx. pipiens s.l.	59	-				
An. maculipennis s.l.*	2	-	Karaağaç	18.07.2017	41°39'58.66"K, 26°33'11.61"D, 36 m	Harabe yapı içi
Cx. pipiens s.l.	15	3				
Ae. caspius	-	2				
An. maculipennis s.l.*	5	2	Karaağaç	18.07.2017	41°39'43.35"K, 26°32'35.67"D, 50 m	Umumi tuvalet içi
Cx. pipiens s.l.	15	4				
Cx. pipiens s.l.	43	41	Karaağaç	17.10.2017	41°38'47.01"K, 26°32'14.36"D, 36 m	Geniş sığ su birikintisi
Ae. caspius	4	1				
An. maculipennis s.l.*	3	6	Karaağaç	22.09.2017	41°39'43.25"K, 26°32'35.52"D, 50 m	Umumi tuvalet içi
Cx. pipiens s.l.	8	2				
Cx. pipiens s.l.	41	32	Karaağaç	06.09.2017	41°39'57.07"K, 26°31'38.53"D, 37 m	Durgun su yalağı
An. maculipennis s.l.*	41	-	Karaağaç	15.12.2017	41°39'46.94"K, 26°32'41.27"D, 44 m	Harabe yapı içi
Cx. pipiens s.l.	1555	2				
Cs. annulata	1	-				
Cx. pipiens s.l.	51	31	Karaağaç	01.10.2017	41°38'2.57"K, 26°31'51.67"D, 34 m	Ovitrap içi su

Çizelge 4.1.'in devamı

Tür	**Birey sayısı**		**Lokalite**	**Tarih**	**Koordinat ve yükseklik**	**Habitat**
						birikintisi
Cx. pipiens s.l.	33	-	Karaağaç**	27.04.2017	41°39'27.89"K, 26°31'56.27"D, 38 m	Ağaçlık alan içi
Cx. pipiens s.l.	52	-	Karaağaç**	25.05.2017	41°39'27.71"K, 26°31'56.39"D, 38 m	Ağaçlık alan içi
Ae. caspius	3	-				
Ae. geniculatus	2	-				
Ae. vexans	2	-				
Cx. pipiens s.l.	58	-	Karaağaç**	13.06.2017	41°39'27.52"K, 26°31'56.46"D, 38 m	Ağaçlık alan içi
Ae. caspius	6	-				
Ae. vexans	8	-				
An. maculipennis s.l.	8	-	Şükrüpaşa Mah.	01.11.2017	41°41'17.76"K, 26°35'20.94"D, 136 m	Tabya içi
*Cx. pipiens*s.l	6	-				
An. maculipennis s.l.*	7	-	Yenikadın Köyü	25.08.2017	41°41'53.32"K, 26°26'10.16"D, 51 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	43	-	Yenikadın Köyü	25.08.2017	41°42'5.25"K, 26°26'16.15"D, 62 m	İnek ahırı içi
Cx. pipiens s.l	1	-				
An. maculipennis s.l.*	37	-	Küçükdöllük Köyü	23.08.2017	41°45'15.84"K, 26°40'8.69"D, 82 m	Koyun ahırı içi
Cx. pipiens s.l	1	-				
An. maculipennis s.l.*	16	-	Küçükdöllük Köyü	23.08.2017	41°45'19.71"K, 26°40'0.23"D, 84 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	35	-	Kemalköy	25.08.2017	41°44'10.78"K, 26°23'45.83"D, 79 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	24	-	Kemalköy	25.08.2017	41°44'9.01"K, 26°23'50.10"D, 74 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	17	-	Büyükismailce Köyü	25.08.2017	41°48'50.98"K, 26°28'2.33"D, 195 m	Koyun ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	13	-	Büyükismailce Köyü	25.08.2017	41°48'54.03"K, 26°28'1.05"D, 193 m	İnek ahırı içi

Çizelge 4.1.'in devamı

Tür	Birey sayısı		Lokalite	Tarih	Koordinat ve yükseklik	Habitat
Ae. caspius	1	-	Hasanağa Köyü	23.08.2017	41°43'15.54"K, 26°37'29.11"D, 58 m	Kahvehane içi
Ae. caspius	1	-	Abdurrahman Mah.	01.08.2017	41°40'4.83"K, 26°34'12.68"D, 42 m	Restoran içi
Ae. caspius	1	-	Abdurrahman Mah.	01.09.2017	41°39'58.52"K, 26°33'55.00"D, 39 m	Ev içi
Cx. pipiens s.l	1	-				
An. maculipennis s.l.*	1	-	Talatpaşa Mah.	09.11.2017	41°39'38.41"K, 26°34'1.21"D, 35 m	Umumi tuvalet içi
Cx. pipiens s.l	5	2				
*Cx. pipiens*s.l	1	-	Yeniimaret Mah.	06.11.2017	41°41'18.87"K, 26°32'55.28"D, 35 m	Harabe yapı içi
Cx. pipiens s.l	2	3	Yeniimaret Mah.	17.10.2017	41°41'17.10"K, 26°32'41.64"D, 36 m	Su kanalı
*Cx. pipiens*s.l.	15	-	Babademirtaş Mah.	06.11.2017	41°40'58.77"K, 26°33'14.76"D, 38 m	Harabe yapı içi
Cx. pipiens s.l.	1	-	Sabuni Mah.	18.07.2017	41°40'36.81"K, 26°33'18.13"D, 61 m	Umumi tuvalet içi
Ae. caspius	1	-				
An. maculipennis s.l.*	21	15	Karabulut Köyü	25.08.2017	41°46'8.87"K, 26°26'6.94"D, 116 m	Su kanalı
Cx. pipiens s.l.	73	56				
Ur. unguiculata	1	-				
Cx. theileri	4	-				
Cx. pipiens s.l.	40	-	Sarayiçi**	24.08.2016	41°41'28.67"K, 26°33'34.52"D, 38 m	Orman içi
Ae. caspius	1	-				
Ae. geniculatus	3	-				
Ae. vexans	7	-				
Ae. caspius	31	10	Bosna Köyü	07.08.2017	41°37'45.02"K, 26°34'12.93"D, 40 m	Mısır sulama kanalı
Ae. caspius	3	-	Balkan Yerleşkesi	20.07.2017	41°38'49.58"K, 26°37'29.02"D, 66 m	Orman içi
Ae. geniculatus	1	-				

Çizelge 4.1.'in devamı

Tür	Birey sayısı		Lokalite	Tarih	Koordinat ve yükseklik	Habitat
Ae. caspius	1	-	Balkan Yerleşkesi	16.07.2017	41°38'43.97"K, 26°37'14.59"D, 69 m	Betonarme yapı içi
Ae. caspius	1	-	Balkan Yerleşkesi	19.07.2017	41°38'15.50"K, 26°36'44.09"D, 49 m	Restoran içi
An. sacharovi	1	-	Balkan Yerleşkesi	23.09.2017	41°38'40.48"K, 26°37'11.44"D, 67 m	Betonarme Yapı içi
An. maculipennis s.l.*	-	2				
*Cx. pipiens*s.l.	25	-	Balkan Yerleşkesi	21.09.2017	41°38'16.48"K, 26°36'57.33"D, 63 m	Hastane içi
An. maculipennis s.l.*	2	3	Balkan Yerleşkesi	23.09.2017	41°38'44.76"K, 26°37'12.90"D, 72 m	Okul içi
Cx. pipiens s.l.	10	9				
Cx. pipiens s.l.	14	-	Balkan Yerleşkesi	28.10.2017	41°38'44.73"K, 26°37'12.74"D, 72 m	Okul içi
Cx. pipiens s.l.	-	10	Balkan Yerleşkesi	17.11.2017	41°38'44.87"K, 26°37'12.68"D, 72 m	Okul içi
Cs. longiareolata	-	1	Balkan Yerleşkesi	31.10.2017	41°38'44.77"K, 26°37'12.54"D, 72 m	Okul içi
An. maculipennis s.l.*	2	-	Balkan Yerleşkesi	04.11.2017	41°38'44.70"K, 26°37'12.85"D, 72 m	Okul içi
Cx. pipiens s.l.	-	1				
Ur. unguiculata	1	-				
Cx. pipiens s.l.	4	-	Balkan Yerleşkesi	11.11.2017	41°38'44.85"K, 26°37'12.83"D, 72 m	Okul içi
Cx. pipiens s.l.	34	-	Balkan Yerleşkesi	02.12.2017	41°38'44.78"K, 26°37'12.40"D, 72 m	Okul içi
Ur. unguiculata	1	-	Balkan Yerleşkesi	03.12.2017	41°38'44.60"K, 26°37'12.70"D, 72 m	Okul içi
Cs. annulata	2	-	Balkan Yerleşkesi**	15.11.2016	41°38'44.57"K, 26°37'12.86"D, 72 m	Okul içi

Çizelge 4.1.'in devamı

Tür	Birey sayısı		Lokalite	Tarih	Koordinat ve yükseklik	Habitat
Cs. annulata	-	1	Balkan Yerleşkesi**	01.01.2018	41°38'45.12"K, 26°37'12.68"D, 72 m	Okul içi
Ae. geniculatus	1	-	Balkan Yerleşkesi**	30.04.2018	41°38'45.08"K, 26°37'12.85"D, 72 m	Okul içi
An. maculipennis s.l.*	10	-	Suakacağı Köyü	25.08.2017	41°50'34.64"K, 26°35'6.56"D, 56 m	İnek ahırı içi
An. maculipennis s.l.*	10	-	Suakacağı Köyü	18.12.2017	41°50'30.61"K, 26°35'10.08"D, 54 m	Harabe yapı içi
Cx. pipiens s.l.	46	-				
Cx. pipiens s.l.	-	1	İskender Köyü	07.09.2017	41°38'5.57"K, 26°37'26.64"D, 70 m	Okul içi
Ae. caspius	-	1				
Ae. rusticus	2	-	İskender Köyü**	09.05.2018	41°37'56.02"K, 26°37'6.40"D, 47 m	Otobüs terminali içi
Ae. caspius	1	-	İskender Köyü**	03.07.2018	41°37'55.56"K, 26°37'6.37"D, 47 m	Otobüs içi
Cx. pipiens s.l.	13	19	Kapıkule	01.10.2017	41°42'36.46"K, 26°22'28.71"D, 42 m	Ovitrap içi su birikintisi
An. maculipennis s.l.*	1	-	Kapıkule	09.08.2017	41°42'22.47"K, 26°23'23.10"D, 51 m	Fıçı içi (dibi kuru)
Cx. pipiens s.l.	2	1				
Ae. caspius	-	1				

Yumurtlatılan *An. maculipennis* tür kompleksi üyelerinin tarih, yer ve tür bilgileri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Yumurtlatılan bireylerin tarih, yer ve yumurta morfolojisine göre tür bilgileri

Tür	Lokalite	Tarih	Koordinat ve yükseklik	Habitat
An. sacharovi / *An. Messeae*	Yenikadın Köyü	25.08.2017	41°41'53.32"K, 26°26'10.16"D, 51 m	İnek ahırı içi
An. messeae / *An. maculipennis* s.s.	Suakacağı Köyü	25.08.2017	41°50'34.64"K, 26°35'6.56"D, 56 m	İnek ahırı içi

Örneklenen erginlerin türlere göre habitat dağılımları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Erginlerin habitat bilgileri

Türler	Erginlerin Bulunduğu Habitatlar																	
	Ağaçlık alan içi	**Betonarme yapı içi**	**Ev içi**	**Fıçı içi (dibi kuru)**	**Harabe yapı içi**	**Hastane içi**	**İnek ahırı içi**	**Kahvehane içi**	**Koyun ahırı içi**	**Kuyu içi (dibi kuru)**	**Okul içi**	**Orman içi**	**Otobüs içi**	**Otobüs terminali içi**	**Restoran içi**	**Tabya içi**	**Tavuk kümesi içi**	**Umumi tuvalet içi**
An. maculipennis s.l.*		X		X	X		X		X	X	X	X				X	X	X
An. sacharovi		X								X								
Ae. caspius	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X			X
Ae. geniculatus	X										X	X						
Ae. rusticus														X				
Ae. vexans	X											X						
Cx. pipiens s.l.	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X				X	X	X
Cx. theileri																		
Cs. annulata					X						X							
Cs. longiareolata					X						X							
Ur. unguiculata											X					X		

An. sacharovi hariç

Örneklenen larva ve pupaların türlere göre habitat dağılımları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Larva ve pupaların habitat bilgileri

Türler	Larva ve Pupaların Bulunduğu Habitatlar								
	Çeltik sulama kanalı	**Çeltik tarlası**	**Bataklık**	**Durgun su yalağı**	**Geniş sığ su birikintisi**	**Mısır sulama kanalı**	**Su kanalı**	**Ovitrap içi su birikintisi**	**Sığır idrarı toplama kanalı**
An. maculipennis s.l.*	X						X		
An. sacharovi									
Ae. caspius		X	X		X	X			
Ae. geniculatus									
Ae. rusticus									
Ae. vexans									
Cx. pipiens s.l.		X		X	X		X	X	X
Cx. theileri							X		
Cs. annulata									
Cs. longiareolata							X		
Ur. unguiculata				X			X		

**An. sacharovi* hariç

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Araştırma Temmuz 2017–Temmuz 2018 tarihleri arasında Edirne ili Merkez ilçesinde farklı sivrisinek türleri açısından uygun olabileceği saptanan 30 lokalitede (Şekil 3.1, Çizelge 3.1, Çizelge 3.2) yürütülmüştür. Culicidae familyası ile yapılan çalışma sonucunda, 2 altfamilya (Anophelinae, Culicinae)'ya ait 5 cinse bağlı 13 tür saptanmıştır. Bu türlerin; *Anopheles maculipennis* kompleks (s.l.) (*Anopheles sacharovi* hariç) Meigen, *Anopheles maculipennis* s.s. Meigen, *Anopheles messeae* Falleroni, *Anopheles sacharovi* Favre, *Aedes caspius* Pallas, *Aedes geniculatus* Olivier, *Aedes rusticus* Rossi, *Aedes vexans* Meigen, *Culex pipiens* kompleks (s.l.) Linnaeus, *Culex theileri* Theobald, *Culiseta annulata* Schrank, *Culiseta longiareolata* Macquart ve *Uranotaenia unguiculata* Edwards olduğu tespit edilmiştir.

Aedes caspius dişileri güçlü eksofilik olup dış ortamdaki canlılardan kan emmelerine rağmen; popülasyonları yoğunlaştığında (kitlesel hale geldiklerinde) evler ve sığır barınakları gibi yaşam alanlarına girmektedirler (Gutsevich vd., 1974). Nitekim, tez kapsamında yapılan kapalı alan örneklemeleri sonucunda; bir ev, iki inek ahırı, iki koyun ahırı, bir betonarme yapı, bir kahvehane, bir umumi tuvalet, bir harabe yapı, iki restoran, bir otobüs içi, bir okul binası ve bir fıçı içi (dibi kuru) olmak üzere toplam on bir farklı kapalı yapıdan *Ae. caspius* bireyleri toplanmıştır. Bu yapıların bulunduğu lokaliteler ve toplanan bireylerin sayısı ve cinsiyetleri Çizelge 5.1'de verilmiştir. Bu sonuçlar; *Ae. caspius* türünün Edirne merkez ilçesinde çok yüksek popülasyonlarla temsil edildiğini göstermektedir. Ayrıca, temelde beslenmeleri dış ortamda gerçekleşen, *Ae. albopictus* ve diğer *Aedes* türlerinde özellikle de *Ae. aegypti* ile ilgili bazı bölgelerde yapılan çalışmalarda, iç mekanlara girme eğiliminin arttığı ve hem dinlenme hem de beslenme amacıyla yapı içlerine girişin olduğu gözlemlenmiştir (Delatte vd., 2010;

Medlock vd., 2015). Bu noktada *Ae. caspius* türü için de iç mekânlara girme eğilimi olduğu da öngürelebilir. Bununla birlikte, iç mekanlara hava sıcaklığının artması sonucu kuruma tehlikesinden kaçmak için girip girmediği daha ayrıntılı olarak araştırılmalıdır.

Çizelge 5.1. Kapalı alanlardan toplanan *Ae. caspius* bireylerinin lokalitelere göre tarih ve sayı bilgileri

Lokaliteler	**Tarih**	**Kapalı habitat tipi**	**Bireylerin sayı ve cinsiyetleri**
Tayakadın Köyü	08.08.2017	Koyun ahırı içi	2♀
Doyran Köyü	23.08.2017	Koyun ahırı içi	2♀
Üyüklütatar Köyü	08.08.2017	İnek ahırı içi	1♀
Karakasım Bucağı Köyü	10.08.2017	İnek ahırı içi	1♀
Abdurrahman Mahallesi	01.09.2017	Ev içi	1♀
Abdurrahman Mahallesi	01.08.2017	Restoran içi	1♀
Balkan Yerleşkesi	19.07.2017	Restoran içi	1♀
Balkan Yerleşkesi	16.07.2017	Betonarme yapı içi	1♀
Karaağaç Mahallesi	18.07.2017	Harabe yapı içi	7♀
Hasanağa Köyü	18.07.2017	Kahvehane içi	1♀
Sabuni Mahallesi	18.07.2017	Umumi tuvalet içi	1♀
İskender Köyü	07.09.2017	Okul içi	1♂
İskender Köyü	03.07.2018	Otobüs içi	1♀
Kapıkule	09.08.2017	Fıçı içi (dibi kuru)	1♂

Gerçekleştirilen larva örneklemeleri sonucunda; Karakasım Bucağı'ından 19.07.2017 tarihinde çeltik tarlasından alınan 100 ml suda 59 sivrisinek larvası saptanmış ve bu larvaların neredeyse monokültür *Ae. caspius* türüne (36♀/19♂ *Ae. caspius* - 3♀/1♂ *Cx. pipiens* kompleks) ait olduğu belirlenmiştir. Çeltik suyundan bu denli küçük bir örneklemede dahi, *Ae. caspius*'un sayıca bu kadar fazla olması olasılıkla Edirne genelindeki *Ae. caspius* sorununun birincil kaynağının çok yüksek dekar alanlarıyla temsil edilen çeltik tarlaları olduğuna işaret etmektedir. Çeltik tarlası haricinde; Bosna köyü mısır sulama kanalında, Yıldırım Beyazıt mahallesinde bataklık alanda ve Karaağaç mahallesinde toprak içinde oluşmuş geniş bir su birikintisinde türün larvalarına rastlanmıştır. Yılın en son larvaları 17.10.2017 tarihinde Karaağaç ve Yıldırım Beyazıt mahallelerindeki habitatlardan toplanmıştır. Larval habitatların bulunduğu lokaliteler, bireylerin sayısı ve cinsiyetleri ve toplandıkları tarih aşağıda verilmiştir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. Toplanan *Ae. caspius* larvalarının lokalite, habitat ve birey sayısı bilgileri

Lokaliteler	**Tarih**	**Larval habitat tipi**	**Bireylerin sayı ve cinsiyetleri**	
			♀	♂
Karakasım Bucağı Köyü	19.07.2017	Çeltik tarlası	36	19
Bosna Köyü	07.08.2017	Mısır Sulama Kanalı	31	10
Karaağaç Mahallesi	17.10.2017	Su birikintisi	4	1
Yıldırım Beyazıt Mahallesi	17.10.2017	Bataklık	1	-

Ovitrapların 20 Temmuz–30 Eylül tarihleri arasında yapılan periyodik on günlük kontrolleri yapılırken gerçekleştirilen arazi gözlemlerinde; tüm ovitrap lokalitelerinde (Çizelge 3.2) özellikle temmuz ayı boyunca *Ae. caspius* erginlerinin çok yüksek populasyonlarla temsil edildiği görülmüştür. Özellikle Karaağaç piknik alanındaki ovitrap kontrollerinde Temmuz boyunca gruplar halinde *Ae. caspius* saldırılarına maruz kalınmıştır. Yine, bu ayda Balkan Yerleşkesinde Edebiyat Fakültesi arkasındaki ormanlık alanda gündüzcül türleri tespit etmek amacıyla şortla bir yerde sabit bir şekilde durularak emgi tüpüyle kan emmeye gelen dişiler toplanırken gruplar halinde *Ae. caspius* saldırılarına maruz kalınmıştır. Ayrıca, Balkan Yerleşkesi'nde Trakya Üniversite Merkez Kütüphanesi önündeki otobüs duraklarındaki insanlara 17 Temmuz günü saat 18.00 sularında kitlesel *Ae. caspius* saldırıları gözlemlenmiştir. Ay boyunca özellikle içlerinde çok sayıda ağaç barındıran kafelerin bahçelerinde çok sayıda *Ae. caspius* kaynaklı saldırılara maruz kalınmıştır. Yine, çeltik tarlalarıyla iç içe alanlarda çok yoğun saldırılarla karşılaşılmıştır. Tüm bu alanlarda insana saldıran sivrisinekler yakalanarak mikroskop altında incelenerek bunların *Ae. caspius* oldukları kesinleştirilmiştir. Edirne Belediyesi Halk Sağlığı Birimi ile yapmış olduğumuz görüşmede sivrisinek şikayetlerinin özellikle 14 Temmuz 2018–10 Ağustos 2018 tarihleri arasında geldiği ifade edilmiştir. Buraya kadar ki *Ae. caspius* ile ilgili tablo göz önüne alındığında şikâyetin *Ae. caspius* kaynaklı olduğu kuvvetle muhtemeldir. Temmuz ayı bitiminde *Ae. caspius* popülasyonunda keskin bir düşüş gözlenmiştir. Bizim gözlemlerimize göre bunun en büyük nedenlerinden biri bu dönemin çeltik tarlalarının sularının değiştirilme periyoduna rastgelmesidir. Bununla birlikte bu olgunun araştırılması gerekmektedir. Çeltik tarımı yapılan ve iklimsel karakteristik

olarak Edirne'ye çok benzeyen İtalya Po deltasında *Ae. caspius* popülasyonu Mayıs'tan Kasım ayına kadar varlık göstermektedir ve Temmuz-Ağustos aylarında en yüksek yoğunluğa erişmektedir. Altı ay boyunca mevcudiyet gösteren bu tür diğer sivrisinek türlerine oranla en bol miktardadır (Veronesi vd., 2012). Edirne merkez ilçesinde Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayında erginleri; Ekim ayında ise larvaları bulunmuştur. *Ae. caspius* popülasyonun zamansal dağılımı Po deltası ile büyük benzerlik göstermektedir.

Aedes albopictus invazif sivrisinek türleri arasında invazyon yeteneği en yüksek olanıdır (Medlock vd., 2015). Avrupa'da ilk kez 1979 yılında Arnavutluk'ta, 1990'da İtalya'da saptanmıştır. Günümüzde ise Akdeniz havzası başta olmak üzere bölgedeki 25'ten fazla ülkede görülmektedir. Bulgaristan, Yunanistan, Romanya, Sırbistan ve diğer balkan ülkeleri, İtalya, Fransa, Almanya, Malta, Sicilya, İspanya, İsviçre, Rusya'nın Karadeniz kıyısı, Gürcistan, Ortadoğu'da Lübnan, İsrail, Suriye, Sudi Arabistan ve Yemen'in de içinde bulunduğu pek çok ülkede görülmektedir (Medlock ve ark 2015, Akiner ve ark 2016). Türkiye'de ise, Doğu Karadeniz yöresinde (Akiner vd., 2016), Trakya'nın Karadeniz kıyısında ve İstanbul'un özellikle Avrupa yakası kuzey semtlerinde yerleşik kolonilerine rastlanmıştır (*Sırrı Kar, Filiz Günay, Bülent Alten, 2017 saha çalışması sonuçları;* UKECEK SONUÇ BİLDİRGESİ, 2017). Yine, 2011 yılında ovitrap kullanılarak yapılan saha taramalarında Edirne'nin Keşan ve İpsala ilçelerinde, az sayıda da olsa *Ae. albopictus* yumurtalarına rastlanmıştır (Öter vd., 2013). Ancak, takip eden yıllarda yapılan ergin sivrisinek taramalarında, türün yerleşik kolonileri ile karşılaşılamamıştır (Kişisel görüşme; Doç. Dr. Sırrı KAR). Avrupa geneli için yapılan modellemeler, Türkiye'de Marmara Bölgesinin özellikle deniz kıyısı kısımlarının, tüm Trakya'nın, tüm Karadeniz kıyısı ve Doğu Akdeniz Yöresinin (Adana'nın deniz kıyıları, Hatay, Osmaniye) *Ae. albopictus* açısından ideal yerleşim alanları olduğunu göstermiştir (Cunze vd., 2016).

Aedes albopictus yumurtaları doğal veya yapay konteynerlerle, eski araba lastikleri (Reiterve Sprenger, 1987; Medlock vd., 2015) ve bazı süs bitkileri (Scholte vd., 2007) ile uzak bölgelere nakil edilmektedir. Erginler ise; araç içlerine girerek (Medlock vd., 2012) ve hatta, uçaklarla bile naklolabilmektedir (Goh vd., 1985).

Adaptasyon yetisinin yüksekliği (Proestos vd., 2015), insanlarla yakın ilişkili olması (Brown vd., 2011), vektöriyel yönden türü tehlike arzeden bir konuma taşımaktadır.

Birçok hastalık etkeni için doğadaki rolü tam olarak aydınlatılmamış olsa da *Ae. albopictus*; başlıca DENV (Dengue ateşi virüsü), CHIKV (Chikungunya ateşi virüsü), WNV (Batı Nil ateşi virüsü), ZIKV (Zika virüsü), YFV (Sarı ateş virüsü), JEV (Japon ensefaliti virüsü), EEEV (doğu at ensefaliti virüsü), VEEV (Venezuella at ensefaliti virüsü), WEEV (Batı at ensefaliti virüsü), SLEV (St. Louis ensefaliti virüsü), RosseRiver virüsü, SINV (Sindbis virüs), mayaro virüs, Getah virüs, Potasi virüs, CacheValley virüs, Tensaw virüs, Keystone virüs, San Angelo virüs, LACV (La Crossa virüs), Trivittatus virüs, Oropauche virüs, RVFV (Rift Vadisi ateşi virüsü), Orungo virüs ve Nodamura virüsün aralarında olduğu en az 32 virüsü nakletme potansiyeline sahiptir (Gratz, 2004; Paupy vd., 2009; Vanlandingham vd., 2016).

Çalışma kapsamında Edirne merkez ilçesinde kurulan ovitraplarda *Ae. albopictus* yumurtalarına; yapılan saha çalışmalarında da larva, pupa ve erginlerine rastlanmamıştır. Ancak, Trakya'da yürütülen saha çalışmaları neticisinde gelecekte türün bölgedeki yayılımını daha da arttıracağı öngörülmektedir.

İnvazif *Aedes* türlerine karşı tam etkin, sınırları keskin hatlarla çizilmiş bir mücadele yöntemi henüz tanımlı olmasa da (Faraji ve Unlu, 2016), İtalya'da yürütülen bir entegre mücadele çalışmasında; halk eğitimi, larvasit uygulaması ve kapı kapı dolaşarak gerçekleştirilen uygulamaların her üçünün de birlikte yapıldığı bölgelerde ovitraplardaki sivrisinek yumurtası sayısının 1.9 kat azaldığı görülmüştür. Ancak, sadece halk eğitimi ve larvasit uygulamasının yapıldığı, kapı kapı dolaşılmayan bölgelerde önemli bir başarı elde edilememiştir (Baldacchino vd., 2017). Bu tablo göz önüne alındığında kapı kapı dolaşma yönteminin oldukça etkin olduğu anlaşılmaktadır. Mevcut ve olası tehlikelere karşı Trakya için özellikle belediyelerin bünyelerine sivrisineklerin biyo-ekolojisine hakim uzmanları katması ve sahada aktif olarak kullanması halk sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir.

Edirne'de Türkiye genelinde sıtmanın yayılımından sorumlu öncü vektör *An. sacharovi*'nin varlığının bildirildiği çalışmalara (Sevgili, 2009; Koçak ve Kemal, 2013) ek olarak; tür tez kapsamında üç lokalitede saptanmıştır. İlde 2015 ve 2016 yıllarında *P.*

vivax etkenli dış kaynaklı birer sıtma vakası görülmüştür (Kişisel görüşme; Edirne il Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı birimi). Vaka sayısı az olsa da ve günümüzde yerli olgular görülmese de; *An. sacharovi*'nin olduğu ve/veya popülasyonunu arttırdığı alanlarda dış kaynaklı vakaların yerli olgulara dönüşmesi ve *P. vivax*'ın doğa odaklaşmasını (nidalite) gerçekleştirebilme riskinin her zaman var olduğu göz önüne alınmalıdır.

Rift Vadisi'nden orijinlenen kuş göç dallarının tek bir hat haline gelerek göç rotası üzerindeki dar bir alanda en keskin toplaşmayı Türkiye Trakyası'nda meydana getirmesi ve bölgenin barındırdığı kuş durak noktaları BNV açısından bölge illeri için risk arz etmektedir. Tüm bu faktörlere ek olarak; BNV için rezervuar görevi gören kuşlara karşı ornitofilik bir karakter sergileyen *Cx. pipiens* s.l. ile ilgili Ağustos 2013-Nisan 2015 tarihleri arasında Marmara Denizi'nden geçerek Doğu ve Kuzey-Doğu Avrupa'ya yönelen göçmen kuşların Türkiye Trakyası'nda takip ettikleri rota üzerinde yapılan çalışmada; tespit edilen türler arasında %60.25 ile en yoğun türün *Cx. pipiens* s.l. olarak saptanması bölge için riskin boyutlarını arttırmaktadır (Kar vd., 2015). Nitekim tez kapsamında yapılan çalışmada da tür en yoğun tür olarak saptanmıştır.

Yapılan çalışmada Edirne'de 65 yaşındaki bir çiftçide BNV antikorları saptanmıştır (Erdem vd., 2013). Yine, ilde iki lokalitede *Cx. pipiens* s.l. türünden BNV izole edilmiştir (Ergunay vd., 2013). İlin sınır komşusu Yunanistan'da 2017 yılı için 4 Ekim tarihine kadar olan periyotta meydana gelen 47 BNV vakasının 5'i ölümle sonuçlanmıştır (HCDCP, 2017). Tüm bu tablo Türkiye Trakyası için BNV ile mücadele konusunda gereken tedbirlerin alınması gerekliliğini göstermektedir.

Alışılmışın dışında yeni arbovirüslerin de sirküle olduğu Türkiye Trakyası'nda sivrisineklerden 'Merida benzeri virüs Türkiye' olarak adlandırılan bir etken izole edilmiştir (Ergünay vd., 2017; Öncü vd., 2017). Bu durum farklı arbovirüsler için de bölgenin ideal bir konumda olduğunu göstermektedir.

Çalışma sonucuna göre; *Ae. caspius* (15 lokalite), *An. maculipennis* s.l. (20 lokalite, *An. sacharovi* hariç), *Cx. pipiens* s.l. (20 lokalite) türleri Edirne merkez ilçesinde en baskın türler konumundadır. Arazi çalışmaları neticesinde invazif vektör *Ae. albopictus*'a rastlanmasa da türün önümüzdeki yıllarda popülasyona katılması

kuvvetle muhtemeldir. Önceki çalışmalarda Edirne'de bildirilen BNV vakası, ornitofilik *Cx. pipiens* s.l.'den izole edilen BNV ve çalışma kapsamında saptanan Türkiye'de sıtmanın yayılımından sorumlu birincil vektör konumundaki *An. sacharovi* (3 lokalite) il için risk arz etmektedir. Bütün bu veriler Edirne ilinde toptan ve organize bir şekilde yapılması gereken ivedi bir mücadele ve takip programını mutlak gerekli duruma taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Akbay, Y. (2016). *Tekirdağ'da, Culex spp.'nin Aylık Üreme Karakteristliğinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.

Akiner, MM., Demirci, B., Babuadze, G., Robert, V., Schaffner, F. (2016). Spread of the Invasive Mosquitoes *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the Black Sea Region Increases Risk of Chikungunya, Dengue, and Zika Outbreaks in Europe. *PLoS Negl Trop Dis 10*(4): 1-5.

Aldemir, A., Boşgelmez, A. (2006). Population dynamics of adults and immature stages of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Gölbaşı district, Ankara. *Turkish Journal of Zoology, 30:* 9-17.

Anonim 1. http://www.eilat-guide.com/birds.html Erişim tarihi: 21.07.2018

Anonim 2. http://www.milliyet.com.tr/ac-kalan-gocmen-kuslara-yem-destegi-edirne-yerelhaber-1778939/ Erişim tarihi: 21.07.2018

Anonim 3. mosquito-taxonomic-inventory.info Erişim tarihi: 20.07.2018

Anonim 4. http://dvm5.blogspot.com Erişim tarihi: 20.07.2018

Anomim 5. http://mosquito-taxonomic-inventory.info Erişim tarihi: 18.07.2018

Anonim 6. http://bioinfo-web.mpl.ird.fr Erişim tarihi: 30.07.2018

Anonim 7. https://www.sohbetche.net/edirnenin-cografi-ozellikleri.html Erişim tarihi: 02.10.2018

Anonim 8. https://www.il.gen.tr/edirne Erişim tarihi: 02.10.2018

Anonim 9. http://edirne.web.tr/dag.asp Erişim tarihi: 02.10.2018

Anonim 10. https://tr.climate-data.org/location/173/#climate-table Erişim tarihi: 02.10.2018

Alptekin, D., Kasap, H. (1997). Çukurova'da sık bulunan Culicidae (Diptera) türlerinin ergin öncesi evrelerinin bulunduğu habitatlar ve bu habitatların önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Turkish Journal of Zoology*, *21*(1): 1-6.

Alten, B., Bellini, R., Caglar, SS., Simsek, FM., Kaynas, S. (2000). Species composition and seasonal dynamics of mosquitoes in the Belek region of Turkey. *J Vector Ecol*, *25*(2): 146-154.

Alten, B., Boşgelmez, A. (1996). Muğla ili, Ortaca ve Dalaman yörelerinde bulunan *Culex* (Diptera: Culicidae) türlerinin biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar I. *Turkish Journal of Zoology*, *20:* 27-51.

Alten, B., Çağlar, S.S., Özer, N. (2000). Malaria and its vectors in Turkey. *European Mosquito Bulletin*, *7*: 27-33.

Alten, B., Kampen, H., Fontenille, D. (2007). Malaria in Southern Europe: resurgence from the past? In: Emerging Pests and Vector-Borne Disease in Europe. Ecology and Control of Vector-Borne Diseases, Vol. 1. Takken W, Knols BGJ (eds.). pp. 35-57. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, the Netherlands.

Aspöck, H. (1965). Studies of Culicidae (Diptera) and consideration of their role as potential vectors of arboviruses in Austria. XII Int Congr Ent London, pp 767–769.

Baldacchino, F., Bussola, F., Arnoldi, D., Marcantonio, M., Capelli, G., Rosa, R., Rizzoli, A. (2017). An integrated pest control strategy against the Asian tiger mosquito in northern Italy: a case study. Pest Manag Sci, *73*(1): 87-93.

Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Madon, M., Dahl, C., Kaiser, A. (2010). Mosquitoes and Their Control. Second Edition. Springer, Heidelberg, New York. 577 pp.

Bedir, H., Kuçlu, Ö., Erdem, F., Demirci, B., Aldemir, A. (2011). Türkiye İçin Altı Yeni Sivrisinek Kaydı. In: 17. Ulusal Parazitoloji Kongresi ve Kafkasya ve Ortadoğu Paraziter Hastalıklar Sempozyumu, Kars, Türkiye, 161.

Brown, JE., McBride, CS., Johnson, P., Ritchie, S., Paupy, C., Bossin, H., Lutomiah, J, Fernandez-Salas I., Ponlawat, A., Cornel, AJ., Black, WC., Gorrochotegui-Escalante, N., Urdaneta-Marquez, L., Sylla, M., Slotman, M., Murray, KO., Walker, C., Powel, JRl. (2011). Worldwide patterns of genetic differentiation imply multiple 'domestications' of *Aedes aegypti*, a major vector of human diseases. *Proc Biol Sci*, *278*: 2446-2454.

Buchatsky, LP. (1977). An iridovirus from larvae of *Culiseta annulata* and *Culex territans*. *Acta Virologica*. *21*(1): 86-86.

Carrieri, M., Albieri, A., Angelini, P., Baldacchini, F., Venturelli, C., Mascali, Zeo S., Bellini, R. (2011). Surveillance of the chikungunya vector *Aedes albopictus* (Skuse) in Emilia-Romagna (northern Italy): organizational and technical aspects of a large scale monitoring system. *J Vector Ecol*, *36*(1): 108-116.

Cihangir, S. (2012). Türkiye'nin Akdeniz ve Ege Kıyılarında *Ochlerotatus zammitii* (Diptera: Culicidae)'nin Dağılım Örüntüsünün ve Genetik Yapısının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aydın.

Clements, AN. (1963). The Physiology of Mosquitoes. Oxford, London, New York, Paris: Pergamon Press.

Clements, AN. (1992). The biology of mosquitoes. Development, nutrition and reproduction, Chapman and Hall, London, 509 pp.

Clements, AN. (2012). The Biology of Mosquitoes. Vol 3. Transmission of Viruses and Interactions with Bacteria. CABI Publishing, UK, p. 584.

Cunze, S., Koch, LK., Kochmann, J., Klimpel, S. (2016). *Aedes albopictus* and *Aedes japonicus* – two invasive mosquito species with different temperature niches in Europe. *Parasit and Vectors*, *9*: 573.

Çağlar, SS., Alten, B., Bellini, R., Şimşek, FM., Kaynaş, S. (2003). Comparsion of nocturnal activities of mosquitoes (Diptera: Culicidae) sampled by New Jersey light traps and CO2 traps in Belek, Turkey. *Journal of Vector Ecology*, *28*(1): 1-11.

Darsie, RE., Samanidou-Voyadjoglou, A. (1997). Keys for the identification of the mosquitoes of Greece. J Am Mosq Control Assoc, *13*: 247–254.

Delatte H, Desvars A, Bouétard A, Bord S, Gimonneau G, Vourc'h G, Fontenille D (2010). Blood-feeding behavior of *Aedes albopictus*, a vector of chikungunya on La Réunion. *Vector Borne Zoonotic Dis*, *10*(3): 249-258.

Demirsoy, A. (2014). Yaşamın Temel Kuralları, Cilt:II / Kısım:II – Omurgasızlar / Böcekler: Entomoloji. Hacettepe Yayıncılık.

Detinova, TS., Smelova, VA. (1973). K voprosu o medicinskom znatcheniy komarov (Culicidae, Diptera) fauni Sovyetskogo Soyuza. *Med parazitol*, Moskva *42*(4): 455–471.

Dinu, S., Cotar, A., Pănculescu-Gătej, I., Fălcuță, E., Prioteasa, F., Sîrbu, A., Oprişan, G., Bădescu, D,, Reiter, P,, Ceianu, CS. (2015). West Nile virus circulation in south-eastern Romania, 2011 to 2013. *Euro Surveill*. *20*(20): 21130.

Doğan, F. (1987). Çukurova bölgesi sivrisinek faunasının araştırılması. *Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, *26*(2): 617-623.

Doğan, F., Tokgöz, M. (1980) İzmir bölgesi anofel sivrisinek faunası ve malathiona karşı hassasiyet durumları. *Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, *19*(4): 713-732.

Eldrige, BF., Edman, JD. (2000). Medical Entomology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, pp 659.

Erdem, H., Ergunay, K., Yılmaz, A., Naz, H., Akata, F., İnan, AS., Ulcay, A., Gunay, F., Ozkul, A., Alten, B., Turhan, V., Oncul, O., Gorenek, L. (2013). Emergence and Co-Infections of West Nile Virus and Toscana Virus in Eastern Thrace, Turkey, *Clin Microbiol Infect 20*(4): 319-325.

Eren, H., Yağcı, Ş., Tanyüksel, M. (1996) Ankara yöresinde bulunan sivrisinek (Diptera: Culicidae) türleri. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, *53*: 25-29.

Ergunay, K., Gunay, F., Oter, K., Erisoz Kasap, O.,Orsten, S., Akkutay, A. Z.,Erdem, H., Ozkul, A., Alten. B. (2013). Arboviral Surveillance of Field-Collected Mosquitoes Reveals Circulation of West Nile Virus Lineage 1 Strains in Eastern Thrace, Turkey," *Vector-Borne Zoonotic Diseases*, *13*(10): 744–752.

Ergunay, K., Brinkmann, A., Litzba, N., Gunay, F., Kar, S., Oter, K., Orsten, S., Sarikaya, Y., Alten, B., Nitsche, A., Linton, YM. (2017). A novel rhabdovirus, related to Merida virus, in field-collected mosquitoes from Anatolia and Thrace, *Arc Virol. 162*(7): 1903-1911.

Faraj,i A., Unlu, I. (2016). The eye of the tiger, the thrill of the fight: effective larval and adult control measures against the Asian tiger mosquito, *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae), in North America. *J Med Entomol*. *53*(5): 1029-1047.

Fontenille, D., Traore-Lamizana, M., Diallo, M., Thonnon, J., Digoutte, P., Zeller, HG. (1998). New vector Of Rift Valley fever in West Africa. *Emerging Infectious Diseases*. *4*(2):289-293.

Gligic, A., Adamovic, ZR. (1976). Isolation of Tahyna virüs from *Aedes vexans* mosquitoes in Serbia. *Mikrobiologija 13*(2): 119–129.

Goh, KT., Ng, SK., Kumarapathy, S. (1985). Disease-bearing insects brought in by international aircraft into Singapore. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, *16*(1): 49-53.

Gordon, Smith CE. (1964). Factors influencing the behaviour of viruses in their arthropodian hosts. Host relationships in invertabrate hosts. Oxford. s. 1-31.

Gratz, NG. (2004). Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. *Med Vet Entomol, 18*(3): 215-227.

Gullan, PJ., Cranston PS. (2012). Entomolojinin Ana Hatları. Ali Gök (Çev.). Ankara. Nobel Yayıncılık. s. 580.

Gutsevich, AV., Monchadskii, AS., Shtakel`berg, AA. (1974). Fauna SSSR Vol 3(4), Family Culicidae, 384pp. Leningrad Akad Nauk SSSR Zool Inst N S No. 100. English translation: Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem. (Original in Russian printed in 1971).

Günay, F. (2015).*Türkiye Sivrisinek Faunası Üzerine DNA Barkodlama Yöntemiyle Moleküler Analizler*.(Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Günay, F. (2016). Trakya Bölgesi Sivrisinek Faunası Üzerine. (Seminer Sunumu). Edirne.

Hayes, RO., Holden, P., Mitchell, CJ. (1971) Effects on ultra-low volume applications of malathion in Hale County, Texas IV. Arbovirus studies. *J Med Ent 8*(2): 183–188.

HCDCP (Hellenic Center for Disease Control & Prevention). (2017). Weekly report: Weekly Epidemiological Report for West Nile Virus disease, Greece.

İpek, E. (2016). *Tekirdağ'da, Culiseta spp.'nin Aylık Üreme Karakteristliğinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.

Kar, S., Günay, F., Akyıldız, G., Alten, B. (2015). Trakya'nın Kuş Göç Yolu Hattındaki Sivrisineklerin Mevsimsel Çeşitliliği, 19. Ulusal Parazitoloji Kongresi, Erzurum.

Kasap, H., Kasap, M. (1983a). Türkiye *Anophelinae* türleri. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 40*(1): 39-52.

Kasap, H., Kasap, M. (1983b). Relative abundance of mosquitoes breeding in septic tanks in the campus of Çukurova University. *Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 4*: 301-310.

Kasap, H., Kasap, M., Mimioğlu, M. M., Aktan, F. (1981). Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi, Seri C: Tıp*, 5: 141-150.

Kasap, M. (1985). Sivrsinek larvalarının habitat tiplerinin incelenmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, *42*(2): 269-274.

Kettle, DS. (1995). Medical and Veterinary Entomology. (2nd ed.). 565 p. Wallingford, UK: CAB International.

Kilpatrick, AM., Kramer, LD., Campbell, SR., Alleyne, EO., Dobson, AP., Daszak, P. (2005). West Nile virus risk assessment and the bridge vector paradigm. *Emerg Infect Dis 11*(3): 425–429.

Koçak AÖ, Kemal M (2013) Diptera of Turkey. Priamus, Suppl. *28*: 1-411.

Lane, CJ. (1992). *Aedes (Ochlerotatus) nigrocanus* Martini, its taxonomic status. *Mosquito Systematics 24*: 12-15.

Lehane, MJ. (2005). The Biology of Blood-Sucking in Insects. 2nd ed. Cambridge University Press, UK, 336 p.

Lundström, JO. (1994). Vector competence of western European mosquitoes for arboviruses: A review of field and experimental studies. *Bull Soc Vect Ecol* 19: 23–36.

Mahajan, UV., Gravgaard, J., Turnbull, M., Jacobs, DB., McNealy, TL. (2011). Larval exposure to *Francisella tularensis* LVS affects fitness of the mosquito *Culex quinquefasciatus*. *FEMS Microbiol Ecol, 78*: 520-530.

Mattingly, PF. (1969). The biology of mosquito-borne disease. Am Elsevier Publ Co Inc New York, pp 184.

McIntosh, BM. (1975). Mosquitoes as vectors of viruses in Southern Africa. *Dept Agr Techn Services Ent Memoire Pretoria S Afr 3*: 37.

McLintock, J., Burton, AN., McKiel, JA., Hall, RR., Rempel, JG. (1970), Known mosquito hosts of western equine virus in Saskatchewan. *J Med Ent 7*(4):446–454.

Medlock, JM., Hansford, KM., Schaffner, F., Versteirt, V., Hendrickx, G., Zeller, H., Van Borter, W. (2012). A review of the invasive mosquitoes in Europe: ecology, public health risks, and control options. *Vector Borne Zoon Dis*. *12*: 435–447.

Medlock, JM., Hansford, KM., Versteirt, V., Cull, B., Kampen, H., Fontenille, D., Hendrickx, G., Zeller, H., Van, Bortel W., Schaffner, F. (2015). An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bull Entomol Res*, *105*(6): 637-663.

Merdivenci, A. (1984). Türkiye Sivrisinekleri (Yurdumuzda varlığı bilinen sivrisineklerin biyo-morfolojisi, biyo-ekolojisi, yayılışı ve sağlık önemleri). İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fak Yayınları, İstanbul.

Mimioğlu, M., Aktan, F., Kasap, M., Kasap, H. (1981). Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar. TÜBİTAK TBAG Proje, No: 358. Rapor No: PR-1996-3358.

Nicolescu, G. (1998). A general characterisation of the mosquito fauna (Diptera: Culicidae) in the endemic area for West Nile virus in the south of Romania. *Europ Mosq Bull 2*: 13–19.

Oter, K., Gunay, F., Tuzer, E., Linton, YM., Bellini, R., Alten, B. (2013). First record of *Stegomyia albopicta* in Turkey determined by active ovitrap surveillance and DNA barcoding. *Vector Borne Zoonotic Dis*, *13*(10): 753-761.

Öncü, C., Brinkmann, A., Günay, F., Kar, S., Öter, K., Sarıkaya, Y., Nitsche, A., Linton, YM., Alten, B., Ergünay, K. (2018). West Nile virus, *Anopheles flavivirus*, a novel flavivirus as well as Merida-like rhabdovirus Turkey in field-collected mosquitoes from Thrace and Anatolia. *İnfection, Genetics and Evolution*, *57*: 36-45.

Öter, K. (2007). İstanbul'da Görülen Sivrisinek Türlerinin Tespiti. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

Özbilgin, A. (2015). Göç ve Paraziter Hastalıklar. 3. Ulusal Klinik Mikrobiyoloji Kongresi. Antalya.

Parrish, DW. (1959). The mosquitoes of Turkey. *Mosquito News* 19, 264-266.

Paupy, C., Delatte, H., Bagny, L., Corbel, V., Fontenille, D. (2009). *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: From the darkness to the light. *Microbes Infect*, *11*(14-15): 1177-1185.

Pechenik, JA. (2013). Omurgasızlar Biyolojisi. Naci Aktunel (Çev.). Ankara. Nobel Yayıncılık. s. 606.

Petersen, JM., Mead, PS., Schriefer, ME. (2009). *Francisella tularensis*: an arthropod-borne pathogen. *Vet Res, 40*: 07.

Proestos, Y., Christophides, GK., Erguler, K., Tanarhte, M., Waldock, J., Lelieveld, J. (2015). Present and future projections of habitat suitability of the Asian tiger mosquito, a vector of viral pathogens, from global climate simulation. Phil Trans R Soc B, 370:20130554. Publishing House.

Ramsdale, CD., Alten, B., Çaglar, SS., Özer, N. (2001). A revised, annotated checklist of the mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Turkey. *Eur Mosq Bull, 9*: 18–27.

Reiter, P., Sprenger, D. (1987). The used tire trade: a mechanism for the worldwide dispersal of container breeding mosquitoes. *J Am Mosq Control Assoc, 3*(3): 494-501.

Ribeiro, H., Ramos, HC., Pires, CA. (1983). Contribuicao para o estudo das filariases animais em Portugal. *J Soc Cienc Med Lisboa 147*(2): 143–146.

Ribeiro, H., Ramos, HC., Pires, CA., Capel,a RA. (1988). An annotated checklist of the mosquitoes of continental Portugal (Diptera: Culicidae). Actas III Congr Iberico Ent Granada, pp 233–253.

Sarıkaya, Y. (2017). *Türkiye-Suriye Sınırında Yer Alan Mülteci Kampları Çevresinde ve Mülteci Göç Yolları Üzerindeki Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Türlerinin Tespit Edilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Schaffner, E., Angel, G., Geoffroy, B., Hervy, JP., Rhaiem, A., Brunhes, J. (2001). The Mosquitoes of Europe (CD-Rom). Institute de Resherche Pour le Développement (IRD), Montpellier, France.

Scholte, E-J., Jacobs, F., Linton, Y-M., Dijkstra, E., Fransen, J., Takken, W. (2007). First record of *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* in the Netherlands. *Eur Mosq Bull*. *22*: 5-9.

Sevgili, E. (2009). *Türkiye'de Anopheles maculipennis Kompleksi'nin (Diptera: Culicidae) Moleküler Karakterizasyonu*. (Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Aydın.

Shopenskaya, TA., Fedorova, MV., Karan, LS., Frolov, AY., Malenko, GV., Levina, LS., Pogodina VV., Platonov, AE. (2008). [New variant of West Nile virus and its potential epizootic and epidemic importance.] *Epid Inf Bol*. *5*: 38–44. (In Russian).

Sirivanakarn, S. (1976). Medical entomology studies-III. A revision of the subgenus *Culex* in the Oriental region (Diptera: Culicidae). *Contr Am Ent Inst 12*(2): 1–272.

Smith, KGV. (1973). Insects and other arthropods of medical significance. British Museum Natural History, London, pp 561.

Sudia, WD., Newhouse, VF., Calisher, CH., Chamberlain, RW. (1971). California group arboviruses: isolations from mosquitoes in North America. *Mosq News 31*(4): 576–600.

Suter, TT., Flacio, E., Feijoó Fariña B., Engeler, L., Tonolla, M., Regis, LN., de Melo Santos MAV., Müller, P. (2016). Surveillance and control of *Aedes albopictus* in the Swiss-Italian border region: differences in egg densities between intervention and non-intervention areas. *PLoS Negl Trop Dis*, *10*(1): e0004315.

Şahin, İ. (1984). Antalya ve çevresindeki sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve filariose vektörü olarak önemleri üzerinde araştırmalar. II. Sivrisinek faunasını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, A2, *8*(3): 385-396.

Şimsek, F.M., Ulger, C., Akıner, M.M., Gunerkan F., Cihangir, S.İ., Bardakcı, F. (2011). Mosquito species in Southern Turkey (Mediterranean Region). In: 6th European Mosquito Control Association Workshop, Budapest, Hungary, 115.

Şimşek, FM. (2004). *Şanlıurfa İli Sınırları İçerisinde Bulunan Sivrisinek Türleri (Diptera: Culicidae) ve Sıtma Vektörlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar*. *(*Doktora tezi. Ankara). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Vanlandingham, DL., Higgs, S., Huang, YJS. (2016). *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) and mosquito-borne viruses in the United States. *J Med Entomol*, *53*(5): 1024-1028.

Veronesi, R., Gentile, G., Carrieri, M., Maccagnani, B., Stermieri, L., Bellini, R. (2012). Seasonal pattern of daily activity of *Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Culex modestus*, and *Culex pipiens* in the Po Delta of northern Italy and significance for vector-borne disease risk assessment. *J Vector Ecol*. *37*: 49–61.

Wallis, RC., Taylor, RM., Henderson, JR. (1960). Isolation of eastern equine encephalomyelitis virus from *Aedes vexans* from Connecticut. *Proc Soc Exper Biol Med 103*: 442–444.

XIII. Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve Çevre Kongresi. (2017). SONUÇ BİLDİRGESİ. Edirne.

ÖZGEÇMİŞ

Zafer ŞAKACI 26 Nisan 1994 yılında Sakarya'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Sakarya'da tamamladı. 2016 yılında Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümünden Fen Fakültesi ve bölüm birincisi olarak mezun oldu. 2016 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zooloji Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. İki uluslararası kongrede 2 sözlü, bir uluslarası katılımlı kongrede 1 sözlü, bir ulusal kongrede de 1 sözlü bildirisi bulunmaktadır.

TEZ ÖĞRENCİSİNE AİT TEZ İLE İLGİLİ BİLİMSEL FAALİYETLER

Şakacı, Z., Çamlıtepe, Y., Kar, S. (2018). Investigation of Mosquito (Diptera: Culicidae) Species with Vectorial Importance in the Central District of Edirne. Ecology 2018 International Symposium, 19-23 June 2018, Kastamonu.

Şakacı, Z., Çamlıtepe, Y., Kar, S. (2018). Bio-ecology and Importance of Invasive *Aedes* (Diptera: Culicidae) Species. International Agricultural, Biological and Life Science Conference, 2-6 September 2018, Edirne.

Şakacı, Z. & Çamlıtepe, Y. (2017). Mosquito-borne Diseases Risk in Edirne XIII. Congress of Ecology and Environment With International Participation, 12-15 September 2017, Edirne.