T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İSTANBUL'DA SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ, DAĞILIMI VE VEKTÖR YETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

ALİ RIZA EDE

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. SEVCAN ÖZTEMİZ

DÜZCE, 2022

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İSTANBUL'DA SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ, DAĞILIMI VE VEKTÖR YETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Ali Rıza EDE tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ
Düzce Üniversitesi _____

Prof. Dr. İzzet AKÇA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi _____

Doç. Dr. Hüseyin GÜNGÖR
Düzce Üniversitesi _____

Tez Savunma Tarihi: 28/01/2022

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

28 Ocak 2022

(İmza)

Ali Rıza EDE

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ'e en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Tezin hazırlanmasında yardımcı olan Araştırma Görevlisi İbrahim CİNER'e teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca değerli katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Mustafa ERSÖZ, Dr. Öğr. Üyesi Nurullah YÜCEL, Gülay Yılmaz ASLAN, Zeki AŞKIN, Ayşegül ÇOŞKUN, Didem ÖZKAN ve Emine Nurhan AKIN'a şükranlarımı sunarım.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

28 Ocak 2022 **Ali Rıza EDE**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ vii

HARİTA LİSTESİ ix

ÇİZELGE LİSTESİ x

ÖZET xii

ABSTRACT xiii

1. GİRİŞ 1

1.1. SİVRİSİNEKLERİN SİSTEMATİĞİ 3
1.2. ÜLKEMİZDE BULUNAN SİVRİSİNEK TÜRLERİ 4
1.3. İSTANBUL'DA GÜNÜMÜZE KADAR VARLIĞI BİLİNEN VE TESPİT EDİLEN SİVRİSİNEK TÜRLERİ 7
1.4. SİVRİSİNEKLERİN GENEL BİYOLOJİSİ 7
1.4.1. Sivrisineklerin Habitat Tipleri 8
1.4.2. Yumurta Evresi 9
1.4.3. Larva Evresi 10
1.4.4. Pupa Evresi 12
1.4.5. Ergin (Uçkun) Evresi 13
1.5. SİVRİSİNEKLERİN VEKTÖREL AÇIDAN ÖNEMİ 16
1.5.1. Malarya 16
1.5.2. Filaryaz 17
1.5.3. Arboviruslar 17

2. MATERYAL VE YÖNTEM 24

2.1. MATERYAL 24
2.1.1. CDC minyatür ışık tuzakları 24
2.1.2. Dipper 25
2.1.3. Stereo mikroskop 25
2.2. YÖNTEM 27

3. BULGULAR TARTIŞMA 39

3.1. SİVRİSİNEKLERİN GENEL TAYİN ANAHTARI 41
ÇALIŞMA BÖLGESİNDE TESPİT EDİLEN SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ 50
3.2. ALTFAMİLYA: CULICINAE 50
3.2.1. Cins: *Aedes* 50
3.2.1.1. *Aedes vexans* *50*
3.3. ALTFAMİLYA: CULICINAE 53
3.3.1. Cins: *Aedes* 53
3.3.1.1. *Aedes (Stegomyia) cretinus* *53*
3.4. ALTFAMİLYA: CULICINAE 55
3.4.1. Cins: *Aedes* 55
3.4.1.1. *Aedes albopictus* *55*
3.5. ALTFAMİLYA: ANOPHELINAE 59

3.5.1. Cins: *Anopheles* **59**
3.5.1.1. *Anopheles claviger* *59*
3.6. ALTFAMİLYA: ANOPHELINAE **61**
3.6.1. Cins: *Anopheles* **61**
3.6.1.1. *Anopheles* (*Anopheles*) *maculipennis* tür kompleksi (*An. sacharovi* hariç) *61*
3.6.2. Cins: *Culiseta* **65**
3.6.2.1. *Culex hortensis* *65*
3.6.3. Cins: *Culiseta* **67**
3.6.3.1. *Culex modestus* *67*
3.6.4. Cins: Culiseta **70**
3.6.4.1. *Culex (Culex) pipiens* *70*
3.6.4.2. *Cins: Culiseta* *75*
3.6.4.3. *Cins: Culiseta* *78*
3.6.4.4. *Culex theileri* *78*
3.6.5. Cins: *Culiseta* **80**
3.6.5.1. *Culex torrentium* *80*
3.6.6. Cins: *Culiseta* **83**
3.6.6.1. *Culiseta annulata* *83*
3.6.7. Cins: *Culiseta* **85**
3.6.7.1. *Culiseta longiareolata* *85*
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **101**
5. KAYNAKLAR **104**
ÖZGEÇMİŞ **113**

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Sivrisineklerin hayat döngüsü 8
Şekil 1.2. Farklı sivrisinek türlerinin bıraktıkları yumurtalar: a) *Anopheles*, b) *Aedes*, c) *Culiseta*, d) *Culex*. Harflerle isimlendirilenler üstten bakış, aşağıdaki şekiller ise merkezden kesit 10
Şekil 1.3. *Aedes* cinsi sivrsinek larvası 11
Şekil 1.4. Su içindeki larvaların duruş pozisyonları 12
Şekil 1.5. Pupa evresi a) *Culex* b) *Anopheles* 13
Şekil 1.6. Ergin bir dişi sivrisineğin genel yapısı 14
Şekil 1.7. Sivrisinek gövdesinin görünüşü 14
Şekil 1.8. Abdomen bölgesinin pullanması 15
Şekil 2.1. CDC minyatür ışık tuzağı. 24
Şekil 2.2. Sivrisinek larva ve pupalarının toplanmasında kulanılan dipper aleti. 25
Şekil 2.3. Stereomikroskop. 25
Şekil 2.4. Çalışmada kullanılan yetiştirme kafesleri. 26
Şekil 2.5. Larva ve pupaların pet şişelerle taşınması. 26
Şekil 2.6. Çalışmada örnek toplanan yerler. 28
Şekil 2.7. Işık tuzağı kurulumu yapılan örnek alanlar. 28
Şekil 3.1. Abdominal segment VIII (a) *Anopheles* sp.; (b) *Aedes* sp. 41
Şekil 3.2. (a) *Cx. hortensis*; (b) *Ae. vexans*. 41
Şekil 3.3. (a) *Cs. annulata*; (b) *Oc. caspius*. 42
Şekil 3.4. (a) *Ur. unguiculata*; (b) *Ae. cinereus*. 42
Şekil 3.5. Baş (a) *An. algeriensis*; (b) *An. plumbeus*. 43
Şekil 3.6. Baş: (a) *An. marteri*; (b) *An. claviger* s.s. 43
Şekil 3.7. Baş: (a) *Ae. vexans*; (b) *Ae. cinereus*. 44
Şekil 3.8. Anten: (a) *Oc. rusticus*; (b) *Oc. geniculatus*. 44
Şekil 3.9. Sifon: (a) *Oc. caspius*; (b) *Oc. leucomelas*. 44
Şekil 3.10. Sifon: (a) *Ae. cretinus*; (b) *Ae. aegypti*. 45
Şekil 3.11. Anten ve Sifon: (a, b) *Ae. vittatus*; (c, d) *Ae. albopictus*. 45
Şekil 3.12. Sifon: (a) *Cx. hortensis*; (b) *Cx. mimeticus*. 45
Şekil 3.13. Sifon: (a) *Cx. brumpti*; (b) *Cx. territans*. 46
Şekil 3.14. (a) *Cx. martinii*; (b) *Cx. territans*. 46
Şekil 3.15. *Cx. territans*; (b) *Cx. impudicus*. 47
Şekil 3.16. Sifon: (a) *Cx. pusillus*; (b) *Cx. p. pipiens*. 47
Şekil 3.17. *Cx. mimeticus*; (b) *Cx. territans*. 47
Şekil 3.18. (a) *Cx. laticinctus*; (b) *Cx. territans*. 48
Şekil 3.19. (a) *Cx. modestus*; (b) *Cx. laticinctus*. 48
Şekil 3.20. Sifon: (a) *Cx. territans*; (b) *Cx. p. pipiens*. 49
Şekil 3.21. Baş ve sifon: (a, b) *Cs. annulata*; (c, d) *Cs. morsitans*. 49
Şekil 3.22. (a, b) *Cs. longiareolata*; (c, d) *Cs. annulata*. 49
Şekil 3.23. Sifon: (a) *Cs. alaskaensis*; (b) *Cs. annulata*. (Becker, 2010). 50
Şekil 3.24. *Aedes vexans*: Saddle anal segmenti tamamen kaplamaz. 52
Şekil 3.25. *Aedes vexans*: Ön setalar (5-C, 6-C ve 7-C) üçgen oluşturacak şekilde dizilmişlerdir. 52
Şekil 3.26. *Aedes cretinus* comb skalası ve pekten yapısı. 54
Şekil 3.27. *Aedes cretinus*: Saddle tamamen kaplıdır. 54
Şekil 3.28. *Aedes cretinus* larva genel görünüş. 55

Şekil 3.29. *Aedes albopictus* abdominl segment ve sifon yapısı. 57
Şekil 3.30. *Aedes albopictus* comb scales..... 58
Şekil 3.31. *Aedes albopictus*: Baş kısmından çıkan (4-C, 5-C, 6-C) kıllar. 58
Şekil 3.32. *Anopheles claviger*: Antenin iç tarafta kalan yüzeyinde küçük dikenler bulunur. 61
Şekil 3.33. *Anopheles (Anopheles) maculipennis*: I. ve II. karın segmentlerinde bulunan palmat tipindeki demetler fazla gelişmemişlerdir. 63
Şekil 3.34. *Anopheles (Anopheles) maculipennis*: Her bir palmat demet, ortası hafifçe geniş olan 16-24 tane yaprakçığa sahiptir. 64
Şekil 3.35. *Anopheles (Anopheles) maculipennis*: Başın boyu, eninden daha uzundur . 64
Şekil 3.36. *Culex hortensis*: Sifonal indeksi 6,5-8 arasındadır. 66
Şekil 3.37. *Culex hortensis*: Seta 1-A yaklaşık 10 kola sahip. 66
Şekil 3.38. *Culex hortensis*: Sifon tarak pulları enlidir ve bu pullardaki diş sayısı 3-4 tanedir. 67
Şekil 3.39. *Culex modestus* hypopygium yapısı. 69
Şekil 3.40. *Culex modestus* baş kısmından çıkan kıl sayısı. 69
Şekil 3.41. *Culex (Culex) pipiens* abdominal segment ve siphon yapısı genel görünüşü. 72
Şekil 3.42. *Culex (Culex) pipiens* pekten yapısı. 72
Şekil 3.43. *Culex (Culex) pipiens* comb skala. 73
Şekil 3.44. *Culex (Culex) pipiens* siphon kılları. 73
Şekil 3.45. *Culex pipiens* comb skala. 74
Şekil 3.46. *Culex pipiens* larva genel görünüş. 74
Şekil 3.47. *Culex territians* abdominal segment ve siphon yapısı genel görünüşü. 76
Şekil 3.48. *Culex territians* combs scales. 77
Şekil 3.49. *Culex territians* abdominal segment ve sifon yapısı. 77
Şekil 3.50. *Culex theileri* abdominal seğment ve sifon yapısı. 79
Şekil 3.51. *Culex theileri* combs scales. 80
Şekil 3.52. *Culex torrentium* abdominal segment ve siphon yapısı genel görünüm. 82
Şekil 3.53. *Culex torrentium*: Başın ön kısmından çıkan kıllar. 82
Şekil 3.54. *Culiseta annulata*: Sifonal indeks; 3,2-4,0 aralığındadır. 84
Şekil 3.55. *Culiseta annulata*: Saddle anal segmenti tamamen çevreler ve onun ventral yüzeyi, dorsal yüzeyi boyunca sadece yarısı kadar uzundur. 85
Şekil 3.56. *Culiseta longiareolata*: Sifonal indeks; 1,5-2,0 arasında değişir. 86
Şekil 3.57. *Culiseta longiareolata*: 3-VIII demeti çoklu kollarla güçlü bir şekilde gelişmiştir. 87

HARİTA LİSTESİ

Sayfa No

Harita 2.1. Çalışmanın yürütüldüğü İstanbul ve ilçeleri 27

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Sivrisneklerin sistematikdeki konumu. 4
Çizelge 1.2. Ülkemizde tespit edilen sivrisinek türleri. 4
Çizelge 1.3. İstanbul'da tespit edilen sivrisinek türleri. 7
Çizelge 1.4. Sivrisineklerin vektörlüğünü yaptığı Arboviral hastalıklar 18
Çizelge 1.5. İnsan için önemli Bunya, Flavi ve Togavirüslerin özellikleri. 19
Çizelge 1.6. Avrupa'da görülen sivrisinek türlerinin bulaştırdığı diğer hastalıklar. 23
Çizelge 2.1. İstanbul' da sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler. 29
Çizelge 3.1. İstanbul ilinde kurulan ışık tuzaklarına ait veriler. 39
Çizelge 3.2. Tespit edilen sivrisineklerin ilçelere göre dağılımı. 88
Çizelge 3.3. Örnek alınan sivrisinek üreme kaynak türleri. 91
Çizelge 3.4. Örnek alınan sivrisineklere ait bilgiler. 92

KISALTMALAR

BNV	Batı Nil Virüsü
CDC	Centre for Disease Control and Prevention (Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi)
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control (Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi)
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
PZR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
SIT	Sterile Insect Technique (Steril Böcek Tekniği)
S.S.	Sensu stricto
S.l	Sensu lato
WHO	World Health Organisation

ÖZET

İSTANBUL'DA SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ, DAĞILIMI VE VEKTÖR YETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Ali Rıza EDE
Düzce Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ
Ocak 2022, 112 sayfa

Çalışmada önemli vektör böceklerden olan sivrisineklerin İstanbul'da bulunan türlerinin ve üreme alanlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma İstanbul'un 27 ilçesinde Haziran 2019 ve Aralık 2020 tarihleri arasında yürütülmüştür. Larva ve pupa örnekleri 22 farklı habitat tipine ait 247 üreme kaynağından toplanmıştır. Sivrisinek üreme kaynaklarından dipper aracılığıyla toplanan larva ve pupalardan elde edilen dişiler ile ışık tuzaklarından elde edilen dişilerin tespiti ile türler belirlenmiştir. Çalışmada 4 cinse ait 13 sivrisinek türü belirlenmiştir. Toplam 247 üreme kaynağında bulunan sivrisinek türleri ve bulunma oranları, *Culex pipiens* L. %45.4, *Aedes albopictus* (Skuse) %20, *Aedes cretinus* (Edwards) %9, *Anopheles maculipennis* kompleks (*Anopheles sacharovi* hariç) %5.2 *Culex territians* %4, *Anopheles claviger* (Meigen) %2.8 *Aedes vexans* (Meigen) %2.4, *Culex theileri* Theobald %2.4, *Culiseta annulata* (Schrank) %2, *Culex hortensis* Ficalbi %1.6, *Culex modestus* Ficalbi %1.6, *Culex torrentium* Martini %2.4, *Culiseta longiareolata* (Macquart) %1.2, *Culex* sp. (Diptera: Culicidae) olarak tespit edilmiştir. İstilacı tür olarak, *Aedes albopictus* (Skuse) ve *Aedes cretinus* (Edwards) saptanmıştır. Tüm ilçelerde en yaygın bulunan türler *C. pipiens* (%28), *A. albopictus* (%25) ve *A. cretinus* (%21) olarak saptanmıştır. Vektörlük potansiyelleri dikkate alındığında Ülkemizde yaygın hale gelen *Aedes* türleri ile mücadele programı oluşturulmalıdır.

Anahtar sözcükler: Bulunma oranı, İnvaziv, İstanbul, Sivrisinek, Vektör.

ABSTRACT

DETERMINATION OF MOSQUITO SPECIES IN ISTANBUL, DISTRIBUTION AND INVESTIGATION OF VECTOR COMPETENCE

Ali Rıza EDE
Düzce University
Institute of Graduate Education, Department of Plant Protection
Master's Thesis
Supervisor: Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ
Jan 2022, 112 pages

In the study, it was aimed to determine the species and breeding areas of mosquitoes, which are one of the important vector insects, in Istanbul. The study was conducted in 27 districts of Istanbul between June 2019 and December 2020. Larvae and pupa samples were collected from 247 breeding sources belonging to 22 different habitat types. Species were determined by determining females obtained from larvae and pupae collected from mosquito breeding sources via dipper and females obtained from light traps. In the study, 13 mosquito species belonging to 4 genera were determined. Mosquito species and their occurence rates in a total of 247 breeding sources were found as *Culex pipiens* L. 45.4%, *Aedes albopictus* (Skuse) 20%, *Aedes cretinus* (Edwards) 9%, *Anopheles maculipennis* complex (except *Anopheles sacharovi*) 5.2% *Culex territians* 4%, *Anopheles claviger* (Meigen) 2.8%, *Aedes vexans* (Meigen) 2.4% *Culex theileri* Theobald 2.4%, *Culiseta annulata* (Schrank) 2%, *Culex hortensis* Ficalbi 1.6%, *Culex modestus* Ficalbi 1.6% *Culex torrentium* Martini 2.4%, *Culiseta longiareolata* (Macquart) 1.2%, *Culex* sp. (Diptera Culicidae). *Aedes albopictus* L. and *Aedes cretinus* (Skuse) were identified as invasive species. The most common species found in all districts were *C. pipiens* (28%), *A. albopictus* (25%) ve *A. cretinus* (21%). Considering their vector potential a control program should be established against *Aedes* species, which have become widespread in our country.

Keywords: Invasive, Istanbul, Mosquito, Presence rate, Vector.

1. GİRİŞ

Hastalık etmenlerini taşıma ve yayma özelliğine sahip olan sivrisinekler tüm Dünya'da milyonlarca insan ve hayvan sağlığı için tehdit oluşturmaktadır. Virüs (arbovirüsler), nematod, bakteri, protozoa gibi patojenlere vektörlük yaparlar. Sıtma, Filariasis, Deng Humması, Sarıhumma, Batı Nil Humması, Ensefaliti ve Zika gibi hastalıkların Dünya ülkelerinde insanlarda yayılmasını sağlayan sivrisinekler her yıl milyonlarca insanın ölmesine neden olurlar. (WHO, 2014)

Sivrisinekler Diptera takımından Culicidae familyasına ait olup, 40'dan fazla cinse bağlı 3600 kadar türü içermektedir. Culicidae familyası, Anophelinae, Chaoborinae Culiciane ve Dixinae olmak üzere dört alt familyaya ayrılır. Anophelinae ve Culicinae alt familyaları, Aedes, Anophetes, Coquillettidia, Culex, Culiseta, Manşonla, Orthopodomyia, Uranataenia cinslerini ve bu cinslere bağlı toplam 14 alt cinsi temsil eder (Merdivenci, 1984; Alten vd., 1993; Aldemir vd., 1997).

Sivrisinekler tropikal, subtropikal ve ılıman iklim kuşaklarında yaygın olup Dünya'nın hemen hemen tamamına (Kutup Bölgesi Hariç) yayılmışlardır. Sivrisineklerin yayılışının yüksek olması adaptasyon yetenekleriyle ilişkilidir ve hızlı çoğalırlar. Bununla birlikte, aktif uçma yeteneğine sahip olmaları, çok sayıda yumurta bırakabilmeleri ve yumurtadan çıkış yapan larvaların çok değişik üreme kaynağında yaşayabilme özellikleri gibi nedenler sivrisineklerin vektörel açıdan önemini ortaya çıkarmaktadır (Beaty ve Marquart, 1996; Alten & Çağlar, 1998 Harbach ve Kitching, 2005; Wang vd., 2012; Wilkerson vd., 2015; Benelli, 2016; Harbach, 2018).

Sivrisinek türlerinin üremesi ve yaşaması için ülkemiz coğrafi konumu, iklim ve ekolojik özellikleri ile çok uygundur. Bugüne kadar yapılan çalışmalar ile ülkemizde sivrisinek türünün çok sayıda bulunduğu ve vektör olarak insanlarda hastalığa sebep oldukları rapor edilmiştir. Küresel iklim değişikliği etkisiyle Ülkemizde vektör kökenli hastalık kabul edilen başta sıtma olmak üzere diğer bazı hastalıkların da yakın gelecekte insan sağlığını tehdit edecek boyuta ulaşacağı öngörülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün verilerine göre yüz milyonlarca insan sivrisineklerin vektörlüğünü yaptığı hastalıklarla karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle Afrika sıtma vakalarının %92'sine ve

sıtma ölümlerinin %93'üne sahiptir. Dünya'da 2017 yılında, 87 ülkede 219 milyon sıtma olayı olduğu tahmin edilmektedir. Tahmini sıtmadan ölüm sayısı 2017 yılında 435 000 olarak gerçekleşmiş olup ölümlerin %61'ini 5 yaş ve altındaki çocuklar oluşturmaktadır (WHO, 2017)

Zika virüsünün kolay taşınabilme özelliği küresel salgın için risk potansiyeli oluşturmaktadır. Zika virüsü'nün bulunduğu bölgelerden her yıl iki yüz milyonun üzerine insan ABD'ne giriş yapmaktadır. Seyahatlerin 34 milyonu hava yolu ile 173 milyonu kara yolu ile 9 milyonu deniz yolu ulaşımı ile gerçekleşmiştir. Batı Nil, chikungunya, dang, sarıhumma ve Zika virüsü hastalık etmenlerin taşınmasında vektör olarak görev yapmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde *Aedes* cinsine bağlı sivrisinek türünün bulunduğu rapor edilmiştir (Akıner vd., 2016; Polat vd. 2017). *Aedes* cinsine bağlı *Aedes albopictus* (Skuse) türü insanlar için ölümcül risk taşıyan Batı Nil ve Japon ensefaliti, Chikungunya, Dengue ve Sarı Humma gibi Bunyaviridae, Flaviviridae ve Togaviridae familyalarına ait birçok arbovirüsün vektörü olması ve başarılı bir istilacı olması ile önemlidir. Dünyada her yıl milyonlarca vaka rapor edilmektedir. Örneğin Dünya Sağlık Örgütü'nün 2013 yılı verilerine göre, nüfusun yaklaşık %50'sinin Dengue humması'na yakalanma riski altında olduğu rapor edilmiştir. Yapılan modelleme çalışmalarında Türkiye'nin Trakya, Marmara Bölgesi'nin özellikle deniz kıyıları, Karadeniz kıyısı ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nin *A. albopictus* türü için uygun yerleşim alanları olduğu belirlenmiştir (Cunze, 2016). Ülkemizde yapılan çalışmalarda Trakya'da ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde *A. albopictus'*un varlığı bildirilmiştir (Oter, 2013; Dogan, 2015; Akıner vd., 2016).

Batı Nil virüsünün ana vektörü de sivrisineklerdir. Kuş türlerini ana konukçu olarak, insanlar, atlar ve diğer bazı memelileri de ara konukçu olarak kullanırlar. Dünya'da bilinen en önemli vektörü *Culex pipiens* kompleks türüdür. Küresel iklim değişikliği hastalığın yayılış hızına etki edecek önemli bir faktördür. Ayrıca, vektör vasıtası ile bulaşan hastalıkların yayılmasında vektör-parazit-konukçu üçlüsünün bir arada bulunması ve birlikte yaşamasına olanak sağlayacak iklim faktörlerinin de uygun olması gerekmektedir. İstanbul kaynaklı ilk Batı Nil Virüsü (BNV)'nün tanısı, 2017 yılında konulmuş ve hastada BNV'ye bağlı meningoensefalit (beyin ve zarlarının infeksiyonu) görülmüştür. Şu ana kadar doğrulanmış 7 olgu belirlenmiştir. Asya, Avrupa ve Amerika'da tehdit oluşturan Batı Nil Virüsü vakalarının ülkemizde de tespit edilmesiyle *Aedes aegypti* (L.) ve *Aedes albopictus* (Skuse) türlerinin ülkemizde hızla yayılıyor

olmasıyla ortaya çıkmıştır (Kalaycıoğlu vd., 2012; Oter vd., 2013; Akıner vd., 2016; Doğanay, 2019; Anonim, 2019a)

Sivrisinek türlerinin tespiti üzerine İstanbul'da yapılan bir çalışmada *Aedes* (*Aedimorphus*) *vexans* (Meigen, 1830), *Anopheles* (*Anopheles*) *claviger* (Meigen, 1804), *Anopheles maculipennis* kompleks (*Anopheles sacharovi* Favre, 1903 hariç), *Culex* (*Maillotia*) *hortensis* Ficalbi, 1889, *Culex* (*Culex*) *pipiens* Linnaeus, 1758, *Culiseta* (*Culiseta*) *annulata* (Schrank, 1776), *Culiseta* (*Allotheobaldia*) *longiareolata* (Macquart, 1838), *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus*) *caspius* (Pallas, 1771) olmak üzere 8 sivrisinek türü tespit edilmiştir (Öter, 2007). İstanbul küresel iklim değişikliği, göçmen ve mültecilerin akını, yoğun turist alması, kara, deniz ve havayolu ulaşımlarının bu bölgeye yoğun şekilde yapılıyor olması, seyahat ile bazı bitki türlerinin taşınması, göçmen kuşların seyahat güzergâhında bulunması sivrisineklerin taşınmasını ve yayılmasını bu bölgede kolaylaştırmaktadır. Halk sağlığı açısından bu bölgede hangi türlerin olduğunun bilinmesi ve üreme alanlarının tespit edilmesi o bölgede yapılacak sivrisinek mücadelesindeki başarıyı doğrudan ilgilendirmektedir.

Bu amaçla ele alınan bu tez çalışmasında İstanbul'da sivrisinek türlerinin belirlenmesi ve üreme alanlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Sivrisineklerin İstanbul'da yayılım alanlarının belirlenmesi ışık tuzaklarından ve üreme kaynaklarından toplanan dişi bireyler ile 2019 ve 2020 yıllarında yürütülmüştür.

1.1. Sivrisineklerin Sistematiği

Sivrisineklerin cins düzeyinde sistematikteki yeri Çizelge 1.1.'de verilmiştir (Gullan vd., Pechenik, 2013; Anonim, 2018a):

Çizelge 1.1. Sivrisneklerin sistematikteki konumu.

Alem	Animalia
Şube	Arthropoda
Sınıf	Insecta
Takım	Diptera
Familya	Culicidae (sivrisinekler)
Alt Familya	Anophelinae
Cins	*Anopheles* Meigen, 1818 *Bironella* Theobald, 1905 *Chagasia* Cruz, 1906
Alt Familya	Culicinae Meigen, 1818
Cins	*Aedeomyiini* Theobald, 1901 *Aedini* Lemaire, 1902 *Culicini* Meigen, 1818 *Culisetini* Belkin, 1962 *Ficalbiini* Belkin, 1962 *Hodgesiini* Belkin, 1962 *Mansoniini* Belkin, 1962 *Orthopodomyiini* Belkin, Heinemann & Page, 1970 *Sabethini* Blanchard, 1905 *Toxorhynchitini* Lahille, 1904 *Uranotaeniini* Lahille, 1904

1.2. Ülkemizde Bulunan Sivrisinek Türleri

Ülkemizde yapılan çalışmalarda 7 cinse ait 65 civarında sivrisinek türü teşhis edilmiştir (Çizelge 1.2.) (Akiner vd. (2016), Alten vd. (2000), Bedir vd. (2011), Cihangir (2012), Günay (2015), Kar ve k. (2015), Koçak & Kemal (2013), Lane (1992), Merdivenci (1984), Öter vd. (2013), Parrish (1959), Ramsdale vd. (2001), Sarıkaya vd. (2017), Şimşek vd. (2011)).

Çizelge 1.2. Ülkemizde tespit edilen sivrisinek türleri.

Alt Familya ANOPHELINAE		
Cins	**Tür**	**Kaynak**
Anopheles	*algeriensis*	Theobald, 1903; Parrish, 1959; Ramsdale, 2001; Günay 2015
	claviger	Parrish, 1959; Ramsdale, 2001; Günay, 2015
	hyrcanus s.l.	Pallas, 1771; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	hyrcanus var. *pseudopictus*	*Grassi*, 1894; Günay, 2015
	marteri	Parrish, 1959; Ramsdale, 2001; Günay, 2015

Çizelge 1.2 (devam). Ülkemizde tespit edilen sivrisinek türleri.

	plumbeus	Stephens, 1828; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015
	superpictus	Grassi, 1899; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	pulcherrimus	Theobald, 1902; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	maculipennis kompleks (s.l.)	Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	sacharovi	Favre, 1903; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015
	melanoon	Hackett, 1934; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015
	messeae	Falleroni, 1926; Günay, 2015
	maculipennis s.s.	Meigen, 1818; Parrish, 1959; Ramsdale, 2001; Günay, 2015
Alt Familya CULICINAE		
Cins	**Tür**	**Kaynak**
Aedes	*cinereus*	Meigen, 1818; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	vexans	Meigen, 1830; Parrish 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015
	cretinus	Edwar, 1921; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	albopictus	Skuse, 1895; Öter vd., 2013; Günay 2015
	aegypti	Linnaeus; 1762, Akiner vd., 2016
	annulipes	Meigen, 1830; Parrish, 1959; Günay 2015
	caspius	Pallas, 1771; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015
	detritus	Haliday, 1833; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015
	communis	De Geer, 1776; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015
	dorsalis	Meigen, 1830,Parrish 1959, Ramsdale vd. 2001
	flavescens	Müller, 1764,Parrish 1959, Ramsdale vd. 2001, Günay 2015
	punctor	Kirby, 1837; Günay 2015
	pullatus	Coquillett, 1904; Günay 2015
	cyprius	Ludlow, 1920; Aldemir vd. 2009
	cataphylla	Dyar, 1916; Aldemir vd. 2009
	pulcritarsis	Rondani, 1872; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001;Günay 2015
	excrucians	Walker, 1856; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001
	nigrocanus	Martini, 1927; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015
	leucome	Meigen, 1804; Günay 2015

Çizelge 1.2 (devam). Ülkemizde tespit edilen sivrisinek türleri.

	zammitii	Theobald, 1903; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	phoeniciae	Coluzzi and Sabatini, 1986; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	geniculatus	Oliver, 1791; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay 2015; Edwards, 1920; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	rusticus	Rossi, 1790; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	refiki	Medschid, 1928; Parrish, 1959; Günay, 2015
	lepidonotus	Edwards, 1920; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
Culex	*theileri*	Theobald, 1903, Ramsdale vd. 2001, Günay 2015
	perexiguus	Theobald, 1903; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	laticinctus	Edwards, 1913; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	mimeticus	Noe, 1899; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	torrentium	Martini, 1925; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	tritaeniorhynchus	Giles, 1901; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	martinii	Medschid, 1930; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	territans	Walker, 1856; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	impudicus	Ficalbi, 1890; Günay 2015
	modestus	Ficalbi, 1889; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	pusillus	Macquart, 1850; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	hortensis	Ficalbi, 1889; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	deserticola	Kirkpatrick, 1925; Parrish, 1959; Ramsdale, 2001; Günay, 2015
Pipiens kompleks (s.l.)	*p.quinquefasciats*	Parrish, 1959; Günay, 2015
	p. pipiens	Linnaeus, 1758; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	p. form molestus	Forskal, 1775; Günay, 2015
Culiseta	*annulata*	Schrank, 1776; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	alaskaensis	Ludlow, 1906; Aldemir vd., 2009; Günay, 2015
	fumipennis	Stephens, 1825; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015

Çizelge 1.2 (devam). Ülkemizde tespit edilen sivrisinek türleri.

	morsitans	Theobald, 1901; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	longiareolata	Macquart, 1838, Parrish 1959, Ramsdale vd. 2001, Günay 2015
	Cs. subochrea	Şimşek vd., 2011; Günay, 2015
Coquillettidia	*richiardii*	Ficalbi, 1889; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
	buxtoni	Edwards, 1923; Günay, 2015
Orthopodomyia	*pulcripalpis*	Rondani, 1872; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015
Uranotaenia	*unguiculata*	Edwards, 1913; Parrish, 1959; Ramsdale vd., 2001; Günay, 2015

1.3. İstanbul'da Günümüze Kadar Varlığı Bilinen ve Tespit Edilen Sivrisinek Türleri

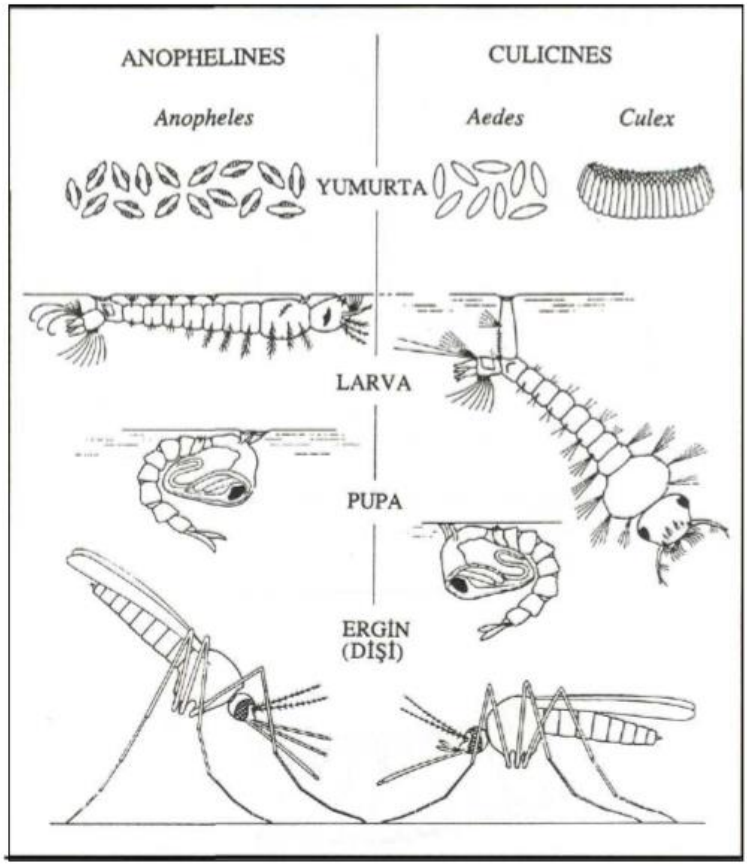
Bugüne kadar yapılan çalışmalarda İstanbul'da tespit edilen sivrisinek türleri Çizelge 1.3.'de verilmiştir. İstanbul'da 4 cinse ait 8 tür tespit edilmiştir (Öter, 2007).

Çizelge 1.3. İstanbul'da tespit edilen sivrisinek türleri.

Cins	**Tür**	**Kaynak**
Anopheles	*claviger*	Öter, 2007
	maculipennis kompleks (*anopheles sacharovi* favre,1903 hariç)	
Aedes	*vexans*	
	caspius	
Culex	*pipiens* s.l.	
	hortensis	
Culiseta	*annulata*	
	longiareolata	

1.4. Sivrisineklerin Genel Biyolojisi

Sivrisinekler hayat evrelerini tam başkalaşım geçirerek tamamlarlar. Hayat döngülerinde 4 biyolojik evre bulunmaktadır. Yumurta evresinden sonra 4 larva dönemi geçirir. Larva döneminin sonunda pupa evresini tamamlayarak ergin olurlar. Sivrisinekler yaşam evrelerini tamamlayabilmek için sucul ortamlara ihtiyaç duyarlar. Ergin öncesi dönemlerini (yumurta, larva, pupa) suda geçirirler. Ergin evresini ise karasal habitatta geçirirler (Becker vd., 2003).



Şekil 1.1. Sivrisineklerin hayat döngüsü (Marshall, 1938).

1.4.1. Sivrisineklerin Habitat Tipleri

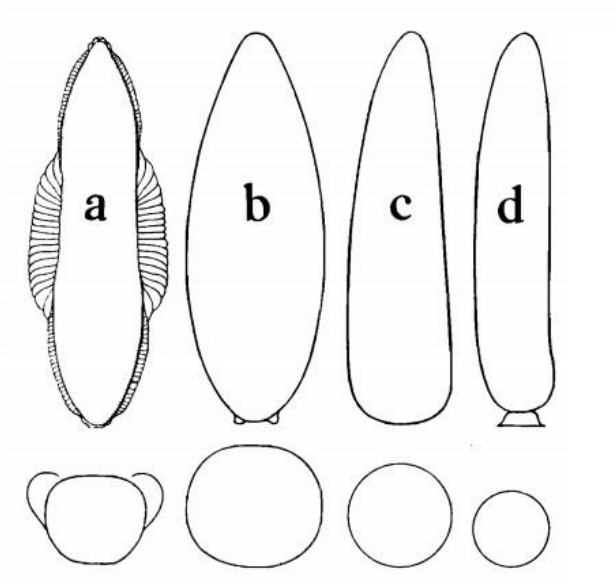
Sivrisinekler, durgun su kaynakları başta olmak üzere birçok su kaynağında gelişimlerini tamamlama yeteneğine sahiptiler. İçinde su birikebilecek kutular, araba lastiği, ağaç oyukları, hayvanların ayak izleri, su depoları, bataklıklar gibi su bulunan üreme kaynaklarında ürerler (James ve Harwood 1969). Farklı sivrsinek türleri aynı üreme kaynağına yumurta bırakmayı tercih edebileceği gibi farklı sivrisinek türleri farklı üreme kaynaklarını tercih edebilir (Kasap, 1985). Örneğin *Wyeomyia smithii* türü yaşam evrelerini ibrik otlarının su dolu olan ibrik kısmında sürdürür (Nastase vd., 1995). Ağaç kovuklarında bulunan sulara yumurtalarını bırakabilen bazı *Aedes* ve *Anopheles* türleri de mevcuttur (Merdivenci, 1984). Genellikle kirli suları *Culex* ve *Culiseta* türleri, temiz suları ise *Anopheles* ve *Aedes* türleri tercih etmektedir. *Culistea longiareolata* (Macquart) ve *Culex pipiens* L. türleri kirli veya temiz ayırt etmeksizin su kaynağını tercih ettiği görülmüştür (Kasap, 1985; Şimşek, 2003). Bazı türlerin larvaları *Aedes mariae* (Sergent & Sergent, 1903), *Ochlerotatus dorsalis* (Meigen, 1830) ve *Anopheles sacharovi* Favre gibi tuzluluğa karşı toleranslıdır (Merdivenci, 1984;

Clements vd., 2000).

1.4.2. Yumurta Evresi

Çiftleşen sivrisinek türlerinin pek çoğu yumurta üretebilmek için kan emmeğe ihtiyaç duyarlar, kan emen dişi sivrisinekler yumurtaları olgunlaşıncaya kadar beklerler. Yumurtalar olgunlaşınca dişi sivrisinekler yumurtalarını su yüzeylerine bırakır. Sivrisinek türlerinin bazıları ise yumurtalarını nemli alanlara, kuruyan sulak alanlara bırakmayı tercih eder (Merdivenci, 1984). Sivrisinekler uygun şartlarda bir dölde birden fazla yumurta üreten canlılardır. Yılda ortalama 2- 4 döl verebilirler. Dişi sivrisinekler ortalama 35-450 yumurta bırakabilir. Dişinin bırakabileceği yumurta sayısı iklim koşullarına, beslenme şartlarına ve yumurtlamak için gerekli ortamı bulmasına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. *Anopheles* türleri ortalama 200-400, aedes türleri 250, culiseta türleri 250-300 yumurta üretebilirler (Alten vd., 1996).

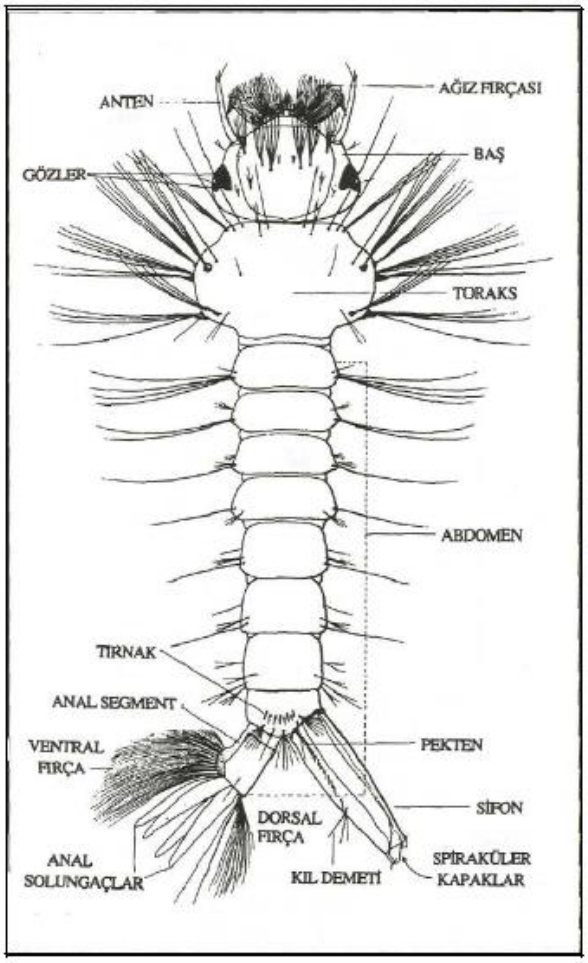
Anopheles cinsi dişi sivrisinekler sulak alanların yüzeyine yumurtalarını birer birer; *Culex, Culiseta, Coquillettidia, Mansonia* cinsleri ise sulak alanların yüzeyine grup halinde sal benzeri yapılar şeklinde bırakırlar. *Aedes* türleri *Culiseta* türünün *Culicella* alt türünde yumurtalar çoğunlukla toprağın nemli yerlerine bırakılır. Bu özellik bu türlerin kuraklığa karşı daha dayanıklı olmasını sağlar (Gutsevich vd., 1974). Farklı sivrisinek türlerinin bıraktıkları yumurtalar biribirinden göre değişkenlik göstermektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Farklı sivrisinek türlerinin bıraktıkları yumurtalar: a) *Anopheles*, b) *Aedes*, c) *Culiseta*, d) *Culex*. Harflerle isimlendirilenler üstten bakış, aşağıdaki şekiller ise merkezden kesit (Marshall, 1938).

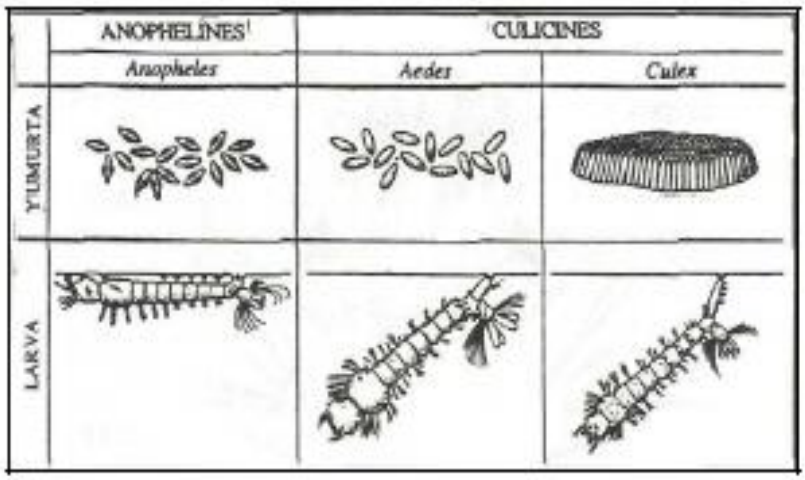
1.4.3. Larva Evresi

Yumurta evresini tamamlayan sivrisnekler larva evresine geçiş yapar. Larva dönemi 4 evreden oluşur. Larvalar 3 kez gömlek değiştirirler. Larvaların boylarından hangi evrede oldukları ayırt edilebilir. Dördüncü evre larva 6-15 mm boyundadır. Vücutları kitine benzer bir örtü ile kaplıdır. Larvaların vücutlarından seta denilen kıllar mevcuttur. Kıllı yapılar çevre koşullarının algılanması dengenin sağlanmasında rol oynar. Larvalar güneş ışınlarını vücutlarında absorbe edebilmek sırt bölgeleri koyu renk alabilmektedir. Sivrisinek larvalarının vücutları baş, gövde, karın olmak üzere üç kısımdan oluşur (Alten & Çağlar, 1998).



Şekil 1.3 *Aedes* cinsi sivrsinek larvası (Marshall, 1938).

Sivrinsek larvalarının solunumda kullandıkları yapılardan biri sifon'dur. Bu yapı Culicinae'de bulunurken Anophelinae türünde bulunmaz (Merdivenci, 1984). *Anopheles* türü larvaların iki ve yedinci abdomen segmentinde bulunan yüzgeç kılı suyun yüzeyinde parelel durmasına sağlar. Culicinae'ler yüzgeç kılı bulunmadığı için su yüzeyinde sifon'larından asılı olarak baş aşağı pozisyonda durular (Merdivenci, 1984). Sivrisinek larvalarının sudaki duruş açılarından hangi türe ait oldukları anlaşılabilir (Alten & Çağlar, 1998). *Anopheles* larvaları su yüzeyine paralel, *Aedes* ve *Culex* larvaları ise su yüzeyine eğik olarak asılı dururlar (Şekil 1.4).



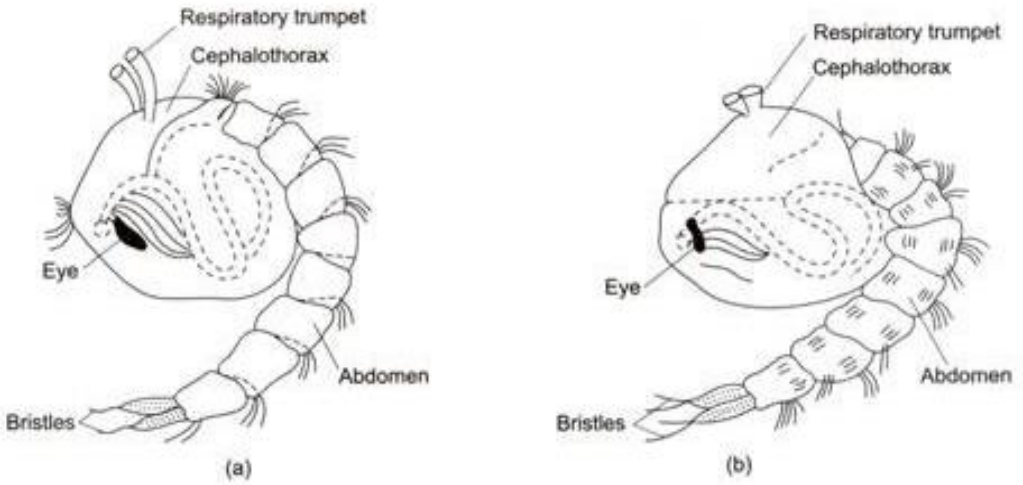
Şekil 1.4. Su içindeki larvaların duruş pozisyonları (Belding, 1942).

Sivrisinek larvaları solunum yaparken sifon'ları dışında vücut örtüsü ve solungaçlarınıda kullanabilmektedir. Kış aylarında su yüzeyleri donduğu zaman su içinde bulunan çözünmüş oksijeni solungaç ve vücut örtülerini kullanarak alırlar. En uygun sıcaklık larvaların gelişmesi için 25 °C'dir (Marshall, 1938).

Sivrisinek larvaları sucul ortamda bulunan organik maddeler ile mikroorganizmaları tüketerek beslenirler (Merdivenci, 1984). Sivrisinek türüne, sucul ortamın sıcaklığına ve besin miktarına göre larvalar gelişmesini yaklaşık 1-2 haftada tamamlayarak pupa olurlar (Alten & Çağlar, 1998).

1.4.4. Pupa Evresi

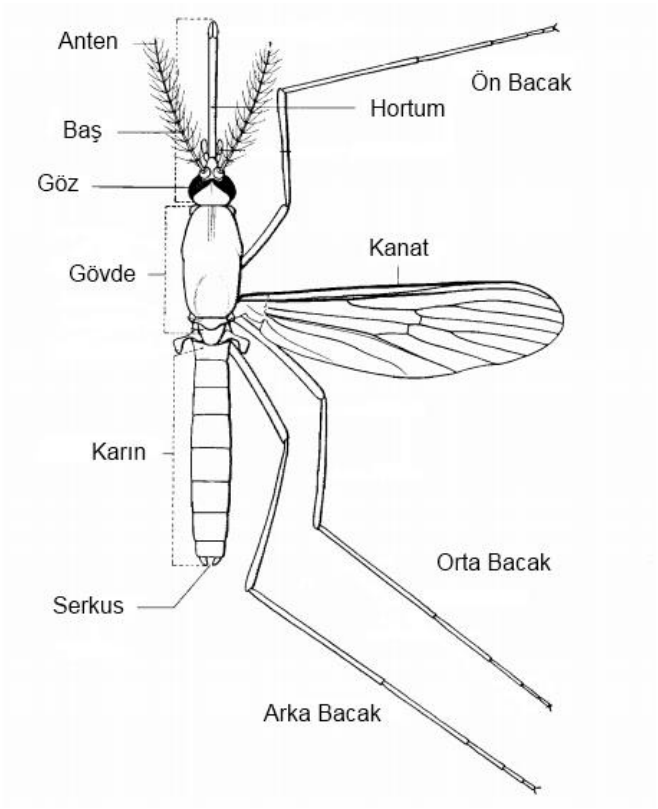
Pupa virgül görünümlü olup vücudu iki kısımdan oluşur. Ön tarafında büyük bir baş, sırt-karın yönünde gövde arkasında yassı şekilde karın bulunur. Pupa ilk başlarda hareketli iken sonrasında hareketlerinde azalma görülür (Alten & Çağlar, 1998). Pupa evresinde beslenme olmaz. Pupalar kuraklığa larvalara göre daha dayanıklıdır. Pupalar ortalama üç veya beş gün içinde ergin döneme geçerler. Ortam sıcaklığı azalırsa bu süreç uzayarak yaklaşık 10 günü bulabilir (Marshall, 1938).



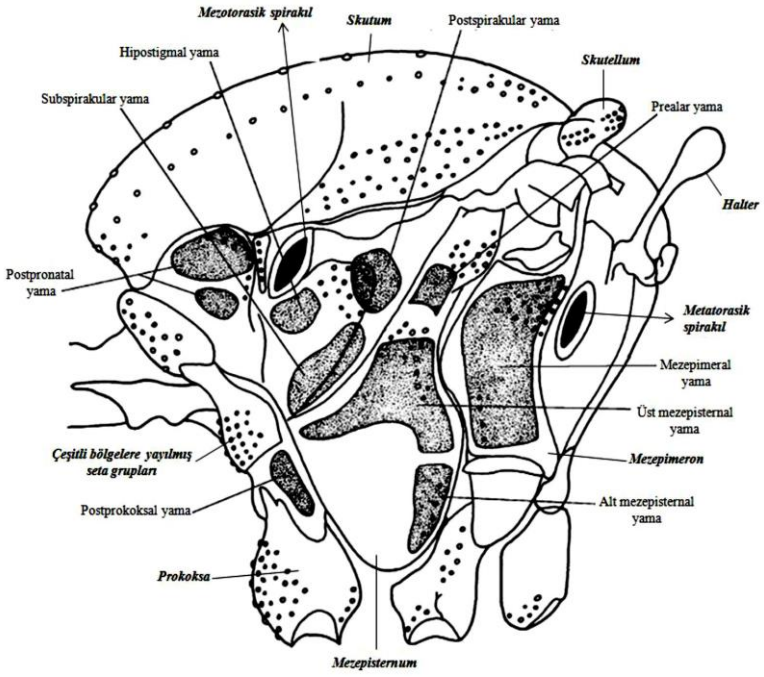
Şekil 1.5. Pupa evresi a) *Culex* b) *Anopheles* (Belding, 1942).

1.4.5. Ergin (Uçkun) Evresi

Ergin sivrisinekler ince narin yapılı, küçük ve yuvarlağımsı baş, bir çift bileşik göz, hortum ve anteni uzun ve ince, göğüs dairemsi ve yanlardan basık, bacakları uzun ve ince, kanatları uzun ve dar, abdomeni uzun ve yuvarlaktır. Vücut uzunlukları 3-13 mm'dir. Vücutları ve uzantıları, pullarla kaplıdır. Pulların diziliş ve dağılımı sınıflandırmada önemlidir (Alten & Çağlar, 1998). İki bileşik göz arasından 13-15 segmentli bir çift anten bulunur. Antenler erkek dişi ayrımında önemlidir. 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). Proboscis'in her iki yanında bulunan palpuslar dişi ve erkek bireyleri ayırt etmede önemli rol oynar. Palpuslar, erkeklerde uzun ve kalındır, dişilerde proboscis'ten kısadır (Alten & Çağlar, 1998).

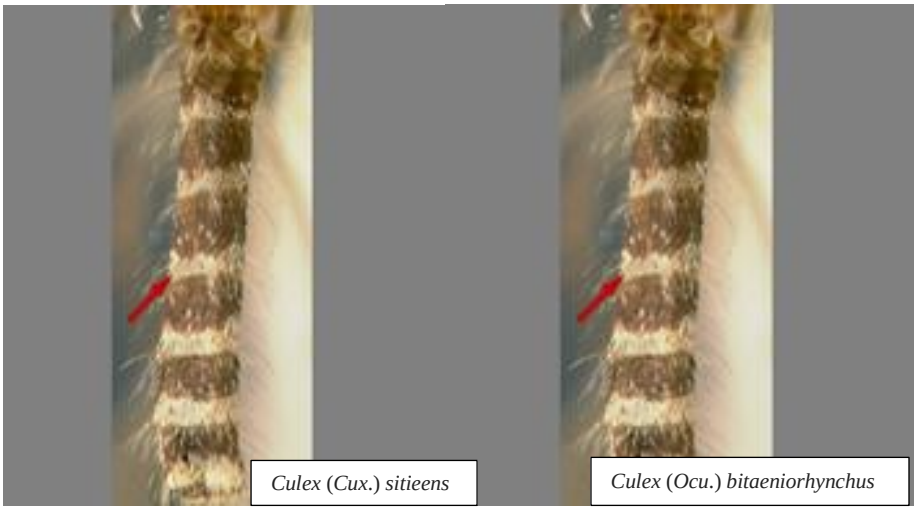


Şekil 1.6. Ergin bir dişi sivrisineğin genel yapısı (Marshall, 1938).



Şekil 1.7. Sivrisinek gövdesinin görünüşü (Becker vd., 2010).

Sivrisineklerin erginlerinde abdomenin dorsalinde bulunan dokuz adet segmentin bağlantı noktalarındaki pulların dizilimi rengi ve şekli tür ayrımında önemlidir. *Anopheles* cinsine bağlı türlerde pullanma yoktur. *Culex* türünde pullanma vardır ve daha net ve kalındır. Pullların rengi sarımsı, kahverengimsi, kızıl ya da beyaz-sarı karışımı olabilir (Alten & Çağlar, 1998).



Şekil 1.8 Abdomen bölgesinin pullanması (Anonim, 2018b).

Yaşam döngüsünün ilk üç evresini suda tamamlayan sivrisinekler ergin evresinde karasal yaşama geçerler. Pupa evresini tamamlayan ergin sivrisinekler besin arayışına girerler. Erginler genel olarak çiçek ve meyvelerin özsuyu ile beslenirler. Sadece dişi bireyler yumurta oluşumunu tamamlayabilmek için insan ve hayvanlardan kan emmeye ihtiyaç duyarlar (Marshall, 1938; Merdivenci, 1984; Alten & Çağlar, 1998).

Sivrisinek türlerinin kan emme tercihleri farklılık göstermektedir. İnsanlardan kan emenlere antropofilik, hayvanlardan kan emen sivrisineklere zoofilik hem insandan hem de hayvanlardan kan emen sivrisineklere zoo-antropofilik denir. Kan emme alanlarına göre; türlerde dış mekânlarda kan emen ekzofajik veya iç mekânlarda kan emen endofajik özellikler bulunmakla birlikte; dinlenme alanı tercihlerine göre dış mekânlarda dinlenen ekzofilik türler ya da iç mekânlarda dinlenen endofilik özelliklere sahip olabilirler (Merdivenci, 1984).

Ergin erkek sivrisinekler uygun koşullarda yaklaşık 1 ay, ergin dişi sivrisinekler hibernasyon koşullarında ve bol gıda ile 4–5 ay yaşayabilirler. En aktif oldukları dönemde ergin dişi bireyler yaklaşık iki hafta yaşayabilirler (James & Harwood, 1969).

1.5. Sivrisineklerin Vektörel Açıdan Önemi

Hastalık etmenlerini taşıma ve yayma özelliklerine sahip sivrisinekler Dünya'da milyonlarca insan ve hayvan sağlığı için tehdit oluşturmaktadır. Virüs (arbovirüsler), bakteri, nematod ve protozoa gibi patojenlere vektörlük yaparlar. Filariasis, Japon Ensefaliti, Sıtma, Batı Nil Humması, Deng humması, Sarıhumma ve Zika gibi hastalıkların insanlarda yayılmasını sağlayan sivrisinekler her yıl milyonlarca insanın ölmesine neden olurlar (Benelli, 2016).

1.5.1. Malarya

Sıtma etkeni protozoon olan Plasmodium türlerinin neden olduğu hastalıktır (*Plasmodium falciparium, P. malariae, P. ovale, P. vivax*) bazı *Anopheles* türleri aracılığıyla insanlara, primatlara, kemirgenlere, kuşlara, sürüngenlere taşınmaktadır (Merdivenci, 1984). Kuşlarda bulunan *Plasmodium*'larının taşınma genelde Culicinae cinsi sivrisinekler yapmaktadır (Garnham, 1988; Kettle, 1995; Öter, 2007).

İnsanda görülen sıtma türlerinin tamamı anofel cinsi sivrisinek tarafından taşınmaktadır. Çeşitli Sıtma etkenlerine farklı *Anopheles* türleri vektörlük yapabilir (WHO, 1989). Sıtma etmenini taşıyan *Anopheles* cinsi sivrisinek insandan kan emerek insanlara bulaştırır. Sporozit biçimindeki parazitler karaciğere yerleşerek çoğalırlar bu evrede sıtma etmenini taşıyan insan kendini hasta hissetmez. Türkiye'de geçmişte, *Plasmodium falciparium, P. malariae* ve *P. vixax* vakaları fazla olmasına rağmen, günümüzde yalnızca *P. vivax* vakaları görülmektedir. Nadir olarak *P. falciparium* ve P. *malariae* vakaları görülebilmektedir (Alten vd., 2007). *Plasmodium falciparum*'un sebep olduğu sıtma en öldürücü olanıdır (Rozendaal, 1997). Türkiye'de *Plasmodium vivax* için taşıyıcı türler vektöriyel önemine göre *Anopheles sacharovi, A. superpictus, A. maculipennis, A. claviger* ve *A. hyrcanus* olarak sıralanmaktadır. *Anopheles sacharovi* ve *Anopheles superpictus* sıtmanın esas taşıyıcısıdır. *Anopheles superpictus* türünün *P. falciparium* için de ideal taşıyıcı olduğu ve Türkiye'nin risk içinde bulunduğu belirtilmiştir (Alten vd., 2007).

Türkiye'de sıtmayı taşıyan en önemli sivrisinek türleri; *Anopheles sacharovi* ve *A. superpictus*'tur. Diğer *Anopheles* türlerinden *A. maculipennis, A. subalpinus, A. claviger* ve *A. hyrcanus* ise ikincil ya da tesadüfi vektörler olarak bilinmektedir (Alten vd., 2000).

1.5.2. Filaryaz

Lenfatik filariasis, Filariodidea ailesinin nematodları (yuvarlak kurtlar) olarak sınıflandırılan parazitlerin neden olduğu enfeksiyondan kaynaklanır. Bu iplik benzeri filaryal nematodlar 3 tip'tir. Vakaların %90'ından sorumlu olan *Wuchereria bancrofti* diğer vakalarada *Brugia malayisi Brugia timori* neden olur. Dünya genelinde 49 ülkede 893 milyon insan lenfatik filaryazis tehdidi altında kalmaktadır. Sivrisinekler tarafından 2000 yılında 120 milyondan fazla kişi enfekte edilmiştir (WHO, 2019).

Nematodların ergin yapıları insan vücudunda lenf damarları içinde yaşarlar. Mikrofilarya denilen yapıları oluştururlar. Bu yapılar kana karışırlar. Kan emme esnasında sivrisinekler mikrofilaryaları vucudlarına alarak enfekte hale gelirler. Sivrisinek vucudunda gelişerek larva halini alır. İkinci kez kan arayan sivrisinekler beslenmek suretiyle insana aktarırlar. İnsana geçen larvalar lenf düğümlerinde ergin döneme geçerek lenf damarlarına yerleşir ve iltihaplanmalara neden olurlar. Lenfatik filaryazis enfeksiyonu, asemptomatik, akut ve kronik rahatsızlıkları içerir. Enfeksiyonların çoğu asemptomatiktir, parazitin bulaşmasına katkıda bulunurken harici bir enfeksiyon belirtisi göstermez. Bu asemptomatik enfeksiyonlar hala lenfatik sisteme ve böbreklere zarar verir ve vücudun bağışıklık sistemini etkiler. Lenfodema ve fil hastalığı ortaya çıkabilir (WHO, 2019; Rozendaal, 1997).

1.5.3. Arboviruslar

Arbovirusler, kan emen eklembacaklılar tarafından bulaştırılan virusun yaşam döngüsünü tanımlamak amacıyla kullanılır (WHO, 1985). İki konakçı eklem bacaklı ve bir omurgalı Arboviruslerin yaşam döngüsünü oluşturur. Virusler omurgalı konağında yeterli seviyede viremi oluşturur ve duyarlı eklembacaklılara taşınır. Arboviruslerin biyolojik taşınması yatay veya dikey olmak üzere iki yolla gerçekleşebilir. Yatay bulaşma, enfekte vektörler arası çiftleşme ve dişi vektörün kan emme sırasında omurgalı konakçıya virus aktarımı yoluyla ortaya çıkar. Dikey bulaşma ise, dişi bir vektörden, dişi veya erkek bir yavruya aktarım şeklinde gerçekleşir (Frederick vd., 1994).

Çizelge 1.4. Sivrisineklerin vektörlüğünü yaptığı arboviral hastalıklar (WHO, 1989; CDC, 2006).

Hastalık etkeni Familya/Cins	**Hastalık Adı**	**Vektörlük yapan Sivrisinek türleri**	**Rezervuar**
Flaviviridae Yellow fever virus	Sarı Humma	*Aedes aegypti, A. africanus, A. luteocephalus,A.simpsoni* kompleks, *A. furcifer, A.taylori, Haemagogus leucocelaenus, H. janthinomys, H. spegazzinii*	Cercopithecidae, Cebidae ve Colobidae familyasına ait maymunlar, temel rezervuarının sivrisinekler olduğu düşünülmektedir.
Flaviviridae Arbovirus	Dang Humması	*Aedes aegypti, A. albopictus, A. scutellaris, A. polynesiensis*	Muhtemelen insan ve Malezya orman maymunları.
Flaviviridae Japanese *encephalitis* virus	Japon Ensefaliti	*Culex tritaeniorhynchus, C. gelidus, C. vishnui* grup	Muhtemelen kanatlılar. Akbalıkçıllar ve evcil domuz.
Flaviviridae Japanese Encephalitis *Antigenic Complex* (West Nile Virus)	Batı Nil Humması	*Aedes, Anopheles, Culex, Culiseta, Coquillettidia* ve *Psorophora* spp.	Kanatlılar. Tesadüfi olarak insan, at ve bir çok memeli (yarasa, sincap, kokarca)
Bunyaviridae California Encephalitis Grup	Kaliforniya Ensefaliti	*Aedes, Anopheles, Culex, Culiseta* ve *Psorophora* spp.	Rodent ve lagomorflar.
Flaviviridae *Alphavirus*	Doğu At Ensefaliti	*Ochlerotatus* spp.	Kanatlılar. Muhtemelen atlar.
Flaviviridae *Flavivirus*	St. Louis Ensefaliti	*Culex* spp.	Kanatlılar.
Flaviviridae *Alphavirus*	Batı At Ensefaliti	*Culex* spp. ve *Culiseta* spp.	Kanatlılar, sürüngenler ve amfibik canlılar.
Flaviviridae *Alphavirus*	Venezuela At Ensefaliti	*Aedes* spp., *Culex portesi, Psorophora ferox*	Rodentler.

Çizelge 1.5. İnsan için önemli Bunya, Flavi ve Togavirüslerin özellikleri.

Aile	Cins	Virüs	Rezervuar konak	Bulaş yolu	Hastalık
Bunyaviridae	Bunyavirüs	Kaliforniya ensefaliti, La Crosse, Tahyna	Memeli	Sivrisinek	Ateş, ensefalit
	Phlebovirüs	Tatarcık humması	Gerbil (kemirici)	Tatarcık	Ateş, miyalji
		Rift Valley ateşi	Memeli	Sivrisinek	Ateş, ensefalit
	Nairovirüs	KKHFV	Memeli	Kene	Hemorajik ateş
	Hantavirüs	Hantaan, Puumala, Sin Nombre, vb	Kemirici	Salgılarla direkt temas	HFRS, HPS
Flaviviridae	Flavivirüs	Deng tip 1-4	Maymun, insan	Sivrisinek	Ateş; hemorajik ateş, şok sendromu
		Sarı humma	Maymun, insan	Sivrisinek	Hemorajik ateş, hepatit
		Batı nil	Kuş	Sivrisinek	Ateş, ensefalit
		Japon ensefaliti	Kuş, domuz	Sivrisinek	Ateş, ensefalit
		Murray Valley ensefaliti	Kuş	Sivrisinek	Ateş, ensefalit
		Kyasanur Forest hastalığı	Primat, kemirici	Kene	Hemorajik ateş
		Omsk hemorajik ateşi	Memeli, kemirici	Kene	Hemorajik ateş
		St.Louis ensefaliti (SLE)	Kuş	Sivrisinek	Ateş, ensefalit
		Powassan	Memeli	Kene	Ateş, ensefalit
		Kene ensefaliti (TBE)	Memeli, kuş	Kene	Ateş, ensefalit
Togaviridae	Alphavirüs	Çikungunya, Sindbis, Ross River, Onyongnyong, Mayaro, Semliki Forest, EEE, WEE, VEE	Kuş, kemirici, maymun	Sivrisinek	Ateş, poliartrit, ensefalit

Taksonomik olarak zengin olan Arbovirusler; 8 viral familya ve 14 cinste yer alan bircok virusten oluşur ve eklembacaklılar yoluyla taşınır. İnsan sağlığı açısından en onemli arbovirusler, Flaviviridae; Togaviridae ve Bunyaviridae familyalarında sınıflandırılır (Çizelge 1.5) (Gubler, 1998). RNA genomu taşıyan bu viruslerin replikasyonu RNA üzerinden gerçekleşir. Arboviruslerin omurgalı ve eklembacaklı konaklara adaptasyon ve replikasyon döngülerini gercekleştirebilmeleri için RNA viruslerinin mutasyon kapasitesi ve genetik ceşitliliği önemlidir (Domingo vd., 2008). DNA genomu taşıyan arbovirusler nadirdir (Calisher, 1988; Van Regenmortel vd., 2004).

Dang humması: Tek sarmallı RNA genomuna ve dört farklı serotipe (DEN 1-4) sahip bir virüsün neden olduğu ve *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) sivrisinek türünün kan emmesi ile bulaşan viral bir hastalıktır. Dengue virüsü, tropikal ve subtropikal bölgelerde görülen, günümüzde dünya nüfusunun neredeyse üçte birini enfeksiyon riski altında bulunduran, *Aedes aegypti* ve bazı bölgelerde *Aedes albopictus* (*Stegomyia albopicta*) ile yayıldığı bilinen virüs, Türkiye'de 1920'li yıllarda kayıt edilmiş, son yıllarda ise 2010 yılında İç Anadolu'daki hastalar üzerinde yapılan çalışmada incelenen serumlarda DENV-1 ve DENV-2 için antijen tespit edilmiştir (Günay, 2015). Semptomları baş ağrısı, ateş, kas ve eklem ağrıları, bulantı ve kusma şeklinde ortaya çıkar. İklim değişikliğinin etkileri nedeniyle önceden kentsel ve yarı kentsel bölgelerde görülsede etki alanının dahada artacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Yapılan bir araştırmada 1990 yılı verilerine göre Dang humması riskinin 2085 yılı için %30 olabileceği öngörülmüştür. Aynı çalışmanın devamında HADCM2 iklim modeline göre bu riskin %52, CGCMA2 iklim modeline göre ise %70'e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Başka bir çalışmada ise 10 Avrupa kenti (Madeira, Malaga, Atina, Roma, Nice, Paris, Londra, Amsterdam, Berlin, Stockholm) 1901-1930, 1984-2013 ve 2070-2099 yılları arasında Dang humması riski açısından incelenmiştir. Çalışmada Avrupa'da enfeksiyonun tropik ve subtropik bölgelere göre mevsimsel özellik gösterdiği ortaya konmuştur (Polat vd., 2017).

Sarıhumma: RNA genomuna sahip bir virüsün sebep olduğu ve *Aedes* türü sivrisinekler tarafından bulaştırılan viral bir hastalıktır. Önce asemptomatik devamında baş ağrısı, ateş, kusma ve anoreksiya gibi semptomlarlar ortaya çıkar. Hastalık tropik bölgelerde Afrika ve Güney Amerika'nın sahra altı birçok ülkede görülen, yılda 200.000 vaka ile yaklaşık 30.000 ölüm ile sonuçlanmaktadır. Hastalık, Asya ve

Avustralya kıtalarında görülmemiş olmasına rağmen seyahat ve ticaret gibi sebepler ile risk altındadır. Sarıhummaya karşı gerekli mücadele yapılarak 1930'lu yıllarda neredeyse tamamen ortadan kaldırılmıştır. Afrika'da 1960-2005 yıllarını kapsayan dönemde 110 vaka bildirilmiştir. Hastalığın vektör sivrisineklerin bulunduğu bölgelerde ortaya çıkma ihtimali bulunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü sarıhummayı kontrol altında tutabilmek için 2003 yılında aşılama kampanyası başlatmış ve risk haritası oluşturmuştur. Benin, Burkina Faso, Fildişi Sahili, Gana, Gine, Kamerun, Liberya, Mali, Nijerya, Orta Afrika Cumhuriyeti, Senegal, Sierra Leone ve Togo bölgelerinde salgın durumu belirlenerek 40 milyon insan aşılanmıştır (Polat vd., 2017).

Chikungunya: RNA genomuna sahip virüsün oluşturduğu ve genellikle *A. aegypti* ve *A. albopictus* (Skuse, 1895) türü sivrisinekler ile bulaşan viral bir hastalıktır. Hastalık Dang humması ile karıştırılmaktadır. Hastalık Tanzanya'da görülmüştür. Asya (1 adet suş) ve Afrika (2 adet suş) olmak üzere 3 farklı suştan oluşur. Kuşlar, kemirgenler, maymunlar ve diğer omurgalıları konak olarak kullanır. Hastalık Hindistan'da 2005-2006 yılları arasında çok sayıda insanı enfekte ederek yayılım göstermiş ve salgın olmuştur. Fransa'da 2014 yılında yağışların *Aedes albopictus* gelişimine etkisi ile ilgili yapılan bir çalışmada *Aedes albopictus*'un tüm yaşam evleri yağış öncesi ve sonrası dört hafta boyunca incelenmiş ve yağış sonrasında *Aedes albopictus* sayısında hızlı artışın olduğu gözlemlenmiştir (Polat vd., 2017).

Zika Virüsü: RNA genomuna sahip bir virüs olup, *Aedes aegypti* ve *Aedes albopictus* sivrisinek türleri ile tbulaştırılan bir viral hastalıktır. Uganda'da 1947 yılında ilk kez izole edilmiştir. Tropik Afrika ve Güneydoğu Asya'nın bazı bölgelerinde 2007 yılından önce salgına rastlanmış ve bu bölgelerde yapılan çalışmalarda orangutan, zebra, fil ve su bufalosu gibi çeşitli hayvan türlerinde ve kemirgenlerde Zika virus (ZIKV)'a karşı serumda antikor tespit edilmiştir. Asya ve Afrika dışında 2007 yılında ilk salgın olayı Micronesia federe devletine ait Yap Adasında bildirilmiştir. Zika virus salgınları Kolombiya ve Brezilya'da 2015 yılında görülmüş ve sonrası Almanya, Danimarka, Hollanda ve Amerika gibi birçok ülkede salgınlar bildirilmiştir. Hastalığın semptomları ateş, eklem ve kas ağrısı, kızarıklık ve konjuktivitdir. Hastalık kan transfüzyonu ile taşınabilir. Zika virüsü ile enfekte hamilelerin çocuklarında büyüme ve gelişme geriliği, bebeklerde zekâ geriliğine yol açan mikrosefali ve Guillain-Barré sendromu gibi semptomlar görüldüğü için çok önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü, Guillain-Barré sendromundaki artış nedeniyle uluslararası tehdit olarak bildirmiştir. Kolay taşınabilme

özelliğine sahip olması ile Zika virüsü küresel salgınlarda potansiyel risk taşımaktadır (Ece vd., 2016; Polat vd., 2017).

Batı Nil Virüsü: Genetik materyali tek iplikli RNA genomuna sahip bir flavivirüs olup, *Culex* cinsi sivrisinekler tarafından taşınıp enfekte edilmesi ile hastalığa yol açmaktadır. İnsanlar, kuşlar, memeliler, sürüngenler gibi konakları tercih etmesi virüsün yayılımını ve kontrol altına alınmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle virüsün kuşlar ve atlar üzerinde etkisi oldukça fazladır (Günay, 2015). Afrika, Asya, Avrupa ve Avustralya olmak üzere dört farklı suş yapısına sahiptir. Uganda'da 1937 yılında ilk kez görülmüş ve daha sonra Güney Afrika, Rusya, Ukrayna, İsrail ve Fransa da salgınlar yapmıştır. Azerbaycan, Etiyopya, Hindistan, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Madagaskar, Mısır, Nijerya, Orta Afrika Cumhuriyeti, Pakistan, Senegal, Sudan ve birçok Avrupa ülkesinde de BNV salgınları gözlenmiştir. Vektör ve patojenler için habitat uygunluğu ve iklimsel değişim hastalığın yayılmasında önemli unsurlardır (Polat vd., 2017).

Türkiye'de yapılan araştırmada 1977 yılında Güneydoğu Anadolu'da batı nil antikoru tespit edilmiştir. Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerindeki bazı illerde 2005 yılında memeli hayvanlar üzerinde yapılan bir araştırmada katırlarda %2,5, büyük baş hayvanlarda %4, köpeklerde %37,7 atlarda %13,15, insanlarda %20,4 ve koyunlarda %1 oranında antikor tespir edilmiştir. Güney Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki insan serumlarında 2007 yılında %16 Batı Nil vürüsü saptanmasına rağmen gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) tekniği, VecTest ve Vero hücre kültürleri kullanılarak sivrisineklerde yapılan taramada, bölgeden toplanmış *Culex pipiens*, *Aedes* spp. ve *A. caspius* türlerinden hiçbir örnekte virüse rastlanmamıştır. Trakya'da yapılan araştırmalar sonucu analiz edilen *C. pipiens* s.l. ve 8 *A. caspius* türü örneklerinden BNV (soy 1) izole edilmiştir (Günay, 2015).

Çizelge 1.6. Avrupa'da görülen sivrisinek türlerinin bulaştırdığı diğer hastalıklar (Schaffner vd., 2001).

Sivrisinek tür ismi	**Vektörlük rolü**
Aedes aegypti	Myxomatosis muhtemel vektör
Aedes cinereus	Rusya'da Tularemi etkin vektör
Aedes vexans	Rusya'da Tularemi etkin vektör
Anopheles atroparvus	Myxomatosis doğal infeksiyon
Anopheles claviger	Rusya'da Tularemi doğal infeksiyon; Myxomatosis etkin vektör. *Anaplasma* spp. ve *Borrelia* spp. patojenlerinin vektörü olduğu düşünülmektedir
Anopheles hyrcanus	Rusya'da Tularemi doğal infeksiyon
Anopheles maculipennis s. s.	Myxomatosis ve Tularemi etkin vektör
Culiseta annulata	Myxomatosis etkin vektör
Culex modestus	Myxomatosis etkin vektör; Rusya'da Tularemi doğal infeksiyon
Ochlerotatus annulipes	Myxomatosis doğal infeksiyon
Aedes (Ochlerotatus) caspius	Rusya'da Tularemi etkin vektör; Myxomatosis doğal infeksiyon
Aedes (Ochlerotatus) communis	Rusya'da Tularemi doğal infeksiyon
Aedes (Ochlerotatus) coluzzii	Myxomatosis muhtemel vektör
Aedes (Ochlerotatus) cantans	Myxomatosis doğal infeksiyon
Aedes (Ochlerotatus) detritus	Myxomatosis etkin vektör
Aedes (Ochlerotatus) excrucians	Rusya'da Tularemi doğal infeksiyon
Aedes (Ochlerotatus) flavescens	Rusya'da Tularemi doğal infeksiyon
Aedes (Ochlerotatus) geniculatus	Rusya'da Tularemi doğal infeksiyon
Aedes (Ochlerotatus) punctor	Rusya'da Tularemi doğal infeksiyon

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Sivrisinek türleri, biyolojik dönemleri, plastik saklama kapları, yetiştirme kapları, plastik pet şişe, tül, böcek iğneleri, yetiştirme kafesleri, ışık tuzakları, dipper ve stereo mikroskop çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

2.1.1. CDC minyatür ışık tuzakları

Işık tuzakları, sivrisineklerin yakalanması ve türlerinin belirlenmesi amacı ile kullanılmıştır. Hafif, taşınabilir ve kurulumları kolaydır. Işık tuzağının üst tarafında daire şeklinde metal bir yapı bulunur. Metal yapının altında, 5watt'lık bir ampul ve gelen sivrisinekleri tül kafese çekecek hava akımını oluşturan pervanenin bulunduğu, şeffaf ve sert plastikten yapılmış silindirik kısım mevcuttur. En altta tül kafes bulunur. Sivrisinekler bu alana toplanır. Güç kaynağı olarak 6 volt 12 amperlik tekrar sarj edilebilir kuru aküler ile çalıştırılır. Işık tuzağı Dolu akü ile yaklaşık 16 saat çalışabilmesini sağlamaktadır. Metal siperlik, tül kafes, kuru pervane ve ampulün bulunduğu silindirik kısmı ihtiva eden ışık tuzakları Şekil 2.1.'de gösterilmiştir (Öter, 2007).



Şekil 2.1. CDC minyatür ışık tuzağı.

2.1.2. Dipper

Sivrisineklerin ergin öncesi biyolojik dönemlerinden larva ve pupalarının toplanması için ucuna iki metre uzunlukta bir sap takılabilen kesik koni şeklinde plastik daldırma kepçesi kullanılmıştır. Daldırma kepçesinin hacmi 500 ml dir. İç karşısına denk gelen kısmı ise ağzı açık olarak yapılmıştır (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. Sivrisinek larva ve pupalarının toplanmasında kulanılan dipper aleti.

2.1.3. Stereo mikroskop

Ergin sivrisineklerin yapısal yönden incelenmesi için büyütme sınırları 7,8x - 160x aralığında olan mikroskop kullanılmıştır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Stereomikroskop.

Laboratuvarda larva ve pupalardan erginleri elde etmek için boyutları 30x30x600cm. olan tahta malzemelerden yapılmış 4 adet yetiştirme kafesi kullanılmıştır. Beyaz tül ile kafes çevresi kaplanmıştır. Larvaları kontrol etmek amacıyla kafesin ön kısmındaki tül kısmının ağzı açık tutulmuştur (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Çalışmada kullanılan yetiştirme kafesleri.

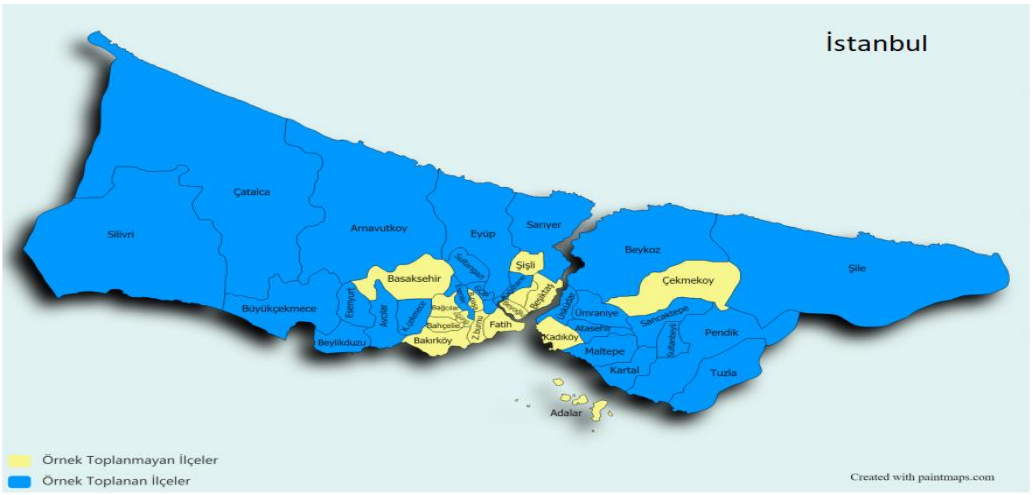
Üreme kaynaklarından toplanan larva ve pupalar plastik pet şişeler (500 ml ve 1000 ml hacimli) ile laboratuva getirilmiştir. Larva ve pupaların canlılığını koruması için kapakların üzerine küçük delikler açılmıştır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5 Larva ve pupaların pet şişelerle taşınması.

2.2. Yöntem

Çalışma İstanbul'un 27 ilçesinde (Avrupa yakasında Arnavutköy, Avcılar, Başakşehir, Beşiktaş, Beylikdüzü, Büyükçekmece, Çatalca, Esenler, Esenyurt, Eyüpsultan, Gaziosmanpaşa, Kâğıthane, Küçükçekmece, Sarıyer, Silivri ve Sultangazi; Anadolu yakasında Ataşehir, Beykoz, Kartal, Maltepe, Pendik, Sancaktepe, Sultanbeyli, Şile, Tuzla, Ümraniye ve Üsküdar) Haziran 2019 ve Aralık 2020 tarihleri arasında yürütülmüştür. Larva ve pupa örnekleri 22 farklı habitat tipine ait (açık alanda su birikintisi, kapalı alanda su birikintisi, açık alanda su kanalı, kapalı alanda su kanalı, açık alanda ızgara, kapalı alanda ızgara, açık alanda kuyu, kapalı alanda kuyu, bidon, çeşme, depo, dere, havuz, inşaat, asansör boşluğundaki su birikintileri, fosseptik, saksı, sazlık, araba lastikleri, su sarnıçları, küvet, motopomp) 247 üreme kaynağından toplanmıştır (Çizelge 2.1) (Şekil 2.6.).



Harita 2.1. Çalışmanın yürütüldüğü İstanbul ve ilçeleri.



Şekil 2.6. Çalışmada örnek toplanan yerler.

Çizelge 2.1. İstanbul' da Sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler.

Kaynak Sayısı	İLÇE	MAHALLE	SOKAK	KAYNAK	KOORDİNAT	
					X	Y
1	Arnavutköy	Adnan Menderes	Çilingir	Dere	41.2112	28.69253
2	Arnavutköy	Boyalık	Ulus	Dere	41.261503	28.627944
3	Arnavutköy	Fevziçakmak	Gülaçan	Açık alan birikinti	41.20953	28.7237
4	Arnavutköy	Haraççı	Sadık	Dere	41.18104	28.70936
5	Arnavutköy	İmrahor	Abdullah Gül	Bidon	41.203269	28.759580
6	Arnavutköy	İslambey	Başkaya	Depo	41.20058	28.74979
7	Arnavutköy	Karaburun	Denizciler	Bidon	41.3446	28.68075
8	Arnavutköy	Karlıbayır	Anadolu cd.	Bidon	41.180742	28.718116
9	Arnavutköy	Taykadın	Kızılağaç	Açık alan kanal	41.22376	28.68217
10	Arnavutköy	Taykadın	Pınarbaşı	Çeşme	41.284466	28.681083
11	Arnavutköy	Terkos	Pazaryeri Cd	Bidon	41.305269	28.676373
12	Arnavutköy	Yassıören	Kula Sk	Açık alan birikinti	41.234475	28.596054
13	Arnavutköy	Yassıören	Dicle	Dere	41.234002	28.595104
14	Ataşehir	Barbaros	Apaydın	Bidon	40.988973	29.095665
15	Ataşehir	İnönü Mah.	Bayır Sokak	İnşaat	40.975317	29.132609
16	Ataşehir	İnönü Mah.	Çamoluk	Havuz	40.975553	29.146323
17	Avcılar	Cihangir	Trakya	Motopomp	40.984042	28.700912
18	Avcılar	Cihangir	Akdeniz	Bidon	40.989125	28.711428
19	Avcılar	Mustafa Kemal Paşa	Mektep	Asansör boşluğu	41.001942	28.706035
20	Avcılar	Mustafa Kemaş Paşa	Fidan	Bidon	41.00169	28.7005
21	Avcılar	Yeşilkent	513	Kanal	41.0496	28.68967
22	Avcılar	Yeşilkent	741	Depo	41.02383	28.70771
23	Başakşehir	Bahçeşehir	Aldemir	Açık alan birikinti	41.088301	28.651496
24	Başakşehir	Başakşehir	Necati Çoşan Cd	Depo	41.111528	28.787281
25	Başakşehir	Kayabaşı	Adnan Menderes Bulvarı	Açık alan birikinti	41.116461	28.775482
26	Başakşehir	Kayabaşı	Akzambak	Motopomp	41.126369	28.781322
27	Başakşehir	Kayabaşı	Melikşah	Açık alan birikinti	41.118043	28.752787
28	Başakşehir	Kayabaşı	Panayır	Bidon	41.113935	28.754892

Çizelge 2.1 (devam). İstanbul' da Sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler.

29	Başakşehir	Şamlar	1735 sokak	Açık alan birikinti	41.118509	28.754348
30	Başakşehir	Ziyagökalp	Umut	Kapalı alanda birikinti	41.072932	28.787339
31	Beşiktaş	Akatlar	Cebeci	Havuz	41.083285	29.028526
32	Beşiktaş	Akatlar	Çebeci	Havuz	41.083524	29.029437
33	Beşiktaş	Bebek	Cevdetpaşa	Açık alan birikinti	41.079664	29.047716
34	Beşiktaş	Ulus	Eriş	Depo	41.064494	29.026342
35	Beykoz	Elmalı	Dere İçi Cd.	Dere	41.05006	29.06533
36	Beykoz	Elmalı	Dere İçi Çıkmazı	Depo	41.142157	29.121516
37	Beykoz	İshaklı	Konak	Açık alan birikinti	41.137222	29.307027
38	Beykoz	Tokat Köy	Bombalı Dere	Dere	41.16422	29.105328
39	Beykoz	Tokatköy	Gökkaya Çıkmazı	Bidon	41.15599	29.909558
40	Beylikdüzü	Kavaklı	Demokrasi Cd	Havuz	40.97354	28.64091
41	Beylikdüzü	Kavaklı	Gençlik Cd	Açık alan birikinti	40.98057	28.65091
42	Beylikdüzü	Kavaklı	Kanarya	Depo	40.98278	28.63592
43	Beylikdüzü	Kavaklı	Karagöz	Kapalı alan birikinti	40.984743	28.642303
44	Beylikdüzü	Yakuplu	Dogalgaz Santral İçi	Açık alan birikinti	40.984236	28.691065
45	Büyükçekmece	Atatürk	Meltem	İnşaat	41.01053	28.60147
46	Büyükçekmece	Celaliye	2115	Havuz	41.0529	28.39274
47	Büyükçekmece	Güzelce	Balıkçı	Havuz	41.00198	28.53017
48	Büyükçekmece	Kamiloba	Sevindik	Kapalı alan kanal	41.0369	28.43889
49	Büyükçekmece	Karaağaç	Sırtköy	Fosseptik	41.088108	28.581694
50	Büyükçekmece	Kumburgaz	Katipçelebi	Bidon	41.04037	28.46119
51	Büyükçekmece	Muratçeşme	Yayla	Havuz	41.018916	28.533882
52	Büyükçekmece	Türkoba	Orkide Sok	Havuz	41.060190	28.508987
53	Çatalca	Ferhatpaşa	Ege	Açık alan birikinti	41.14088	28.47628
54	Çatalca	İhsaniye	Düğün Salonu	Açık alan birikinti	41.25657	28.35979
55	Çatalca	Muratbey	Kurtuluş	Bidon	41.09308	28.49128

Çizelge 2.1 (devam). İstanbul' da Sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler.

56	Çatalca	Subaşı	Yedievler	Havuz	41.22181	28.45836
57	Esenler	Kazımkarabekir	Mehmet Akif Ersoy	Bidon	41.045361	28.877605
58	Esenyurt	Akçaburgaz	18. sokak	Bidon	41.074547	28.633342
59	Esenyurt	Atatürk	Cemal Gürsel	Izgara	41.03193	28.62973
60	Esenyurt	Pınar	1260	Kapalı alan birikinti	41.059767	28.343891
61	Eyüpsultan	Ağaçlı	Ağaçlı Yolu	Bidon	41.262418	28.876060
62	Eyüpsultan	Alibeyköy	Osmanlı	Havuz	41.074709	28.946831
63	Eyüpsultan	Çırçır	Güngören	Bidon	41.07985	28.94161
64	Eyüpsultan	Çırçır	Gaye	Havuz	41.08645	28.93461
65	Eyüpsultan	Çırçır Mah	Atatürk Bulvarı	Lastik	41.079869	28.933045
66	Eyüpsultan	Esenevler	Şirin	Bidon	41.05624	28.93739
67	Eyüpsultan	Göktürk	Göl	Bidon	41.204717	28.896947
68	Eyüpsultan	Göktürk	Telekom	Kapalı alan birikinti	41.17843	28.88669
69	Eyüpsultan	Güzeltepe Mah	Birsen	Bidon	41.079722	28.960205
70	Eyüpsultan	Güzeltepe Mah	Üçevler Üstü	Depo	41.07197	28.9537
71	Eyüpsultan	Işıklar	İstanbul	Açık alan kanal	41.227441	28.828794
72	Eyüpsultan	Kemerburgaz	İstanbul	Açık alan kanal	41.177018	28.892088
73	Eyüpsultan	Kemerburgaz	İstanbul	Açık alan Kanal	41.189491	28.872033
74	Eyüpsultan	Mitat Paşa	Aydınlık	Kapalı alan birikinti	41.160950	28.916358
75	Eyüpsultan	Mitatpaşa	Sinanşen	Bidon	41.1609	28.91204
76	Eyüpsultan	Mitatpaşa	Serin Çıkmazı	Havuz	41.176745	28.910571
77	Eyüpsultan	Mithatpaşa	Kumsu	Açık alan Kanal	41.15591	28.90389
78	Eyüpsultan	Mithatpaşa	Kısmet	Bidon	41.15447	28.90886
79	Eyüpsultan	Pirinççi	Müşerref	Bidon	41.15566	28.8318
80	Eyüpsultan	Pirinççi	Gençosmanpaşa	Bidon	41.162713	28.853256
81	Eyüpsultan	Rami	İslambey	Depo	41.05333	28.92201
82	Eyüpsultan	Akşemsettin	Zarif	Bidon	41.08453	28.91808
83	Eyüpsultan	Göktürk	Kumlu Geçit Sokak	Kapalı alan birikinti	41.18551	28.87705
84	Gaziosmanpaşa	Karadeniz	1148	Açık alan kuyu	41.084069	28.879999
85	Gaziosmanpaşa	Karayolları	Küçükköy	Bidon	41.085796	28.901642
86	Gaziosmanpaşa	Kazımkarabekir	861	Kapalı alan birikinti	41.080280	28.914492
87	Gaziosmanpaşa	Yeni Mah	605/1 Sokak	Bidon	41.075273	28.103711

Çizelge 2.1 (devam). İstanbul' da Sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler.

88	Gaziosmanpaşa	Yıldız Tabya	Bahadır	Bidon	41.066226	28.932062
89	Gaziosmanpaşa	Yıldıztabya	Mehmetçik	Bidon	41.063607	28.9332
90	Kağıthane	Çağlayan	Bostan	Kapalı alan kuyu	41.0792	28.97997
91	Kağıthane	Gürsel	Nişane	Kapalı alan birikinti	41.06567	28.97002
92	Kağıthane	Gürsel	Akmer	Açık alan birikinti	41.07404	28.96978
93	Kağıthane	Hamidiye	Cendere	Açık alan birikinti	41.10112	28.97967
94	Kağıthane	Hamidiye	Cendere	Sazlık	41.089487	28.985101
95	Kağıthane	Hamidiye	Cendere	Saksı	41.097186	28.981751
96	Kağıthane	Hamidiye	Zeynep	Kapalı alan kuyu	41.093915	28.979895
97	Kağıthane	Hamidiye	Anadolu	Asansör boşluğu	41.093372	28.981360
98	Kağıthane	Hamidiye	Cendere	Açık alan birikinti	41.094817	28.983337
99	Kağıthane	Hamidiye	Cendere	Sazlık	41.098316	28.981435
100	Kağıthane	Merkez	Güldeste	Fosseptik	41.0889	28.96997
101	Kağıthane	Merkez	Hasbahçe	Havuz	41.07828	28.96745
102	Kağıthane	Merkez	Cendere	Açık alan birikinti	41.103008	28.983357
103	Kağıthane	Merkez	Eyüpsultan	Açık alan birikinti	41.074251	28.965031
104	Kağıthane	Merkez	Ece	Havuz	41.08319	28.96847
105	Kağıthane	Seyrantepe	Altınay	Açık alan birikinti	41.09266	28.9852
106	Kağıthane	Sultanselım	Baturay	Kapalı alan kuyu	41.08837	28.99827
107	Kağıthane	Talatpaşa	Tanyeli	Bidon	41.065474	28.966733
108	Kağıthane	Ulubatlı	Alptekin	Asansör boşluğu	41.0839	28.9975
109	Kağıthane	Yahya Kemal Mah	Kıvrım	Kapalı alan kuyu	41.08223	28.98692
110	Kağıthane	Yahya Kemal Mah	Güzel Dere	Kapalı alan Kuyu	41.08602	28.98906
111	Kağıthane	Yahya Kemal Mah	Güzel Dere	Kapalı alan birikinti	41.08623	28.98909
112	Kağıthane	Yeşilce	Atatürk	Bidon	41.0955	28.99747
113	Kağıthane	Sanayi	Batanay	Kapalı alan birikinti	41.08825	28.9985
114	Kağıthane	Merkez	Takım	Kapalı alan birikinti	41.09171	28.99709
115	Kağıthane	Merkez	Bahtiyar	Kapalı alan birikinti	41.07745	28.97561
116	Kağıthane	Sanayi	Buyruk	Kapalı alan birikinti	41.09261	28.99089
117	Kartal	Çavuşoğlu	Merih	Havuz	40.887162	29.200188
118	Kartal	Çavuşoğlu	Merih	Kapalı alan birikinti	40.887162	29.200188
119	Kartal	Hürriyet	Seyfi	Bidon	40.900825	29.240305

Çizelge 2.1 (devam). İstanbul' da Sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler.

120	Kartal	Hürriyet	Seyfi	Depo	40.900923	29.240959
121	Kartal	Hürriyet	Mehmet Akif Ersoy	Bidon	40.903945	29.228369
122	Kartal	Yunuz	Rezzan	Depo	40.885891	29.209573
123	Küçükçekmece	Atakent	Bosporus	Havuz	41.04578	28.76234
124	Küçükçekmece	Atakent	Menekşe	Havuz	41.048041	28.805447
125	Küçükçekmece	Halkalı	Tığılay	Asansör boşluğu	41.032575	28.805865
126	Küçükçekmece	Halkalı	Tığılay	Asansör boşluğu	41.032745	28.806048
127	Küçükçekmece	İnönü	1.Demir	Kapalı alan birikinti	41.021348	28.797530
128	Küçükçekmece	Mehmet Akif	1.Hilal	Kapalı alan birikinti	41.038075	28.795673
129	Küçükçekmece	Söğütlüçeşme	Bülent	Kapalı alan birikinti	41.093006	28.995235
130	Küçükçekmece	Yarımburgaz	Narlı	Depo	41.04791	28.75524
131	Küçükçekmece	Yarımburgaz	Aydoğdu	Bidon	41.051695	28.795770
132	Küçükçekmece	Yarmburgaz	2.Çiçek	Açık alan birikinti	41.0495	28.75649
133	Küçükçekmece	Yeşilova	Kıbrıs	Kapalı alan birikinti	40.99592	28.78704
134	Maltepe	Altay Çeşme	Efe Boz	Kapalı alan birikinti	40.935459	29.131394
135	Maltepe	Başıbüyük		Dere	40.946829	29.147984
136	Maltepe	Fındıklı	Begonyacı	Motopomp	40.937607	29.129376
137	Pendik	Aydıntepe	Harbiye	Açık alan birikinti	40.863816	29.304931
138	Pendik	Bahçelievler	Akdere	Bidon	40.883780	29.339733
139	Pendik	Bahçelievler	Denizatı	Bidon	40.884064	29.23856
140	Pendik	Dumlupınar	Kızılırmak	Dere	40.893110	29.248037
141	Pendik	Dumlupınar	Amasya	Depo	40.888732	29.252289
142	Pendik	Güllübağlar	Elek Bülbül	Depo	40.899619	29.267412
143	Pendik	Kurna Köyü		Açık alan birikinti	40.959611	29.333711
144	Pendik	Kurna Köyü		Açık alan birikinti	40.959206	29.332359
145	Pendik	Kurna Köyü		Açık alan birikinti	40.956451	29.33238
146	Pendik	Kurna Köyü		Açık alan birikinti	40.962498	29.343348
147	Pendik	Kurna Köyü		Açık alan birikinti	40.973007	29.341696
148	Pendik	Kurna Köyü		Açık alan birikinti	40.957547	29.3412
149	Pendik	Kurtköy	Teknopark	Dere	40.919127	29.312712
150	Pendik	Orhanlı	Görgü	Bidon	40.89432	29.35667
151	Sancaktepe	Kemal Türkler	Seher	Kapalı alan birikinti	41.006144	29.223513
152	Sarıyer	Ayazağa	Dereboyu	Dere	41.11912	28.99642

Çizelge 2.1 (devam). İstanbul' da Sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler.

153	Sarıyer	Ayaz Ağa Mah	110	Bidon	41.117550	29.000983
154	Sarıyer	Çamlıktepe	Akgün	Bidon	41.128173	29.031228
155	Sarıyer	Ferahevler	Adnan Kahveci	Bidon	41.12887	29.0471
156	Sarıyer	İstinye	Kamil Naşit Arkası	Bidon	41.11784	29.05362
157	Sarıyer	İstinye	Nazlıcan	Bidon	41.1179	29.05102
158	Sarıyer	İstinye	Altındamla	Bidon	41.11892	29.05349
159	Sarıyer	Kilyos	Beykent Plajı	Açık alan birikinti	41.25291	29.04409
160	Sarıyer	Maslak		Açık alan birikinti	41.119086	29.012722
161	Sarıyer	Merkez	Harika Çıkmazı	Havuz	41.17292	29.05666
162	Sarıyer	Poligon	Güvercin	Bidon	41.11911	29.0399
163	Sarıyer	Uskumruköy	İlhan	Bidon	41.21627	29.01716
164	Sarıyer	Uskumruköy		Havuz	41.21345	29.01922
165	Sarıyer	Yeniköy	Albay Osman Sk	Bidon	41.1192	29.06113
166	Sarıyer	Yeniköy	Vakıflar Cıkmazı	Bidon	41.12702	29.05117
167	Sarıyer	Yeniköy	Kutluk	Bidon	41.11834	29.06141
168	Sarıyer	Yeniköy	Fatih	Kapalı alan birikinti	41.12582	29.05742
169	Sarıyer	Yeniköy	Aybars	Bidon	41.12558	29.05581
170	Sarıyer	Zekeriyaköy	Fırat	Kapalı alan ızgara	41.20959	28.0332
171	Sarıyer	Maden	Akdoğan	Bidon	41.17704	29.03354
172	Silivri	Balaban	Başdere Sk	Bidon	41.143199	28.071756
173	Silivri	Cumhuriyet	Çetin Emeç	Bidon	41.0664	28.29777
174	Silivri	Cumhuriyet	Yunus	Havuz	41.06411	28.2903
175	Silivri	Cumhuriyet	Çetin Emeç	Depo	41.06689	28.20099
176	Silivri	Cumhuriyet	Anadolu Cd	Havuz	41.0634	28.29596
177	Silivri	Cumhuriyet	Toros	Bidon	41.06614	28.27722
178	Silivri	Cumhuriyet	Yudum	Havuz	41.06336	28.28832
179	Silivri	Cumhuriyet	Kıvılcım	Havuz	41.06542	28.20264
180	Silivri	Cumhuriyet	Pınar	Fosseptik	41.07143	28.26087
181	Silivri	Cumhuriyet	Yamanlar	Havuz	41.06812	28.28144
182	Silivri	Cumhuriyet	Dilova	Bidon	41.06835	28.27212
183	Silivri	Cumhuriyet	Bağlar Cd	Havuz	41.06597	28.25582
184	Silivri	Cumhuriyet	Bağlar Cd	Açık alan birikinti	41.06397	28.26853
185	Silivri	Cumhuriyet	Gündoğdu	Bidon	41.07162	28.27207
186	Silivri	Danamandıra	Vatan Cad	Dere	41.30477	28.23251
187	Silivri	Fatih	Şebnem	Bidon	41.0674	28.25651

Çizelge 2.1 (devam). İstanbul' da Sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler.

188	Silivri	Fevzipaşa	Derman	Açık alan birikinti	41.08936	28.02134
189	Silivri	Fevzipaşa	Kuleli	Açık alan kanal	41.09403	28.00706
190	Silivri	Fevzipaşa	Eskimezbağyolu	Açık alan birikinti	41.0932	28.98655
191	Silivri	Fevzipaşa	Zübeyde Hanım Cd	Açık alan kanal	41.09507	28.01634
192	Silivri	Gümüşyaka	Merkez	Bidon	41.05043	28.04336
193	Silivri	Gümüşyaka	Göçberk	Açık alan birikinti	41.05947	28.0424
194	Silivri	Gümüşyaka	Bayramören Sokak	Sarnıç	41.04917	28.05166
195	Silivri	Gümüşyaka	Sonnur	Havuz	41.03903	28.02102
196	Silivri	Gümüşyaka	Büyükyalı Cd	Açık alan kanal	41.05742	28.07522
197	Silivri	Kavaklı	Nilüfer	Havuz	41.08955	28.31992
198	Silivri	Mimarsinan	İnönü Cd.	Açık alan kanal	41.080686	28.212833
199	Silivri	Mimarsinan	Medeni	Havuz	41.07811	28.2124
200	Silivri	Mimarsinan	Dikkaya	Bidon	41.08273	28.21716
201	Silivri	Mimarsinan	Dikkaya	Küvet	41.08268	28.21715
202	Silivri	Selimpaşa	3329	Havuz	41.060669	28.319141
203	Silivri	Semizkumlar	Orkide	Havuz	41.0736	28.18853
204	Silivri	Semizkumlar	Ufuk	Havuz	41.07517	28.18242
205	Silivri	Semizkumlar	Ihlamur	Havuz	41.07319	28.12688
206	Silivri	Semizkumlar	İktisat	Havuz	41.0905	28.16502
207	Silivri	Semizkumlar	Gençlik	Havuz	41.07091	28.12989
208	Silivri	Yeni Mah	Ahmetgözoglu	Havuz	41.0827	28.25109
209	Silivri	Yeni Mah	Taşlar	Depo	41.11598	28.27322
210	Sultanbeyli	Mecidiye		Dere	40.957715	29.302993
211	Sultangazi	Yayla	Firuze	Bidon	41.139	28.8365
212	Sultangazi	Yayla	Emre	Bidon	41.13998	28.83662
213	Sultangazi	Yayla	Uzun	Depo	41.147125	28.853770
214	Şile	Çavuş	Ege	Sazlık	41.155733	29.604516
215	Şile	Kumbaba	Açelya	Dere	41.165823	29.585519
216	Tuzla	Aydınlı	Kapusuz	Bidon	40.865964	29.338329
217	Tuzla	Aydınlı	Buğra	Bidon	40.883620	29.338963
218	Tuzla	Evliya Çelebi	Atatürk	Havuz	40.845239	29.295537
219	Tuzla	Evliya Çelebi	Molla	Bidon	40.84268	29.29698
220	Tuzla	İstasyon	Şehitler	Açık alan kanal	40.82011	29.32778
221	Tuzla	Postane	İtü Denizcilik Fak.	Açık alan birikinti	40.814620	29.292792
222	Ümraniye	Cemil Meriç	Pelin Sok	Depo	41.025847	29.142733

Çizelge 2.1 (devam). İstanbul'da Sivrisinek larva, pupa ve erginlerinin toplandığı yerlere ait bilgiler.

223	Ümraniye	Dumlupınar	Demirciler	Bidon	41.047897	29.091
223	Ümraniye	Dumlupınar	Demirciler	Bidon	41.047897	29.091
224	Ümraniye	Dumlupınar	Erkam	Lastik	41.053929	29.090156
225	Ümraniye	Hekimbaşı	Edirnekapı	Bidon	41.058580	29.101173
226	Ümraniye	Site	Ziyagökalp	Bidon	41.004929	29.119794
227	Ümraniye	Topağacı	Özşahin	Bidon	41.051548	29.103819
228	Ümraniye	Topağacı	Cevat	Bidon	41.050345	29.100217
229	Ümraniye	Y.Dudullu	Alper	Motopomp	41.012415	29.150630
230	Üsküdar	Burhaniye	Neşetbey	Depo	41.027793	29.052568
231	Üsküdar	Esenşehir	İmes	Bidon	41.002243	29.160772
232	Üsküdar	Esenşehir	İmes	Bidon	41.002182	29.160818
230	Üsküdar	Burhaniye	Neşetbey	Depo	41.027793	29.052568
231	Üsküdar	Esenşehir	İmes	Bidon	41.002243	29.160772
232	Üsküdar	Esenşehir	İmes	Bidon	41.002182	29.160818
233	Gaziosmanpaşa	Kazımkarabekir		Bidon	41.081335	28.912969
234	Başakşehir	Başak	Sular Vadisi	Havuz	41.085563	28.809408
235	Beşiktaş	Kocataş Mah.	Çam	Açık alan birikinti	41.01587	28.88370
236	Arnavutköy	Dursunköy	Kaçin	Açık alan birikinti	41.204434	28.640985
237	Beşiktaş		Barbaros Bulvarı	Açık alan birikinti	41.04768	29.00962
238	Gaziosmanpaşa		Güray Çakmak	Açık alan birikinti	41.073450	28.908639
239	Gaziosmanpaşa		Güray Çakmak	Açık alan birikinti	41.073450	28.908639
240	Sarıyer	Ayazağa	131 Sk.	Açık alan birikinti	41.11462	28.99511
241	Arnavutköy	Hadımköy	Derinyol Sokak	Lastik	41.158031	28.619705
242	Küçükçekmece	Mehmet Akif	Hilal Sokak	Kapalı alan birikinti	41.054821	28.804111
243	Küçükçekmece	Söğütlüçeşme	Oğuzhan	Bidon	41.01932	28.78414
244	Küçükçekmece	Yarımburgaz	Şirin	Bidon	41.05312	28.75530
245	Sarıyer	Belgrad Ormanı		Açık alan birikinti	41.18121	28.96007
246	Sarıyer	Kireçburnu	Haydar Aliyev	Açık alan birikinti	41.14874	29.04642
247	Başakşehir	Şahintepe	Mihriban	Açık alan birikinti	41.08657	28.72716

Sivrisinek üreme kaynaklarından, larva ve pupalar dipper aracılığıyla toplanmıştır. Larva ve pupaların toplandığı lokaliteden tarih, adres, ilçe, çevre, habitatın niteliği, konum bilgisi kayıtları alınmıştır (Çizelge 2.1.). Göl, gölet ve dere gibi sivrsinek üreme kaynaklarında numune alma işlemi birkaç farklı noktadan yapılmıştır. Su birikintisi, araba lastiği, bidon, depo gibi alanlarda da örnekleme yapılmış ve larva ve pupa toplanmıştır. Larva ve pupalar çok hareketli olduğundan ve su yüzeyinde oluşan en küçük dalgalanma ile suyun derinliklerine hızla kaçtığından, diperi suda dalgalanma ya da titreşim oluşturmadan hızlıca daldırarak numune almaya özen gösterilmiştir. Daldırma özellikle suyun hareketsiz olduğu kenar kısımlarından yapılmıştır. Dipper ile yüzeysel, kısmi yüzeysel, derin daldırma, içe dökülme gibi farklı yöntemler kullanılarak larva örnekleri toplanmıştır. (Öter, 2007).

Dipper ile toplanan sivrsinek larva ve pupaları 500 ml veya 1000 ml lik plastik pet şişelere aktarılmıştır. Pet şişelerin içine hava girmesi için kapakların üzeri ince delikler ile delinmiştir Örnekler incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir. Larva ve pupa örneklerinin toplandığı yere ait etiket bilgileri yazılarak kayıt edilmiş, yetiştirme kafeslerine konulmuş ve ergin döneme geçmeleri sağlanmıştır (Becker vd., 2003; Öter, 2007). Larva ve pupaların sağlıklı bir şekilde ergin döneme geçebilmesi için, toplandıkları üreme kaynaklarından alınan organik içeriğe sahip sular kullanılmıştır. Gelişim dönemleri süresince, kirlenen sular temiz sularla değiştirililmiştir. Sivrisinek üreme kaynaklarından alınan suların kullanılması halinde, larvaların ergin döneme erişmesi için ek beslemeye gerek yoktur. Bazen ilerleyen günlerde kirlenen suların distile su ile değiştirilmesi halinde veya çok sayıda larva bulunması durumlarında ek besleme uygulanmalıdır (Becker vd., 2003; Öter, 2007).

Ayrıca, kurulan ışık tuzakları ile ergin sivrisinekler toplanmıştır. Işık tuzakları sivrisinek üreme kaynaklarına en yakın mesafede, rüzgâr hızının az olduğu ve rüzgârın olmadığı (2,06 m/s aşmadığı) günlerde ışığın az olduğu ortamlarda kurulmuştur (Şekil 3.7). Işık tuzakları, yerden ortalama 1-2 m yükseğe akşam vakitlerinde hava kararmadan önce kurulmuş, sabah 09.30 gibi erginler toplanmıştır. Işık tuzaklarının kurulduğu lokalitenin adres, konum, yerden yükseklik gibi bilgileri kayıt edilmiştir (Alten vd., 2000; Öter, 2007). Tuzaklardan toplanan dişi sivrisinekler plastik saklama kapları içerisine alınmış ve laboratuvara getirilmiştir. Üçgen şeklinde kesilmiş karton kağıtlara toplu iğneler geçirilmiştir. Karton kâğıdın uç kısmına, yapıştırıcı sürülerek ergin dişi sivrisinekler yapıştırılmıştır. Tür teşhisi için incelemeye hazır hale getirilen

numunelerin, mantarlar vb diğer etkenlere karşı korumak için içerisine naftalin konulmuştur (Merdivenci, 1984; Öter, 2007).

Toplanan dişi bireylerin tür tanımlamaları stereo mikroskop yardımı ile larva ve erginlerin morfolojisinden yararlanılarak yapılmış, sivrisinek tanı anahtarı ve ilgili kaynaklar ile karşılaştırılarak ve teyit için konu uzmanlarına gönderilerek yapılmıştır. Bazı türlerde larva dönemleri esas alınarak teşhisleri yapılsa da laboratuara getirilen larvaların tül kafeslerde ergin evresine geçmeleri sağlanmış, larva ve erginlerin her iki yaşam evresi de incelenerek tür tayinleri gerçekleştirilmiştir (Gutsevich vd., 1974; Merdivenci, 1984; Darsie & Samanidou-Voyadjoglou, 1997; Schaffner vd., 2001; İBB, 2019; Becker vd., 2010).



Şekil 2.7. Işık tuzağı kurulumu yapılan örnek alanlar.

3. BULGULAR /TARTIŞMA

Çalışmada toplam 8804 adet larva, 328 adet pupa ve 453 adet dişi ve 405 adet erkek ergin sivrisinek bireyleri 247 üreme kaynağından toplanmıştır. Veriler larva ve pupadan yetiştirilerek ergin hale geçen dişi sivrisinekler ve ışık tuzaklarıyla yakalanan dişi ergin sivrisinek bireylerden elde edilmiştir.

Ergin sivrisineklerin tespiti ve yakalanması amacı ile 6 İlçede, 24 Noktada toplam 24 adet Işık tuzağı kurulmuştur. Işık tuzaklarına ait tarih, yakalanan tür, ergin birey sayıları, ilçe, kaynak, koordinat verileri Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1. İstanbul ilinde kurulan ışık tuzaklarına ait veriler.

TARİH	TÜR	ERGİN SAYISI		İLÇE	KAYNAK	KOORDİNAT	
		ERKEK	DİŞİ			X	Y
11.07.2019-12.07.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Havuz	41.00187	28.51000
10.07.2019-11.07.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Kapalı alan birikinti	40.986058	28.608024
25.09.2019-26.09.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Havuz	40.00298	28.53183
27.08.2019-28.08.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Havuz	41.00497	28.55008
15.08.2019-16.08.2019	*Culex pipiens*	0	3	Büyükçekmece	Havuz	41.00102	28.51724
08.08.2019-09.08.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Kapalı alan birikinti	41.00181	28.52032
06.08.2019-07.08.2019	*Culex pipiens*	0	2	Büyükçekmece	Havuz	41.00324	28.53118
01.08.2019-02.08.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Havuz	40.99750	28.51683
25.07.2019-26.07.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Havuz	41.00209	28.52979
23.07.2019-24.07.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Havuz	41.01098	28.54411
17.07.2019-18.07.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Havuz	40.00410	28.54888
18.07.2019-19.07.2019	0	0	0	Büyükçekmece	Havuz	40.00185	28.51866
13.08.2019-14.08.2019	*Culex pipiens*	0	1	Silivri	Fosseptik	41.106791	28.058342
17.07.2019-18.07.2019	*Culex pipiens*	0	3	Silivri	Açık alan birikinti	41.07580	28.17090
02.08.2019-03.08.2019	0	0	0	Beylikdüzü	Kapalı alan birikinti	40.99279	28.67810

Çizelge 3.1 (devam). İstanbul ilinde kurulan ışık tuzaklarına ait veriler.

TARİH	TÜR	ERGİN SAYISI		İLÇE	KAYNAK	KOORDİNAT	
		ERKEK	DİŞİ			X	Y
02.08.2019-09.08.2019	0	0	8	Beylikdüzü	Çeşme	40.98638	28.67023
20.08.2019-21.08.2019	*Aedes albopictus*	0	2	Kartal	Depo	40.89776	29.231625
07.08.2019-08.08.2019	*Aedes albopictus*	0	2	Kartal	Depo	40.962498	29.343348
09.09.2019-10.09.2019	*Aedes cretinus*	0	1	Ümraniye	Bidon	40.004196	29.113790
19.09.2019-20.09.2019	*Aedes cretinus*	0	2	Kartal	Havuz	40.53559	29.10504
26.06.2019-27.06.2019	*Aedes cretinus*	0	1	Kartal	Kapalı alan birikinti	40.910656	29.156695
18.06.2019-19.06.2019	*Aedes cretinus*	0	3	Kartal	Kapalı alan birikinti	40.910413	29.159602
24.06.2019-25.06.2019	*Aedes albopictus*	1	2	Kartal	Kapalı alan birikinti	40.894815	29.189961
02.09.2019-03.09.2019	*Aedes albopictus*	0	2	Kartal	Havuz	40.906708	29.149179

Işık tuzakları ile toplanan ergin sivrisineklerin tür tayinleri sonucunda %37,5 *Culex pipiens* %33,33, *Aedes albopictus* %29,16, *Aedes cretinus* türleri saptanmıştır.

Toplanan dişi birey sivrisineklerden elde edilen tür teşhis sonuçlarına göre 4 cinse ait 13 sivrisinek türü saptanmıştır. Toplam 247 üreme kaynağında bulunan sivrisinek türleri ve bulunma oranları, *Culex pipiens* L. %45.4, *Aedes albopictus* (Skuse) %20, *Aedes cretinus* (Edwards) %9, *Anopheles maculipennis* kompleks (*An. sacharovi* hariç) %5.2, *Culex territians* %4, *Anopheles claviger* (Meigen) %2.8 *Aedes vexans* (Meigen) %2.4, *Culex theileri* Theobald %2.4, *Culiseta annulata* (Schrank) %2, *Culex hortensis* Ficalbi %1.6, *Culex modestus* Ficalbi %1.6, *Culex torrentium* Martini %2.4, *Culiseta longiareolata* (Macquart) %1.2, *Culex* sp. (Diptera: Culicidae) olarak tespit edilmiştir.

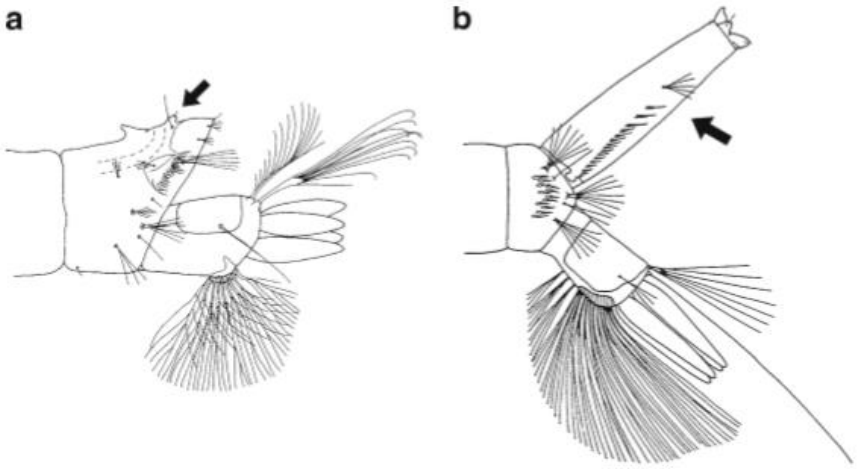
3.1. SİVRİSİNEKLERİN GENEL TAYİN ANAHTARI

İstanbul Bölgesi'nde tespit edilen 4 cinse ait 13 sivrisineğin cins ve tür düzeyinde tayini için gerekli bilgiler:

Sivrisineklerin cins seviyesinde tayin anahtarı:

1 VIII karın seğmenti sifonsuz olarak uzamıştır.(Şekil 3.1a)……*Anopheles sp*

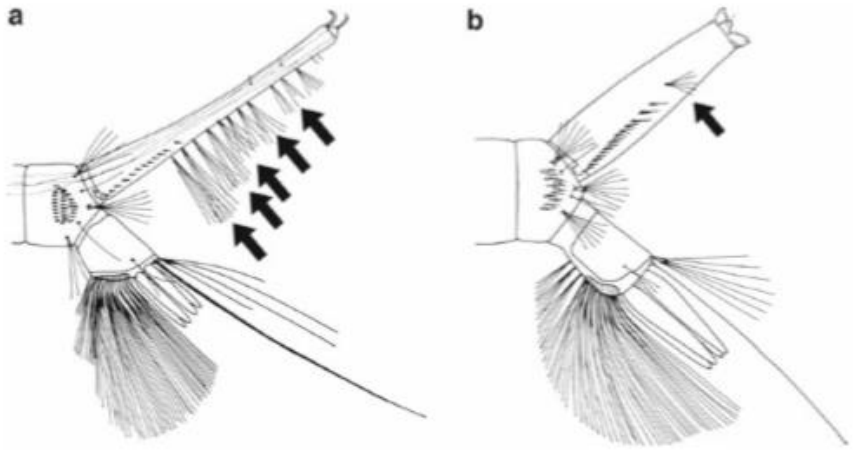
VIII karın seğmenti sifonlu olarak uzamıştır. (Şekil 3.1b).....*Aedes sp*



Şekil 3.1. Abdominal segment VIII (a) *Anopheles* sp.; (b) *Aedes* sp.

2 (2) Sifon birkaç çift sifonal tutam içerir (1-S). (şekil 3.2a).....*Culex sp*.

Sifonda bir çift sifonal tutam bulunur. (Şeki 3.2b)……...*Aedes vexans*

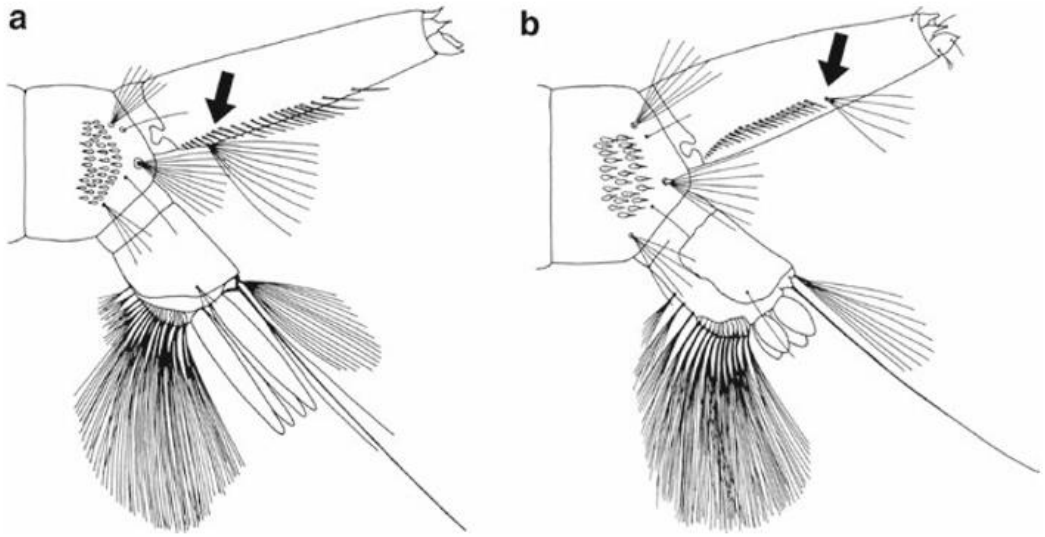


Şekil 3.2. (a) *Cx. hortensis*; (b) *Ae. vexans*.

3(2) Sifonun taban kısmında sifonal tutam (1-S) bulunur (Şekil 3.3a)….*Culiseta sp.*

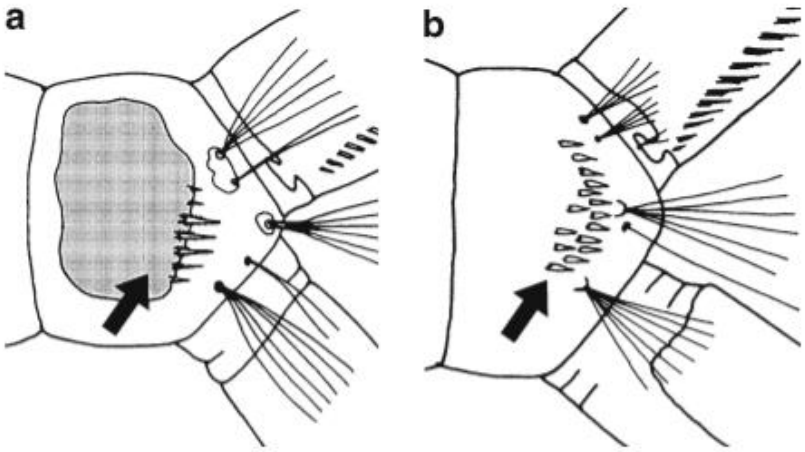
Sifonun ortasında ya da tepesine yakın yerde sifonal tutam bulunur.(Şekil 3.3b)

……..*Aedes caspius*



Şekil 3.3. (a) *Cs. annulata*; (b) *Oc. Caspius*.

4 (1) VIII abdominal segmentte sklerotize plakalar yoktur. Sadece comb skala mevcuttur. (Şekil 3.4b). .....*Aedes sp.*

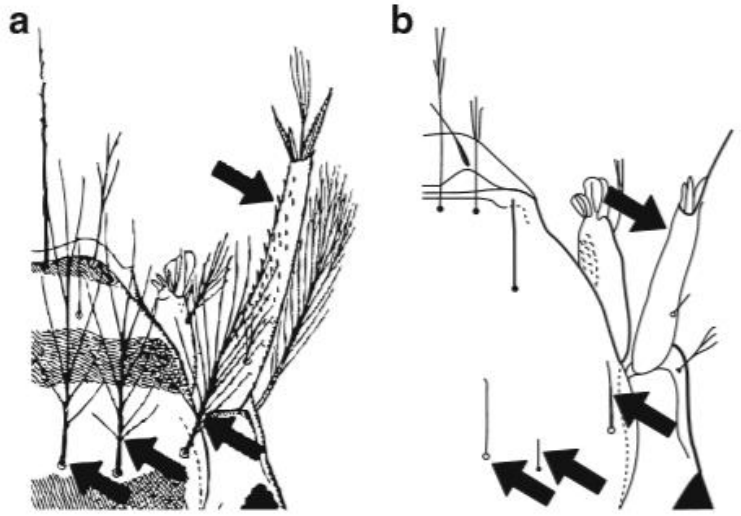


Şekil 3.4. (a) *Ur. unguiculata*; (b) *Ae. cinereus*.

***Anopheles* türlerinin tayin anahtarı:**

1 Ön seta (5-C ile 7-C) uzun, pinnate. Antenlerin iç yüzeyi dikenlerle kapıdır.(Şekil 3.5a)..... *An. algeriensis*

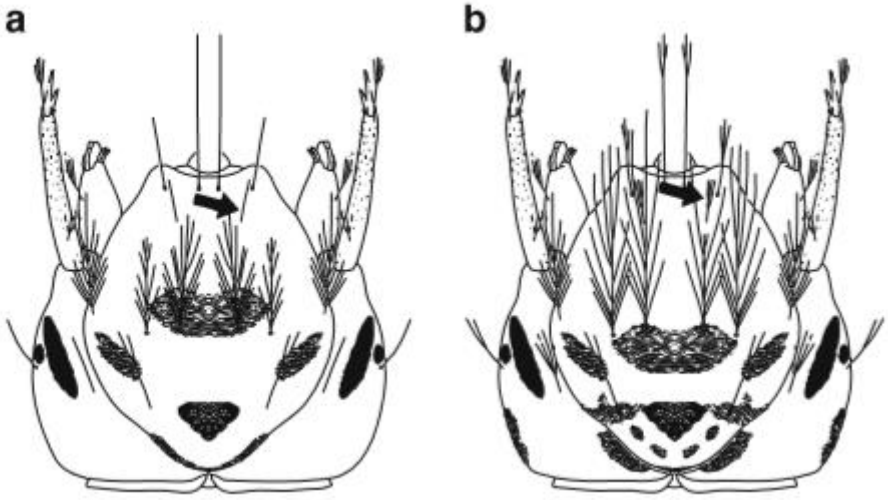
Ön seta kısa ve tektir . Antenler dikensizdir. (Şekil 3.5b).....*An. plumbeus*



Şekil 3.5. Baş (a) *An. algeriensis*; (b) *An. plumbeus*.

2 (2) Postclypeal seta (4-C) tektir, bazen iki dallıdır. (Şekil 3.6a). Antepalmate seta karın seğmentlerinde IV ve V (2-IV ve 2-V) 1-3 dallıdır..... *An. marteri*

Postclypeal seta 2-5 dallıdır. (Şekil 3.6b). Karın bölgesindeki Antepalmate seta IV ve V 3-5 dallıdır. Karın seğmentinde Palmat seta II (1-II) 10–15 yaprakçıklıdır.....*An. claviger s.s.*

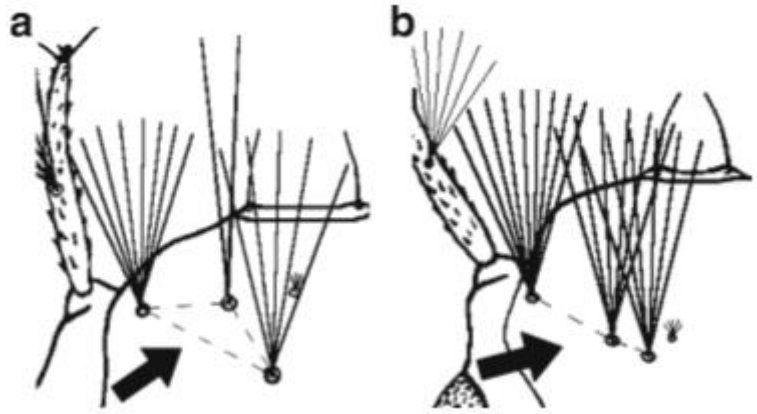


Şekil 3.6. Baş: (a) *An. marteri*; (b) *An. claviger* s.s.

3 (1) İç clypeal setauzun apikal dallara sahiptir. Antenal seta antenin 1/4 ila 1/3 oranında tabanına yerleştirilmiştir…….*Anopheles Maculipennis Complex*

Aedes **türlerinin tayin anahtarı:**

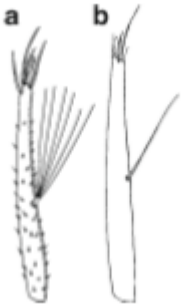
1 (1) Ön setalar üçgen bir düzende düzenlenmiş (5-C ile 7-C) (Şekil 3.7a). Ortanca setalar apikal olarak tırtıklıdır. …….....*Ae. vexans*



Şekil 3.7. Baş: (a) *Ae. vexans*; (b) *Ae. cinereus*.

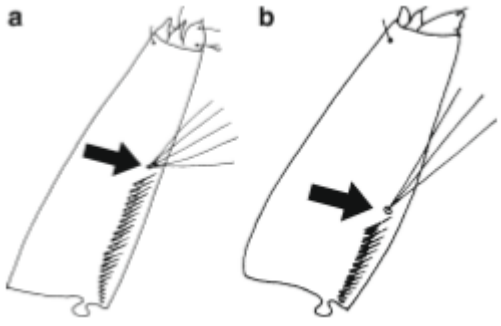
2 (2) Anten çok sayıda dikenle kaplıdır. (Şekil 3.8a). .....*Oc. rusticus*

Anten dikensizdir. (Şekil 3.8b)…….....*Oc. geniculatus*



Şekil 3.8. Anten: (a) *Oc. rusticus*; (b) *Oc. geniculatus*.

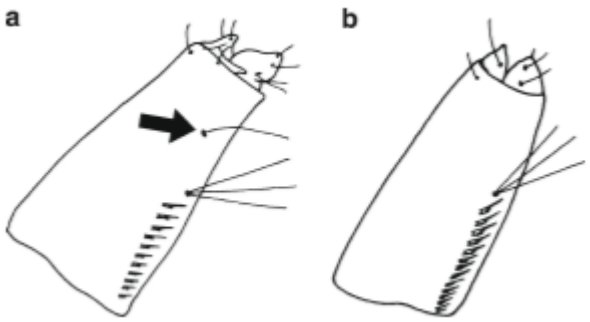
3 (1) Sifonal tutam (1-S) sifonun ortasında yer alır (Şekil 3.9b) .....*Oc. caspius*



Şekil 3.9. Sifon: (a) *Oc. caspius*; (b) *Oc. leucomelas*.

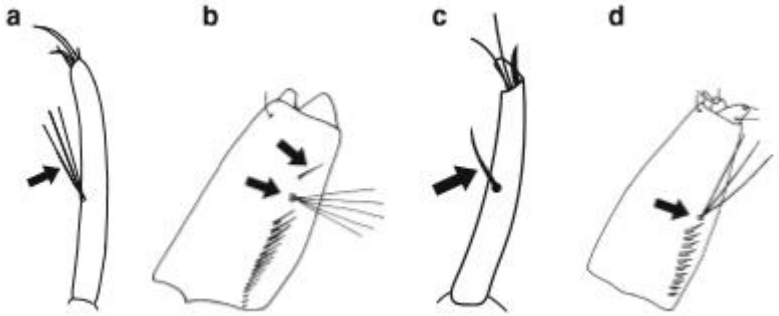
4(2) Sifonal tutamama(1-S) ek olarak tek bir 1/3 apikal yanal seta olarak yerleştirilmiştir(Şekil 3.10a). ……..…….*Ae. cretinus*

Yanal seta yoktur. (Şekil 3.10b) .....*Ae. aegypti*



Şekil 3.10. sifon: (a) *Ae. cretinus*; (b) *Ae. aegypti*.

5(1) Antenal seta tektir. Sifonal Tutam sifonun ortasından biraz daha ileri pektenden uzak olacak şekilde yerleştirilmiştir.(Şekil 3.11c,d).....*Ae. albopictus*

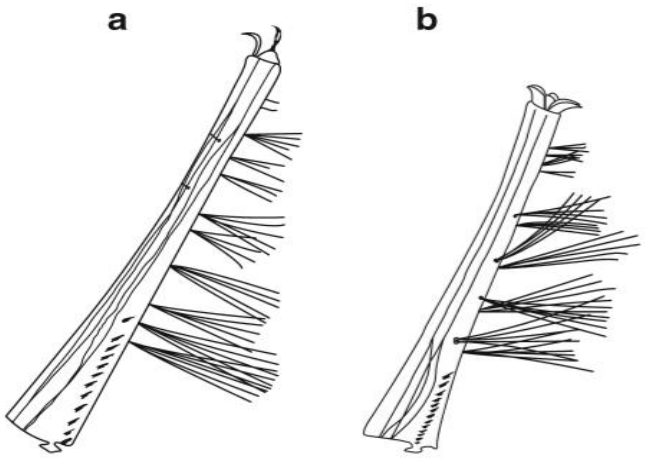


Şekil 3.11. Anten ve Sifon: (a, b) *Ae. vittatus*; (c, d) *Ae. albopictus*.

***Culex* türlerinin tayin anahtarı:**

1 Sifon uzun ve incedir, sifonal indeks 6.5 veya daha fazladır. (Şekil 3.12a) ……*Cx. hortensis*

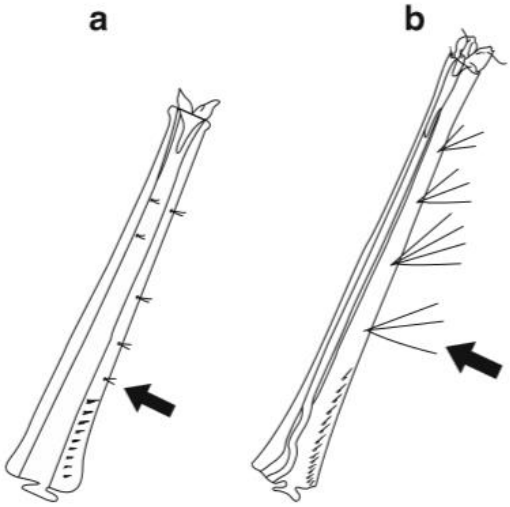
Sifon kısa, sifonal indeks genellikle 6.0 dan kısadır. (Şekil 3.12b)..*Cx. Mimeticus*



Şekil 3.12. Sifon: (a) *Cx. hortensis*; (b) *Cx. mimeticus*.

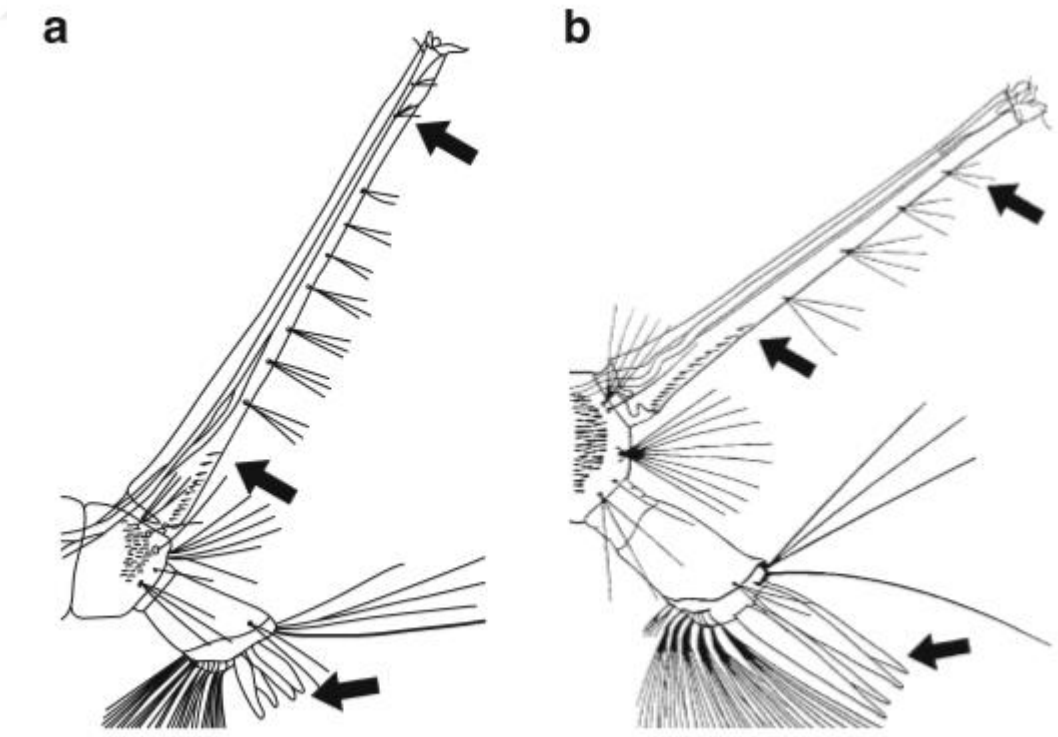
2 (2) Bazal sifonal tutam (1a-S) başlangıç noktasındaki sifon genişliğinden daha kısadır. (Şekil 3.13a) ……...*Cx. brumpti*

Bazal sifonal tutam başlangıç noktasındakisifon genişliğine eşit veya daha uzundur. (Şekil 3.13b) .....*Cx. territans*



Şekil 3.13. Sifon: (a) *Cx. brumpti*; (b) *Cx. territans*.

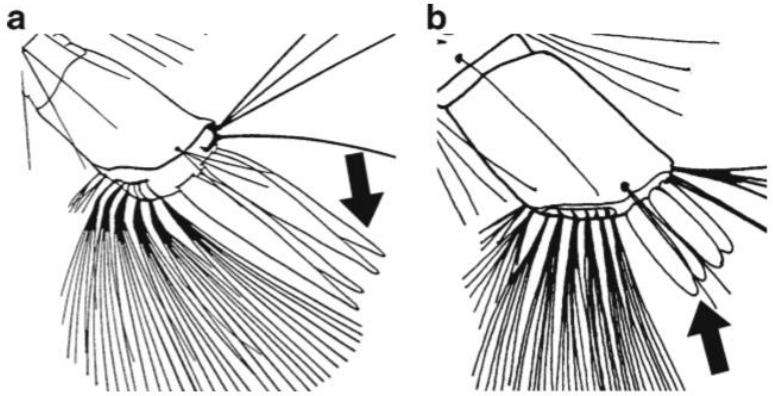
3 (1) Sifon apekste belirgin şekilde genişler. Sadece bir apikal sifonal tutam yanal olarak yerleştirlmiştir. Pekten sifon uzunluğunun 1/4 den fazla yer kaplar. Anal papilla uzunluğu değişkendir. (Şekil 3.14b) .....*Cx. Territans*



Şekil 3.14. (a) *Cx. martinii*; (b) *Cx. territans*.

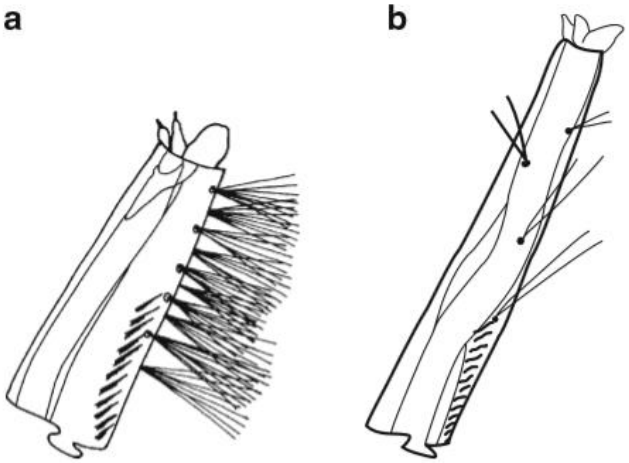
4 (1) Anal papilla neredeyse saddle kadar veya daha uzun ve sivri uçludur. (Şekil

3.15a)……*Cx.territans*



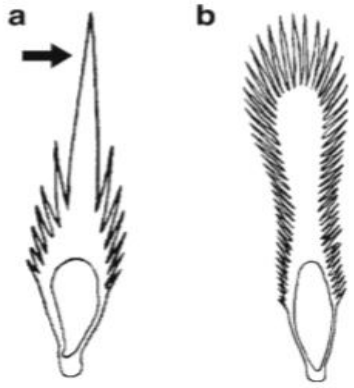
Şekil 3.15. *Cx. territans*; (b) *Cx. impudicus*.

5 (1) Sifon uzun, sifonal indeks en az 4.0 (Şekil 3.16b) ……*Cx.pipiens*



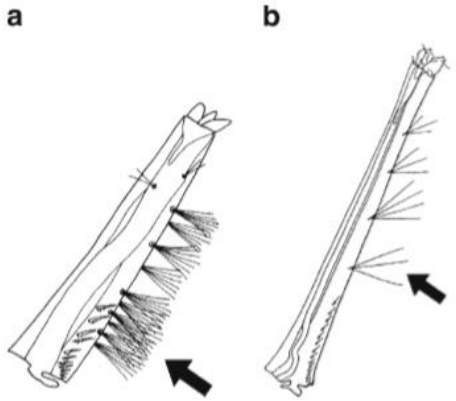
Şekil 3.16. Sifon: (a) *Cx. pusillus*; (b) *Cx. p. pipiens*.

6 (1) Comb skale belirgin bir diken yoktur. Tepedeki tüm dikenler aynı uzunluktadır. (Şekil 3.17b)……. *Cx. Territans*



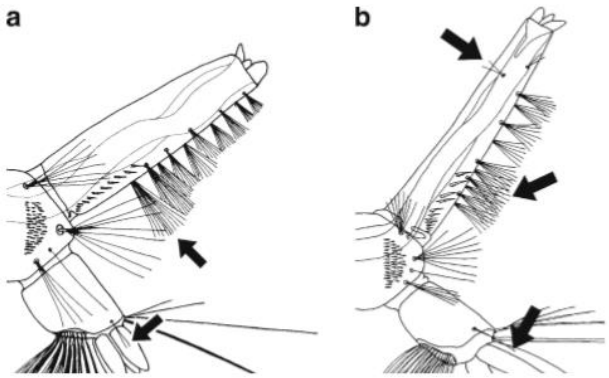
Şekil 3.17. *Cx. mimeticus*; (b) *Cx. territans.*

7 (1) Tüm sifonal tutamlar çifttir. Çift olan sifonal tutamlar geniş aralıklarla ayrılmış ve yanlamasına yerleşmişlerdir. (Şekil 3.18b)……..*Cx. territans*



Şekil 3.18. (a) *Cx. laticinctus*; (b) *Cx. territans*.

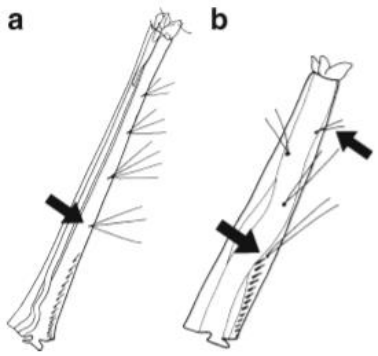
8(1) Tüm sifonal tutamlar (1-S) bir sıra halinde zikzak olarak düzenlenmiştir. Tutamların uzunluğu sifonun temesine doğru düşer. Genellikle pektenin içinde bir tutam bulunur. Saddle seta (1-X) 2-3 dallıdır. (Şekil 3.19b).....*Cx. modestus*



Şekil 3.19. (a) *Cx. modestus*; (b) *Cx. laticinctus.*

9(1) Tüm sifonal tutamlar, yerleştirildikleri noktada sifonun genişliğinden daha uzun. Bazalmost tutam genellikle son pekten dişinden ayrı olarak bulunur. (Şekil 3.20a)……...*Cx. territans*

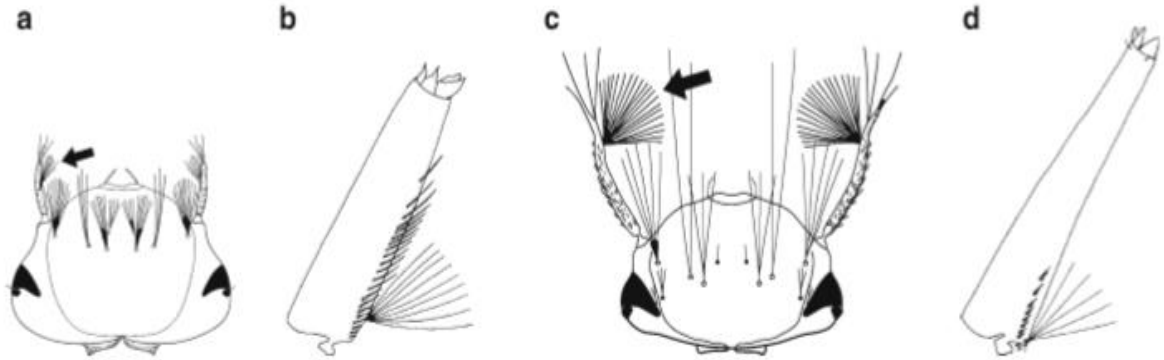
Sifonal tutam, sifonun genişliğinden daha uzun veya daha kısa, Bazalmost tutamgenellikle son pekten dişin yakınına yerleştirilir. (Şekil 3.20b). .....*Cx. Pipiens*



Şekil 3.20. Sifon: (a) *Cx. territans*; (b) *Cx. p. pipiens*.

Culiseta türlerinin tayin anahtarı

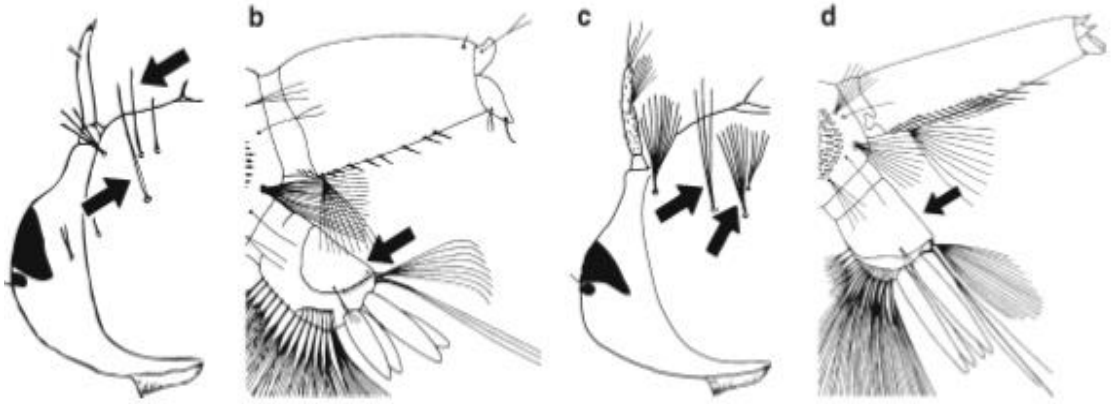
1 Anten kafasından daha kısa, seta 1-A zayıf gelişmiştir. Sifon kısa, sifonal indeks 4.0'dan daha büyük (Şekil 3.21a,b)……..*Cs. annulata*



Şekil 3.21. Baş ve sifon: (a, b) *Cs. annulata*; (c, d) *Cs. morsitans*.

2 (2) İç (5-C) ve orta (6-C) ön setalar tektir.. Sifonal endeks 2.0 veya daha azdır. Saddle plakasıanal segmenti çevrelememiştir. (Şekil 3.22a,b).....*Cs. longiareolata*

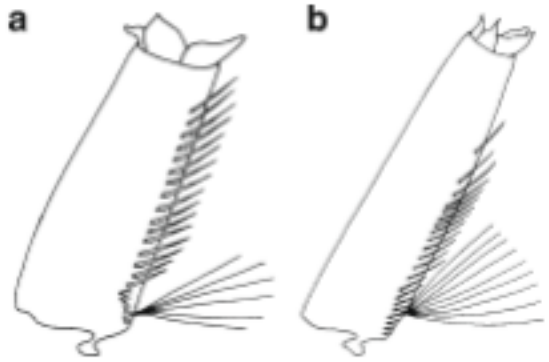
İç ve orta frontal setalar çok dallıdır. Sifonal indeks 2.0'dan fazla Saddle plakası anal segmenti tamamen çevrelemiştir. (Şekil 3.22c, d).....*Cs. Annulata*



Şekil 3.22. (a, b) *Cs. longiareolata*; (c, d) *Cs. annulata*.

3 (1) Sifonal indeks 3.0–4.0, sifon belirgin şekilde sivrilmiştir. (Şekil 3.23b)

…… *Cs. Annulata* (Becker vd., 2010)



Şekil 3.23 Sifon: (a) *Cs. alaskaensis*; (b) *Cs. annulata.* (Becker vd. 2010).

Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Genel Özellikleri

3.2. ALTFAMİLYA: CULICINAE

3.2.1. Cins: *Aedes*

3.2.1.1. *Aedes vexans*

Aedes vexans (Meigen, 1830) erginlerinde antenin uzunluğu başın yarısından daha kısadır ve çok sayıda diken sapın üzerine dağılmıştır, 5-10 dallı anten setası (1-A), antenin ortasının altına yerleşmiştir. Labral fırçanın kümeleri apikal olarak tırtıklıdır, bu *A. vexans* 'ı ayırt etmek için önemli bir özelliktir. Ön setalar (5-C ile 7-C) üçgen bir şekilde düzenlenmiştir. Ortanca ön seta (6-C), iç ön setanın (5-C) önünde yer alır; 5-C'nin 1-5 dalı, 6-C'nin 1-2 (nadiren 3) dalı ve 7-C'nin 6-12 (genellikle 7-9) dalı vardır. 7–13 ölçekli tarak 1-2 düzensiz olarak düzenlenmiştir. Sifonal indeks genellikle 2.3–3.0'dır. Pektenin 13–18 dişi vardır, apikal 2-3 diş diğerlerinden daha büyüktür ve kopmuştur. Bazal dişler 1–3 yan dişlidir. Sifonal tutam (1-S), sifonun ortasının çok ötesinde, 3–8 kısa dal ile ve başlangıç noktasındaki sifonun genişliğinin yaklaşık yarısı kadar uzun bir yerde bulunur. Saddle anal segmentin çok aşağısına ulaşır (1-X) 1–2 dalı vardır. Ventral fırçanın doğum öncesi setaları (4-X) vardır. Anal papilla saddle'dan belirgin şekilde daha uzundur (Becker vd., 2010).

Aedes vexans (Meigen, 1830), ilkbahar ve yaz aylarında yeni nesiller oluşturmaktadır. Larvalar ise Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında masimum sayıya ulaşırlar. Ergin bireyler sonbaharda gözden kaybolur. Kışı yumurta döneminde geçirirler (Schaffner vd., 2001). *Aedes vexans* (Meigen, 1830) yumurtalarını genellikle kuruyan göl ve göletlerin

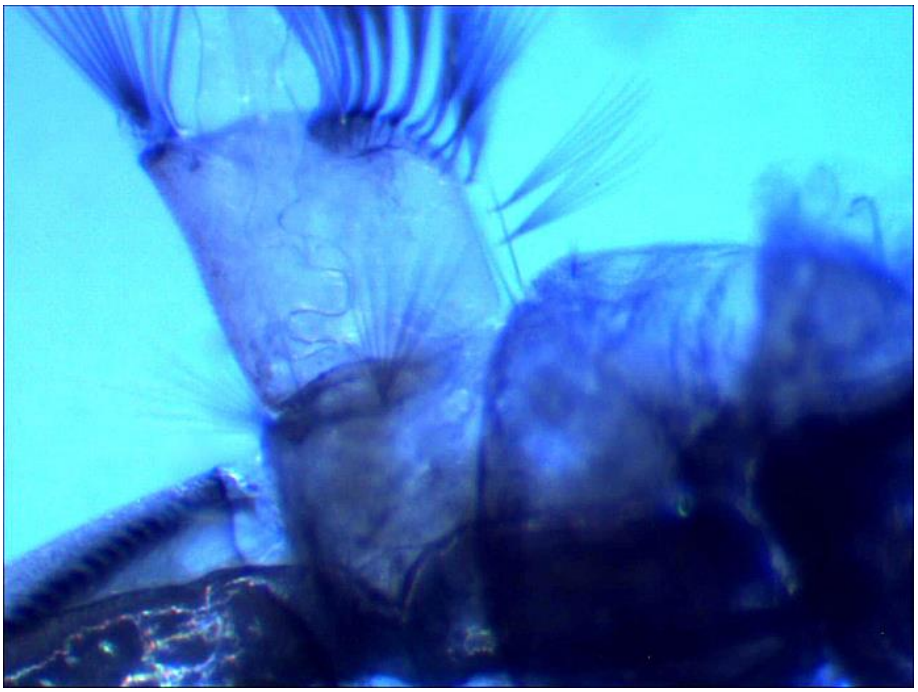
nemli ve çamurlu kısımlarına bırakırlar. Yumurtalar kuru toprak üzerinde yıllarca canlılıklarını yitirmeden kalabilirler. Sıcaklık 10 °C'nin altında ve ışık şartları uygun olduğunda, yumurta bırakılan yerleri su basması ile yumurtadan larvalar çıkış yapmaya başlar. Yumurtalar olumsuz koşullara karşı dayanıklıdır. Uygun koşullarda (sıcaklık ve besin) gelişme süresi 4-25 gündür. Su taşkınlarının bulunduğu ovalar ve deltalarda yaşamayı tercih eder. Larvaları su taşkınlarında bulunur. Ergin bireyler, güneş almayan gölge yerlerde otların arasında konaklamayı tercih ederler. Erkek bireyler gün batımında çiftleşmek için dişileri beklerler. Üreme yerinden 40-50 km uzağa uçarlar. Dişiler insanlar, çiftlik hayvanları ve kanatlılardan kan emerek beslenirler ve ortalama 2 ay yaşayabilirler. Gün batımı en aktif oldukları zaman olup günün diğer saatlerinde de beslenmeyi sürdürürler. Kan emmek için kapalı alanları (binaları) tercih ederler (Schaffner vd., 2001).

Dünya'daki yayılımı: 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, 2019c).

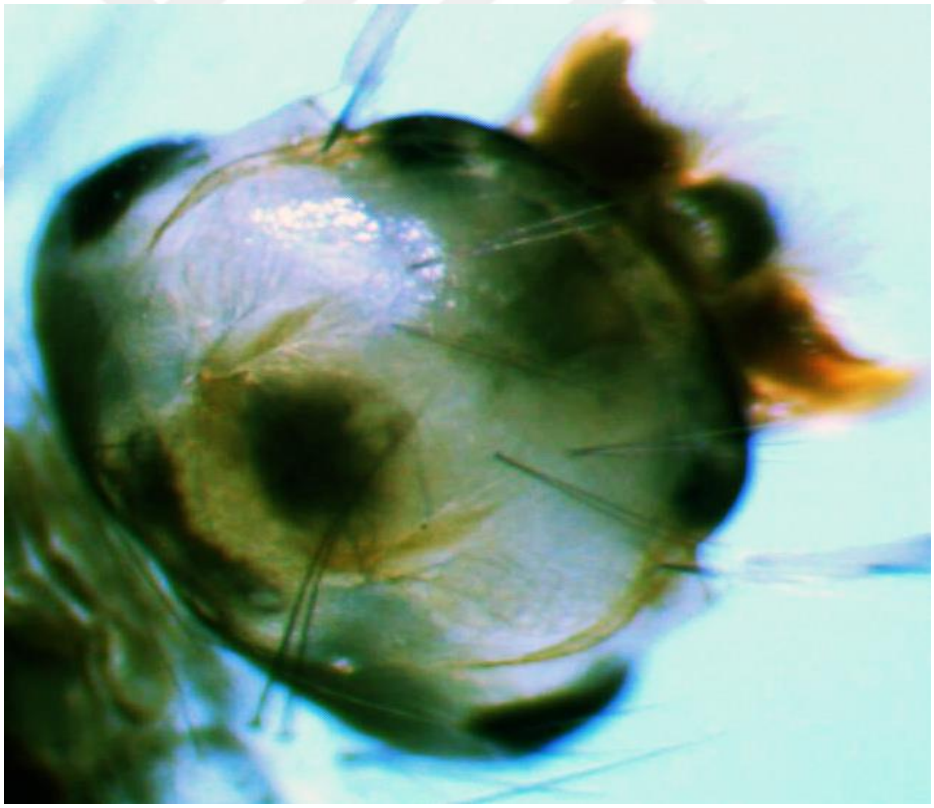
Türkiye'deki yaylımı: Artvin (Günay, 2015), Eskişehir (Günay, 2015), Iğdır (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), Kars (Günay, 2015), Muğla (Alten vd., 1996; Günay, 2015), Tokat (Günay, 2015), Edirne (Sarıkaya, 2017; Şakacı, 2018), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu konum sayısı: 6 (Çizelge 3.1.).

Vektörlüğünü yaptığı 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).



Şekil 3.24. *Aedes vexans*: Saddle anal segmenti tamamen kaplamaz.



Şekil 3.25. *Aedes vexans:* Ön setalar (5-C, 6-C ve 7-C) üçgen oluşturacak şekilde dizilmişlerdir.

3.3. ALTFAMİLYA: CULICINAE

3.3.1. Cins: *Aedes*

3.3.1.1. *Aedes (Stegomyia) cretinus*

Aedes (*Stegomyia*) *cretinus* Edwards 1921 dişilerinde hortum tamamen siyah renklidir, palpler hortumun uzunluğunun ortalama ¼ 'ü uzunluğundadır. Apikal dorsal olarak beyazımsı pullar ve ventral olarak koyu pullar mevcuttur. Clypeus çıplaktır, pedicelin önünde beyaz pullar vardır. Göz kenarında dar beyaz pullar vardır. Dik çatallı pullar koyu renktedir. Skutumun dar koyu pulları vardır ve dar beyaz pullardan oluşan bir şerit anterior kısımdan prescutellar bölgenin başlangıcına kadar uzanır ve burada skutellumun kenarından hemen önce çatallanır ve biter. Sırtın arka kısmında hemen posteriordan scutal açının seviyesine ve scutellumun yan loblarının yakınına uzanan dorsosentral beyaz şeritler mevcuttur; bu şeritler dardır ve dar beyaz pullardan oluşur.

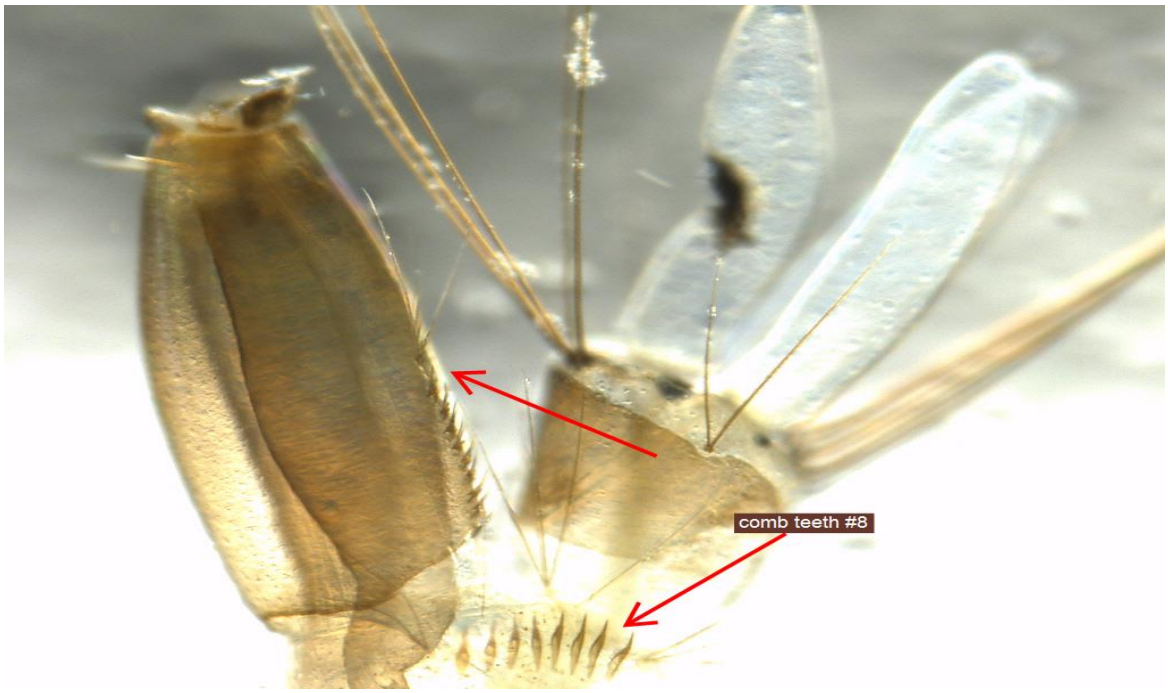
Düz anten yapısına sahiptir. Anten setası (1-A), tabanın tam ortasında yer alır ve küçük yapıdadır. Dış ön seta (7-C) tektir. Tarak, çok küçük bazal dişlerle tek sıra halinde düzenlenmiş 9–13 pula sahiptir. Sifonal indeks yaklaşık 2,0'dır. Pektende 10–13 diş vardır, bazılarının ana dişeti daha uzun ve daha ince bir şekilde çekilmiştir. Sifonal tutamın (1-S), apikal üçte birinde yanal olarak yerleştirilmiş tek bir seta ile sifonun ortasına yakın yerleştirilmiş üç dalı vardır. Seta (1-X) tek veya iki dallıdır, üst anal seta (2-X) 2–3 dallara sahiptir ve alt anal seta (3-X) tektir. Anal papiller uzundur, bu uzunluk sifonun en fazla 2 / 3'ü kadardır (Becker vd., 2010).

Dünya'daki yayılımı:
Türkiye, Kıbrıs, Yunanistan, Girit, Gürcistan (Becker vd., 2010)

Türkiye'deki yayılımı: Antalya (Şahin, 1984), Ankara (Eren vd., 1996), Antalya: Belek (Alten vd., 2000), Antalya: Belek (Çağlar vd., 2003)

Bulunduğu konum sayısı: 22 (Çizelge 3.1.).

Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: Sarı humma ve dang humması virüslerinin vektörlügünü yapmaktadır. (Anonim, 2019a)



Şekil 3.26. *Aedes cretinus* comb skalası ve pekten yapısı.



Şekil 3.27. *Aedes cretinus*: Saddle tamamen kaplıdır.



Şekil 3.28 *Aedes cretinus* larva genel görünüş.

3.4. ALTFAMİLYA: CULICINAE

3.4.1. Cins: *Aedes*

3.4.1.1. *Aedes albopictus*

Aedes albopictus (Skuse, 1895) ortalama 2-10 mm boyutlarında, siyah-beyaz şeritlere sahiptir. Bu nedenle ‘‘Asya Kaplan Sivrisineği’’ olarak da adlandırılan istilacı bir türdür. *Aedes albopictus* (Skuse, 1895)’un ana vatanı Asya Kıtası’dır. Ergin dişi bireyler, erkeklere göre büyüktür ve ergin erkek bireylerin antenlerinde bulunan reseptör sayısı fazladır. Scutumları üzerinde bulunan uzun beyaz çizgi ile diğer *Aedes* cinslerinden ayrılırlar. Baş kısmı geniş olup antenler başın yaklaşık yarısı kadardır ve dikensizdir. Anten setası (1-A) tek ve küçüktür. Post clypeal seta (4-C) başın ön kenarına yakın bir yerde bulunur, 6-15 dal ve kısa sapı ile iyi gelişmiştir. Medyan frontal seta (6-C) öne doğru yer değiştirmiştir ve 1-2 dalı vardır, iç frontal seta (5-C) 6-C’nin arkasında yer alır ve daha uzun ve tek, dış frontal seta (7 -C) genellikle 2-3 şubeye sahiptir. Tarak, tek bir sıra halinde 6–13 (genellikle 8-10) uzun ince pullardan oluşur ve her bir tarak skalasının tabanında büyük sivri bir medyan omurga ve ince

dişler veya saçaklar bulunur. Sifon kısadır ve ortadan belirgin bir şekilde sivrilir, sifonal indeks 1.7-2.5'tir. Pekten dişlerin sayısı 8 ile 14 arasındadır, eşit aralıklıdır ve her dişin genellikle 2 yan dişeti vardır. Sifonal tutamın (1-S) 2–4 dalı vardır ve en uzaktaki pekten dişinin ötesine, sifonun ortasının biraz ötesine yerleştirilir. Saddle, anal bölümün ventral kenarına kadar uzanır ve seta (1-X) genellikle en az biri eyerden belirgin şekilde daha uzun olan iki dala sahiptir. Üst anal setanın (2-X) genellikle iki dalı vardır, bunlar nadiren tekildir, ancak alt anal seta (3-X) tektir. Ventral fırçada 8 tutam kratal seta (4-X) bulunur, ancak prekratal seta yoktur. Anal papiller sosis gibidir ve saddle uzunluğunun yaklaşık 8 katıdır (Becker vd., 2010).

Aedes albopictus agresif ve saldırgan olup günün her saatinde aktif olarak kan emmek için konakçılarını ararlar (Huang, 1968; Doğan, 2015). *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) genellikle bitki örtüsünün yoğun olarak bulunduğu alanlarda ağaç oyuklarındaki su birikintilerine yumurtlamayı tercih eden bir türdür. Kentsel alanlarda da gelişimlerini sürdürebilirler. Tercih ettikleri üreme kaynakları saksı, araç lastikleri, su birikintileri, depo, fosseptik çukurları gibi yerlerdir. Dişi bireyler yumurtaların olgunlaşması için kana ihtiyaç duyar, kan ihtiyacını karşılayacak konakçı bulamaması durumunda erkek bireyler gibi nektar ve bitki özlerinden besinlerini alırlar. Dişiler, konaklarını, konakların çıkardığı karbondioksit, organik ürünler, nem ve kendi optik reseptörlerini kullanarak bulurlar. Ormanlarda gün içinde beslenme davranışı gösterdikleri için "Orman sivrisineği" olarak da adlandırılırlar. Bulundukları biyotopa göre gün içinde farklı zamanlarda, alacakaranlık kuşak en aktif oldukları zamandır. *Aedes albopictus* insanlar dışında, diğer memeliler ve kuşların kanlarıyla da beslenebilmektedir. Ergin bireylerin geniş alanlara yayılma özellikleri, yüksek baskınlığı, istilacı tür olması, üreme hızının yüksek olması, olumsuz iklim şartlarına oldukça dayanıklı olması ve tıbbi önemi olması, halk sağlığını ilgilendirmesi gibi nedenlerden dolayı önemli bir istilacı vektör türdür (Aranda, 2006; Benedict vd., 2007; Doğan, 2015; Faraj ve Unlu, 2016).

Dünya'daki yayılımı: Avrupa'da Arnavutluk, Avusturya, BelçikaBosna Hersek, Bulgaristan, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Fransa (Korsika dâhil), Gürcistan, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İtalya (Sardunya, Sicilya, Lampedusa ve diğer adalar dâhil), Malta, Monako, Karadağ, Hollanda, Romanya, Rusya, San Marino, Sırbistan, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsviçre, Türkiye ve Vatikan

Orta Doğu'da İsrail, Lübnan, Suudi Arabistan (onaylanacak), Suriye, Yemen

Asya ve Avustralya'da Avustralya, Japonya, Yeni Zelanda, Pasifik Okyanusu ve Hint Okyanusu adaları, Güney Asya

Kuzey, Orta Amerika ve Karayipler'de Barbados, Belize, Cayman Adaları, Kosta Rika, Küba, Dominik Cumhuriyeti, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, Meksika, Nikaragua, Panama, Trinidad, ABD

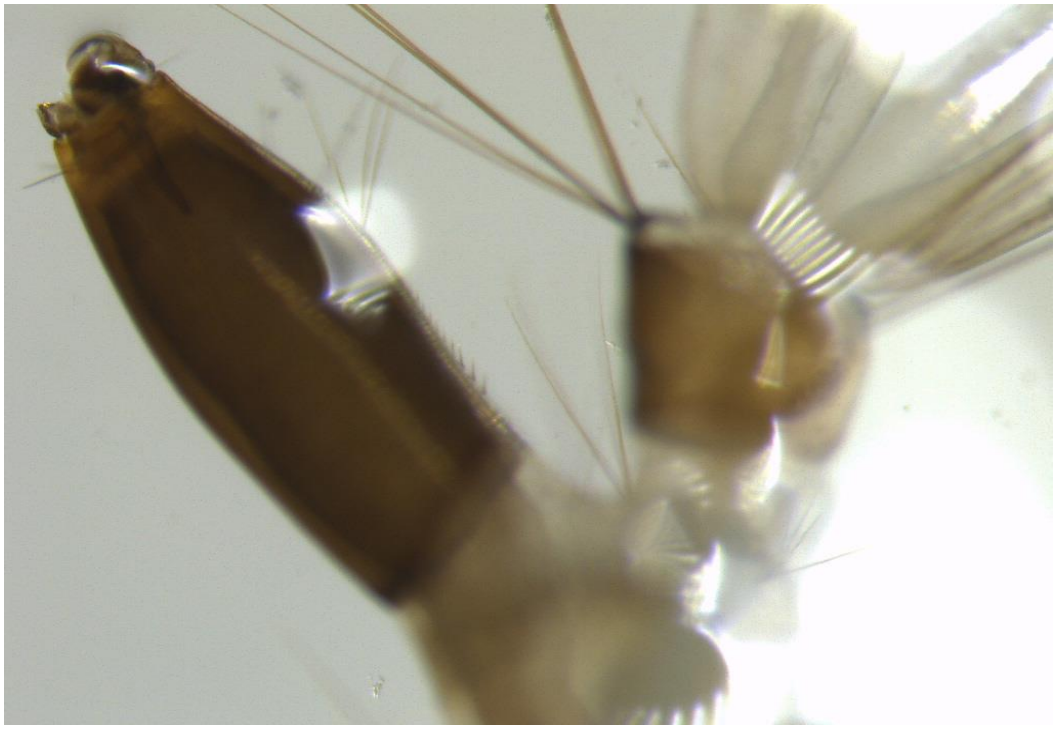
Güney Amerika: Arjantin, Bolivya, Brezilya, Kolombiya, Paraguay, Uruguay, Venezuela

Afrika'da Cezayir, Kamerun, Orta Afrika Cumhuriyeti, Ekvator Ginesi, Gabon, Madagaskar, Nijerya, Kongo Cumhuriyeti, Güney Afrika (Anonim, 2019e)

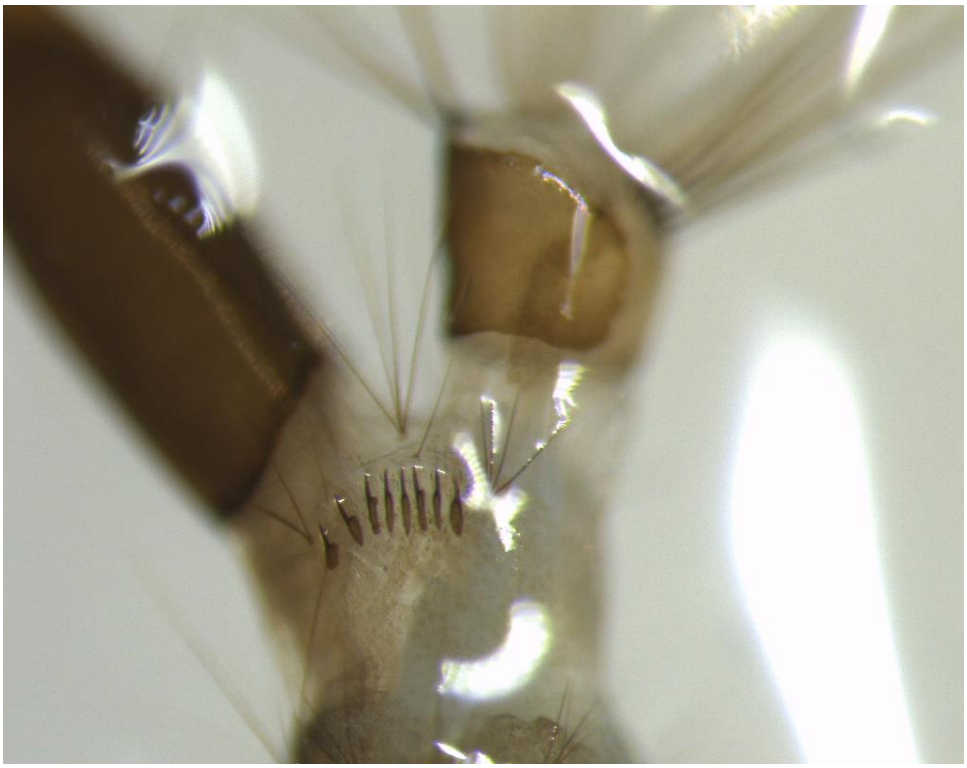
Türkiye'deki yayılımı:-

Bulunduğu konum sayısı: 49 (Çizelge 3.1.).

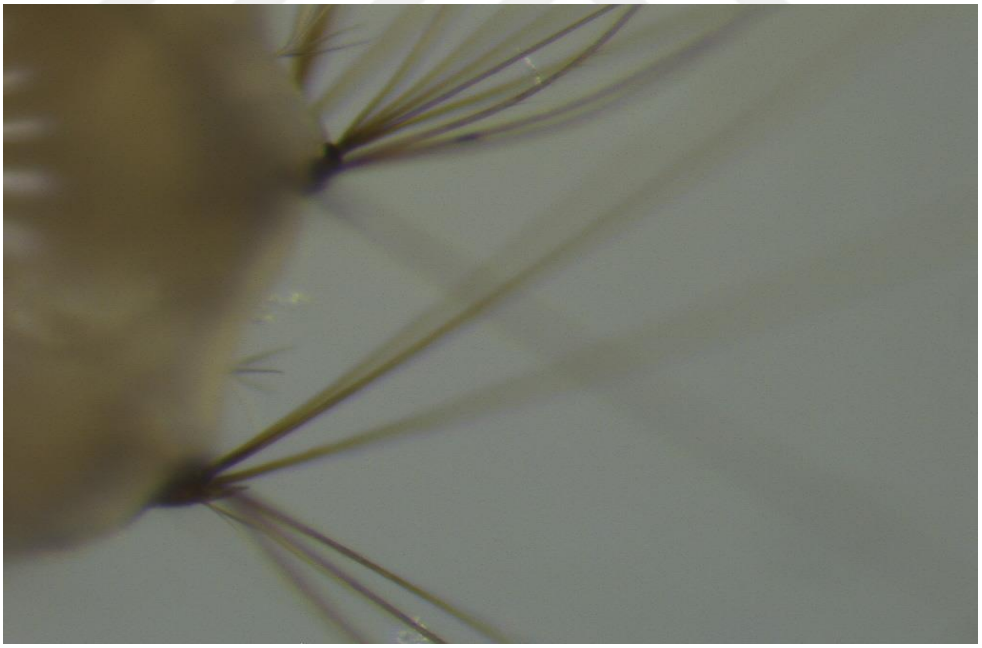
Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: Chikungunya virüsü, dang virüsü ve dirofilariasis (Anonim,2019e)



Şekil 3.29. *Aedes albopictus* abdominl segment ve sifon yapısı.



Şekil 3.30. *Aedes albopictus* comb scales.



Şekil 3.31. *Aedes albopictus*: Baş kısmından çıkan (4-C, 5-C, 6-C) kıllar.

3.5. ALTFAMİLYA: ANOPHELINAE

3.5.1. Cins: *Anopheles*

3.5.1.1. *Anopheles claviger*

Vücudu genel olarak sarı-kahverengidir. Başın her iki tarafında dar, koyu kahverengi pullar ve oksiput üzerinde dar, soluk renkte pullar vardır. Verteks üzerinde, krem renkli pul ve kıllardan oluşan ve öne doğru uzanan bir demet bulunur. Hortum ve palpler kahverengidir. Antenler, bazal segmentleri daha soluk renkte olmak üzere kahverengi ve üzerinde dallanmış kıllar bulunur (Gutsevich vd., 1974; Öter, 2007).

Anopheles claviger (Meigen, 1804) larvasında dış klipeal kıllar düz ya da hafif dallanmış, frontal kılları sık bir şekilde dallanmıştır. *Anopheles claviger* bu özelliklerden ilkini taşıması ile *Anopheles maculipennis*, ikicisini taşımasıyla ile *Anopheles plumbeus* türünden ayırt edilmektedir. Dallanan uçların tekrardan dallanmaları ile göze çarpan bazal kıl, *A. claviger*'i diğer iki türden ayırt eder (Marshall, 1938; Tüzün, 2010).

Anten iç yüzeyinde küçük dikenler bulunur, yaklaşık yarısı kadardır. Anten setası (1-A) kısadır, 4-7 dallıdır ve antenin tabanına yakın bir yerde bulunur. İç clypeal seta (2-C), neredeyse anten kadar uzundur; setalar birbirine yakın ve tek veya bazen tepe noktasında 2-3 dallıdır. Dış clypeal seta (3-C) nadiren tek, daha sıklıkla 2-3 apikal dallıdır ve postclypeal seta (4-C) kısa ve incedir, 2-4, nadiren 5 dallıdır. Ön setalar (5-C ila 7-C) güçlü bir şekilde dallanmıştır. Frontal clypeus üzerindeki koyu lekeler, arka kısmındaki lekelerle sınırlıdır ve *A. algeriensis* gibi bantlı değildir. Abdominal segment II (1-II) üzerindeki palmat setalarda 10-15 yaprakçık bulunur. Abdominal segmentler III-VII (1-III ila 1-VII) üzerindeki palmate setalar, uzun bir lif içermeyen uzun bir tepeye sahip mızrak şeklinde yaprakçıklara sahiptir. Segment IV ve V (2-IV ve 2-V) üzerindeki anti palmate seta 4-5 şubeye sahiptir; nadir durumlarda üç kısım olduğu zaman tüm dallar aynı uzunluktadır. Abdominal segment VIII üzerindeki sklerotize tergal plaka, segment VII'deki (1-VII) palmate seta kadar geniş değildir (Becker vd., 2010).

Anopheles claviger kışı larva döneminde geçirirler. Ergin dişi bireylerin kışlama döneminin sonuna doğru ölümleri gerçekleşir. Suyun buz tuttuğu bölgelerde, buzun altında kalan suyun donmayan kısmında larva olarak hayatta kalırlar. Kışı larva

evresinde geçirirler (Marshall, 1938). *E*ndofajik beslenme ve endofilik dinlenme davranışı gösterirler. Genellikle hayvanlardan kan emmelerine karşın antropofil özellik gösterdikleri de bildirilmiştir (Şimşek, 2006). Ortalama iki yüz civarında yumurta bırakır. Sıcak havalarda yaklaşık 21 günde ergin olur (Marshall, 1938). Yaşam alanı olarak durgun suları tercih ederler. Genelde su birikintilerinde, içinde bitki bulunan sularda, ağaç altlarının gölgelik kısımlarında ve suyu duru olan bataklıklarda görülmektedir. Tuzlu sularda da kısmen yaşabilmektedir (Marshall, 1938; Tüzün, 2010).

Sıtma etkenini taşıyan önemli bir vektördür. Sıtmanın taşınma, yayılma ve bulaşmasında önemli rolü vardır (Merdivenci, 1984).

Dünya'daki yayılımı: Avrupa'nın hemen hemen tamamını, Akdeniz Bölgesi ve Yakın Doğu'nun büyük bir bölümünü, Orta Doğu ve Kuzey Afrika nın tamamını kapsıyacak şekilde yayılmıştır. (Şimşek FM,2006). Palaearktik tür, İskandinavya'dan Kuzey Afrika'ya ve Atlantik kıyılarından Çin ve Orta Sibirya'ya kadar olan bölgede yayılım gösterir. Sıcak bölgelerde yüksek irtifalarda rastlanmaktadır. Fas'ta 2500 m'ye kadar yükseklikte bulunmaktadır (Öter, 2007).

Türkiye'deki yayılımı: Ankara (Kasap, 1983, 1985), Antalya (Şahin, 1984), Adana (Doğan, 1987), Ankara (Eren, 1996), Şanlıurfa (Şimşek, 2004), Ankara: Gölbaşı (Aldemir ve Boşgelmez, 2006)

Bulunduğu konum sayısı: 7 (Çizelge 3.1.).

Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: Tahnya



Şekil 3.32. *Anopheles claviger*: Antenin iç tarafta kalan yüzeyinde küçük dikenler bulunur.

3.6. ALTFAMİLYA: ANOPHELINAE

3.6.1. Cins: *Anopheles*

3.6.1.1. *Anopheles (Anopheles) maculipennis* Tür Kompleksi (An. sacharovi hariç)

Verteks üzerinde öne doğru uzanan demet halinde uzun beyazımsı pullar ve kıllar, Oksiput üzerinde düz, koyu kahverengi pullar bulunur. Palpler ve hortum kahverengi olup üzerinde yüzeye yatık pullar vardır (Gutsevich vd., 1974). Antenler kahverengidir ve dişide palplerle hemen hemen aynı boydadır (Becker vd., 2003; Öter, 2007). Kanatlar kahverengi pullarla örtülüdür. Koyu renkteki pullar enine damarlar yakınında, Rs bazalinde, R2+3 ve M çatallarında koyu renkte benekler oluşturur. Kanatlardaki belirgin koyu renkli benekler ile Avrupa'da görülen diğer *Anopheles* türlerinden ayırt edilirler. R2+3 ve M çatalları kanat basalına hemen hemen aynı uzaklıkta yer almaktadır. Kanat apeksinde soluk renkte bir benek bulunmaktadır (Becker vd. 2003). Halterler sarı, uç kısımları kahverengimsidir (Gutsevich vd., 1974; Öter, 2007). Abdomen kahverengi veya siyahımsı kahverengidir. Abdomen üzerinde altın sarısı veya kahverengimsi uzun kıllar bulunur (Gutsevich vd., 1974; Öter, 2007). Larva baş kısmı nadir ve zayıf

gelişmiş anten yapısına sahiptir. Gözler arası boşlukta uzun beyaz pullar bulunur. Anten seta (1-A) 2. antenin ortasından önce görülür. 1-A'nın dal sayısı 3, 5'ten fazla dal olabilir. Clypeal seta 2-C arasındaki mesafe 2-C ve 3-C arasındaki boşluktan daha kısadır. Baş kısmındaki seta (3-C) 4. çalı benzeri dallı yapıdadır. (4-C) 3. Pektinat (5-C) 2. kuş tüyü formundadır. Karın bölgesindeki solunum açıklığı sifonun 1. doğrudan segment VIII üzerinde açılır. IV ve V segmentlerinde avuç içi tüylerinin tepe noktası yaprakçıklarında 1. terminal filament yok veya hafif gelişmiştir. Palmiye tüylerinin dağılımı 2. segmentler II ile VII; 3. bölümler III ile VII kısımlarda görülür (Anonim, 2019f).

Anopheles maculipennis plazmodium parazitlerinin en önemli taşıyıcısı olup, sıtma hastalığının taşınması ve yayılmasında vektörlük yapmaktadır. Anopheles maculipennis kompleksi de çeşitlilik ve karışım sorunu mevcuttur. Türlerin gelişim ve olgunlaşma sürecinde tür özelleşmesinin tamamlanmamış olmasından ileri gelen bir sorundur. Konu üzerinde görüş birliği sağlanmadığından bu sorun kesin bir çözüme ulaştırılamamıştır. *Anopheles maculipennis* erginleri durgun ve yavaş akıntı hızına sahip üreme kaynaklarına yumurta bırakırlar. Su bitkilerinin olduğu sularda larvalar gelişilerini tamamlayabilirler. Kışlama süreçlerini ergin halde geçirirler. Öncelikle evcil hayvanlar, yabanıl memeli hayvanlardan kan emmeyi tercih ederler doğada konakçısını bulamadığı durumlarda insana saldırırlar (Merdivenci, 1984).

Dünya'daki yayılımı: 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, 2019c).

Türkiye'deki yayılımı: 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), 40

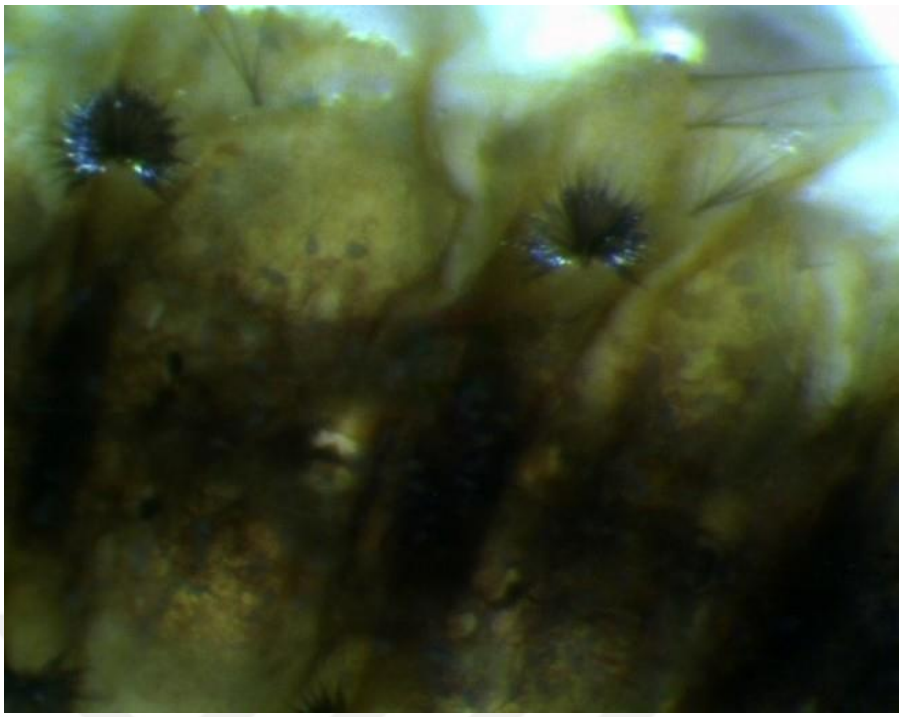
Sakarya (Günay, 2015), Samsun (Günay, 2015), Sinop (Günay, 2015), Sivas (Kasap ve Kasap, 1983a; Günay, 2015), Tokat (Günay, 2015), Yozgat (Günay, 2015),Edirne (Günay, 2015; Sevgili, 2009; Sarıkaya, 2017; Şakacı 2018), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Günay, 2015; İpek, 2016; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu konum sayısı: 13 (Çizelge 3.1.).

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



Şekil 3.33. *Anopheles (Anopheles) maculipennis*: I. ve II. karın segmentlerinde bulunan palmat tipindeki demetler fazla gelişmemişlerdir.



Şekil 3.34. *Anopheles (Anopheles) maculipennis*: Her bir palmat demet, ortası hafifçe geniş olan 16-24 tane yaprakçığa sahiptir.



Şekil 3.35. *Anopheles (Anopheles) maculipennis*: Başın boyu, eninden daha uzundur.

3.6.2. Cins: Culiseta

3.6.2.1. *Culex hortensis*

Larvalarda baş kısım, uzun ve daha geniştir. Antenler uzun ve incedir, apikalde aşırı uzun dikenler vardır. Anten setasının (1-A) yaklaşık 10 dalı vardır ve anten şaftı 1-A'nın yerleştirme noktası çevresinde birkaç kısa dikenle kaplanmıştır. Frontal seta (5-C ve 6-C) 2 bölüme, dış frontal seta (7-C) ise en az 5 bölüme sahiptir. Protorasik seta 3-P neredeyse 1-P ve 2-P kadar uzundur. Tarak terazileri düzensiz bir üçgen nokta şeklinde düzenlenmiştir ve her bir ölçek, iki şekilde olabilir; uzun, dar ve sivri veya daha kısa ve apikal olarak yuvarlatılmış olabilir. Sifon uzun ve incedir ve sifonal endeksi, aşağı yukarı ventral bir sırada yer alan en az 4-5 çift uzun sifonal tutam (1-S) ile 6.5 ile 8.0 arasındadır. Pekten diş sayısı 12'dir ve dişlerin ortasına doğru geniş aralıklıdır. Ventral fırça 12–14 tutam kratal seta (4-X) içerir (Becker vd., 2010).

Culex hortensis Ficalbi, 1889, çok sayıda yeni nesil vermekte ve dar alanlarda üremektedir. İlkbaharın ortalarından sonbahara kadar larva dönemlerine rastlanır ve ilk donlarla birlikte gözden kaybolurlar. Dişiler, kışın mağaralar, mahzenler, yıkıntılar vb. gibi korunaklı yerler ararlar (Schaffner vd. 2001). Yumurtalar, üreme yerlerinin kenar kısımlarına veya suda yüzen yaprakların üzerine 300 adet kadar yumurta içeren sallar şeklinde bırakılır. Çeşitli üreme yerleri vardır. Larvalar küçük göllerin kenar kısımları, drenaj kanalları, kayaların arasındaki kovuklar, çamurlu su birikintileri ve beton yalaklarda bulunurlar. Larvalar temiz, yosun veya çeşitli su bitkilerine sahip, tatlı ve durgun sularda görülmektedir (Schaffner vd., 2001; Becker vd., 2003). Genelde zoofilik olan bu türün erginleri bazen insandan da kan emebilmektedir (Merdivenci, 1984, Becker vd., 2003). Gündüzleri genellikle kuytu ortamlarda dinlenirler. Ergin dişiler kışı mağaralarda ve kilerde geçirirler.

Dünya'daki yayılımı: Arnavutluk, Avusturya, Balear Adaları, Belçika, Bosna Hersek, Bulgaristan, Korsika, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Kosova, Makedonya, Malta, Karadağ, Polonya, Portekiz, Romanya, Sardunya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, İspanya, İsviçre, Ermenistan, Azerbaycan, Kırım Yarımadası, Kıbrıs Adası, Gürcistan, İsrail, Lübnan, Türkiye, Cezayir, Kanarya Adaları, Fas, Tunus (Anonim, 2019c)

Türkiye'deki yayılımı: Antalya (Şahin, 1984), çalışma yeri (Kasap, 1985), Muğla: Dalaman, Ortaca (Alten vd., 1996)

Bulunduğu konum sayısı: 4 (Çizelge 3.1.).

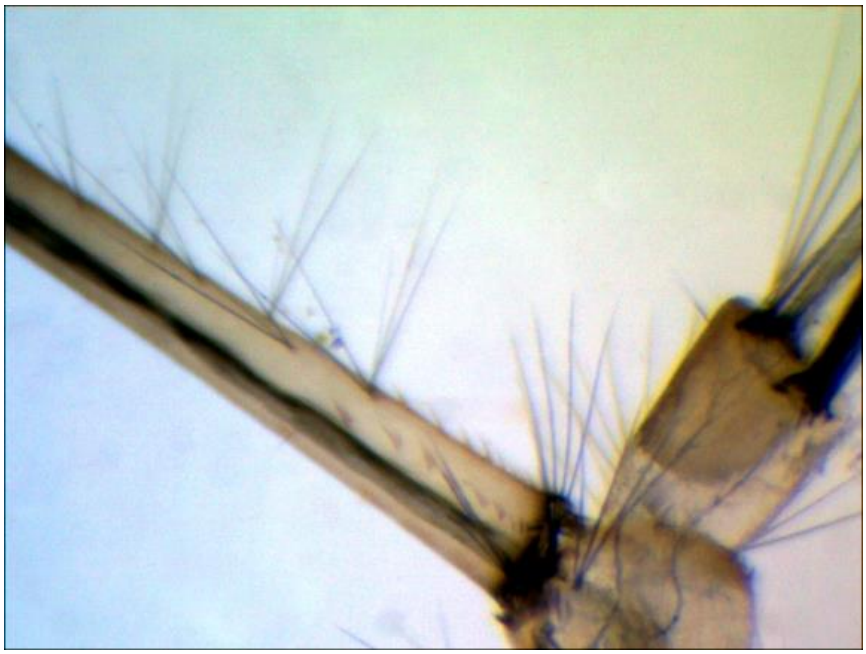
Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: -



Şekil 3.36. *Culex hortensis*: Sifonal indeksi 6,5-8 arasındadır.



Şekil 3.37. *Culex hortensis*: Seta 1-A yaklaşık 10 kola sahip.



Şekil 3.38. *Culex hortensis*: Sifon tarak pulları enlidir ve bu pullardaki diş sayısı 3-4 tanedir.

3.6.3. Cins: Culiseta

3.6.3.1. *Culex modestus*

Dişilerde hortum koyu kahverengidir, ventral yüzeyinde tabandan ortaya doğru soluk ve apekste hafifçe şişmiştir. Antenin palps, clypeus ve flagellumu koyu kahverengidir. Tepe, gözler arasına öne doğru yönlendirilmiş koyu kahverengi setalara sahiptir. Baş, her iki tarafta daha geniş soluk pullarla kahverengi veya sarımsı dar pullarla kaplıdır ve oksiput koyu kahverengi dik ve çatal pullara sahiptir. Skutumun bütünlüğü kahverengidir ve scutellum üzerinde ve önünde oldukça hafif olan kestane-kahverengi pullarla kaplıdır. İnce, siyahımsı setalar, dorsa sentral çizgiler boyunca ve kanat köklerinin üzerinde, esas olarak skutum kenarı boyunca dağılmıştır. Setalar, skutellumda daha dikkat çekici ve daha uzundur. Bacaklar çoğunlukla koyu kahverengidir, ön ve orta femurlar arka yüzeyde soluk pullara sahiptir ve arka femur kahverengi pullu sırt yüzeyi dışında soluk ve soluk diz lekesi belirgindir. Tibia sırtları koyu kahverengidir ve ventral yüzeyde soluk pullar bulunur. Tüm tarsomerler koyu renklidir ve arka tarsomer I, arka tibiadan daha kısadır. Kanatlar tamamen koyu renklidir ve çapraz damarlar iyi ayrılmıştır. Terga koyu kahverengi tonlu, enine soluk

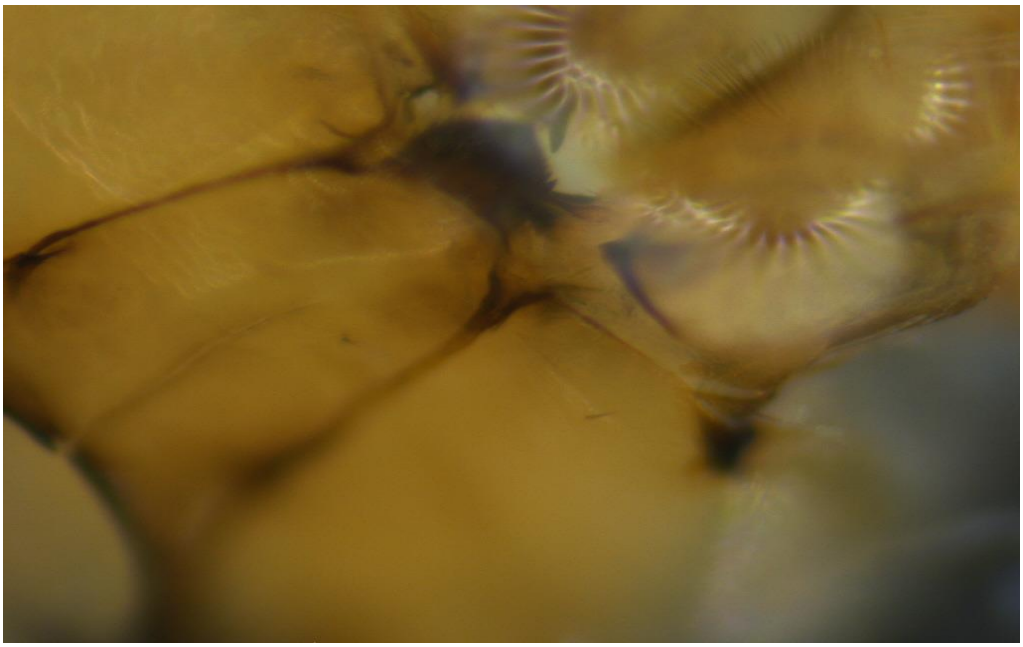
bantlar, erkeklerde palpler neredeyse seta içermez ve hortumdan daha uzundur. Anten orta derecede sivri uçludur, baştan biraz daha uzundur, kavislidir, tabanda koyu pigmentlidir ve anten setasının (1-A) yerleştirme noktasından apekse kadar belirgin şekilde daralır. Seta 1-A, anten şaftının ortasının ötesine yerleştirilir ve 15-25 dallı, antenin yarısı kadardır. İç frontal setanın (5-C) 3-5 dalı, medyan frontal setanın (6-C) 3-4 dalı ve dış frontal setanın (7-C) 7-8 dalı vardır. Tarak, apikal olarak aşağı yukarı yuvarlatılmış 50 veya daha fazla saçaklı puldan oluşur. Sifon düzdür, ana trakeal gövdeler geniştir ve sifonal indeks yaklaşık 4.0-5.0'dır. Pektende, sifonun taban yarısında yer alan nispeten geniş aralıklı yaklaşık 12 diş vardır ve dişlerin çoğunda 4-5 yan diş deliği bulunur. Seta 1-S, aşağı yukarı ventral zig-zag sırası halinde düzenlenmiş 10-12 tutam içerir. En alt kısım, en uzaktaki pekten dişin proksimalinde ortaya çıkar ve en uzaktaki bölüm, sifonun tepesine yakın konumlandırılır.

Dünya'daki yayılımı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Beyaz Rusya, Birleşik Krallık, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Fas, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, Hollanda, İspanya, İtalya, Karadağ, Korsika, Kırım Yarımadası, Macaristan, Makedonya, Moldova, Polonya, Portekiz, Romanya, Sırbistan, Sicilya, Slovakya, Slovenya, İsrail, Moldova, Rusya Kuzeybatısı, Rusya Batı Merkez kısmı, Rusya Batı Volga bölümü, Rusya Güneybatısı, Türkiye, Ukrayna, Yunanistan, (Anonim, 2020)

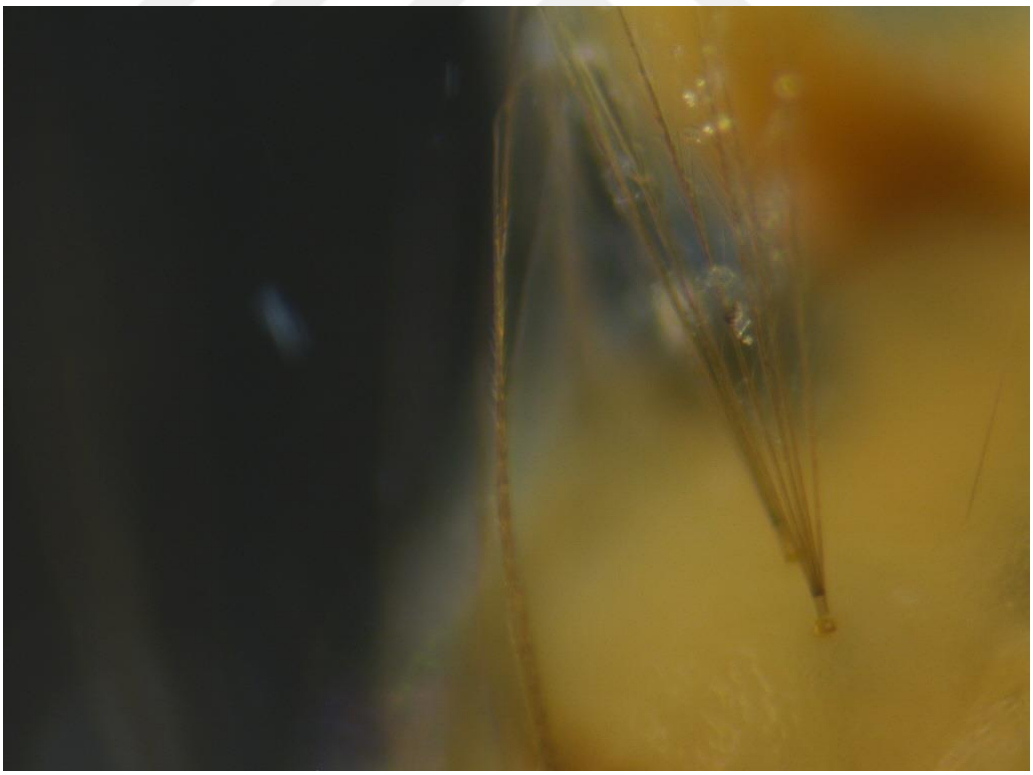
Türkiye'deki yayılımı: Muğla: Dalaman, Ortaca (Alten vd., 1996)

Bulunduğu konum sayısı: 4 (Çizelge 3.1.).

Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: -



Şekil 3.39. *Culex modestus* hypopygium yapısı.



Şekil 3.40. *Culex modestus* baş kısmından çıkan kıl sayısı.

3.6.4. Cins: Culiseta

3.6.4.1. *Culex (Culex) pipiens*

Culex pipiens Linnaeus, 1758'in larvaları sarı-kahverengi-boz renklerinde, baş kısmı ve sifonu daha koyu renktedir. Sekizinci abdominal segmentteki tarak yapısında 35-50 adet pul bulunur. Pektende 10-18 arasında çift ve sık sıralanmış dişler bulunur. Sifonun üzerinde dört çift kıl demeti vardır (Merdivenci, 1984). Anal segmentteki kemerin üzerinde basit yapıda lateral kıla (seta 1-X) sahiptir (DuBose and Curtin, 1965). Sifonal indeksinin yüksek olması ile diğer türlerden ayırt edilir (Marshall, 1938). *Culex pipiens* L. larvasının baş bölgesindeki seta1-C kılı, seta 5-C demetinin kılları aynı kalınlıkta ya da çok az daha kalındır. Seta 1-C kılları pigmentsiz ve dallanmamış yapıdadır. Sifondaki ilk kıl demeti her zaman pekten dişlerinin ardında yer almaktadır. İlk sifonal demetin kılların uzunlukları, sifon çapından daha fazladır (Harbach, 1985).

Çok sayıda generasyon verebilen tür, yaz ve sonbahar mevsimlerinde görülür (Schaffner vd. 2001). Kışın larvalarını görmek mümkündür. Anotojen, ornitofilik ve geniş alanlarda çiftleşme özelliğine sahip dişiler kışı diyapoz döneminde geçirirken, biyotipi olan *C. molestus* kış boyunca üreyebilmektedir. Ilıman iklime sahip bölgelerde, kış boyunca bu türün tüm gelişim dönemlerine rastlamak mümkündür (Becker vd., 2003).

Culex pipiens biyotip *molestus* kış boyunca üremeye devam eder. Dar alanlarda ve kümeler oluşturmadan üreyebilmektedir (Becker vd. 2003). Dişileri kan emmeksizin az miktarda da olsa yumurta bırakabilir ve ilk yumurtlamadan hemen sonra kan emebilir (Harbach vd. 1984). İnsanların bulunduğu yerlerde biyotip *molestus*'a daha sık rastlanır (Becker vd. 2003). Dişiler kışı bodrum, ahır, mağara ve buna benzer doğal korunaklarda geçirirler (Schaffner vd., 2001). Kışa girmeden önce az beslenen dişilerin yaşama şansları azdır (Mitchell ve Briegel 1989). Işığın az olduğu, yüksek ve sabit nem oranına sahip ve sıcaklığın sabit korunabildiği bu tip ortamlarda (hipojen), dişiler otojen yumurtalar bırakarak yıl boyunca gelişmeye devam edebilirler. Yumurtalar su yüzeyine 240–340 adet yumurta içeren sallar şeklinde bırakılır. Yumurtaların otojen olması halinde bu sayı 30–80 arasındadır. Larvalar organik maddelerle çok fazla kirlenmiş sulardan (atık su drenaj kuyuları, şehrin varoşlarındaki geçici havuzlar vb.) serin ve saf sulara kadar (yağmur suyu birikintileri, kirlenmemiş derelerin kenar kısımları, havuzlar vb.) farklı üreme yerlerinde bulunabilir. Kirli sularda bulunan popülasyon antropofilik ve otojen özellikteyken, temiz sularda bulunan popülasyon ornitofiliktir. Akdeniz

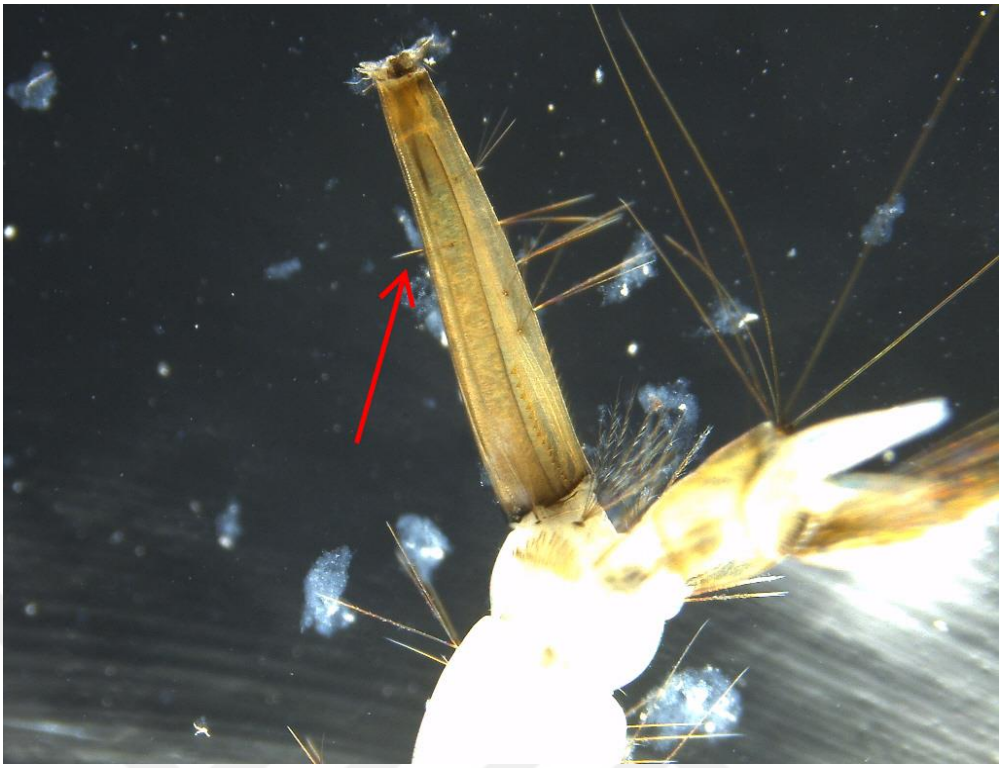
havzasında her iki popülasyon karışık halde bulunmaktadır. Bununla birlikte ornitofilik formlar yüksek irtifalarda ve temiz sularda daha baskın bulunurlar. Antropofilik formlar ise daha çok hipojen ortamlarda bulunurlar. Dişiler sıcakkanlı omurgalılardan kan emer. Antropofilik olanlar çoğunlukla binaların dışında beslenir. Atık suların iyi olmadığı şehirlerde halk sağlığı açısından önemli bir sorun teşkil etmektedir. Holoarktik bölgede bulunmakla birlikte, Avrupa'nın her yerinde rastlanmaktadır (Schaffner vd., 2001).

Dünya'daki yayılımı: 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, 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, 2019c).

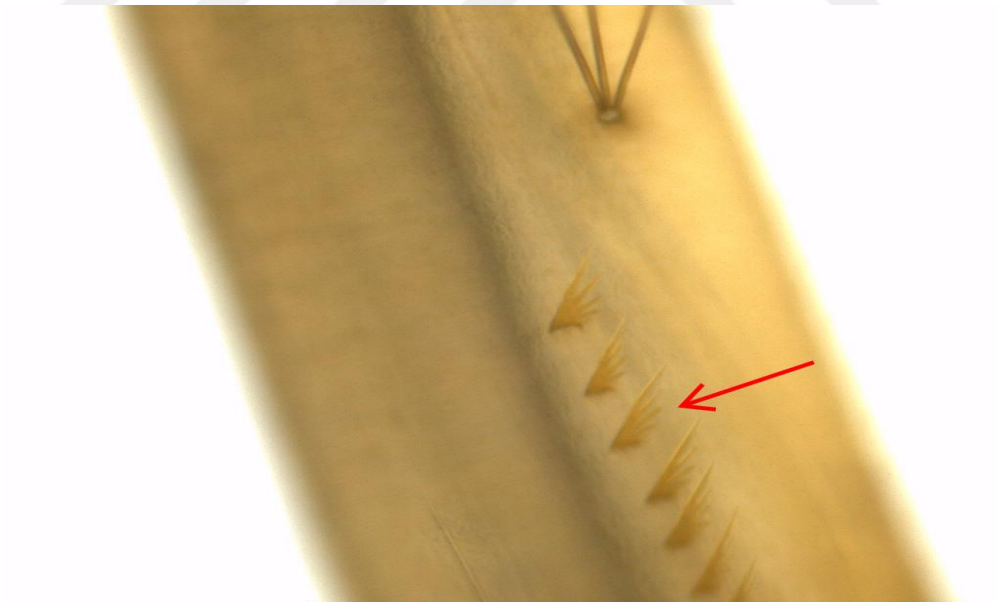
Türkiye'deki yayılımı: Adana (Günay, 2015; Kasap vd., 1981; Kasap ve Kasap 1983b; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez, 2006; Eren vd., 1996; Günay, 2015), Antalya (Alten vd., 2000; Çağlar vd., 2003; Şahin, 1984), Artvin (Günay, 2015), Aydın (Günay, 2015), Bursa (Günay, 2015), Çanakkale (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), Edirne (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017; Şakacı 2018), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter 2007), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Akbay, 2016; Günay, 2015; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu konum sayısı: 112 (Çizelge 3.1.).

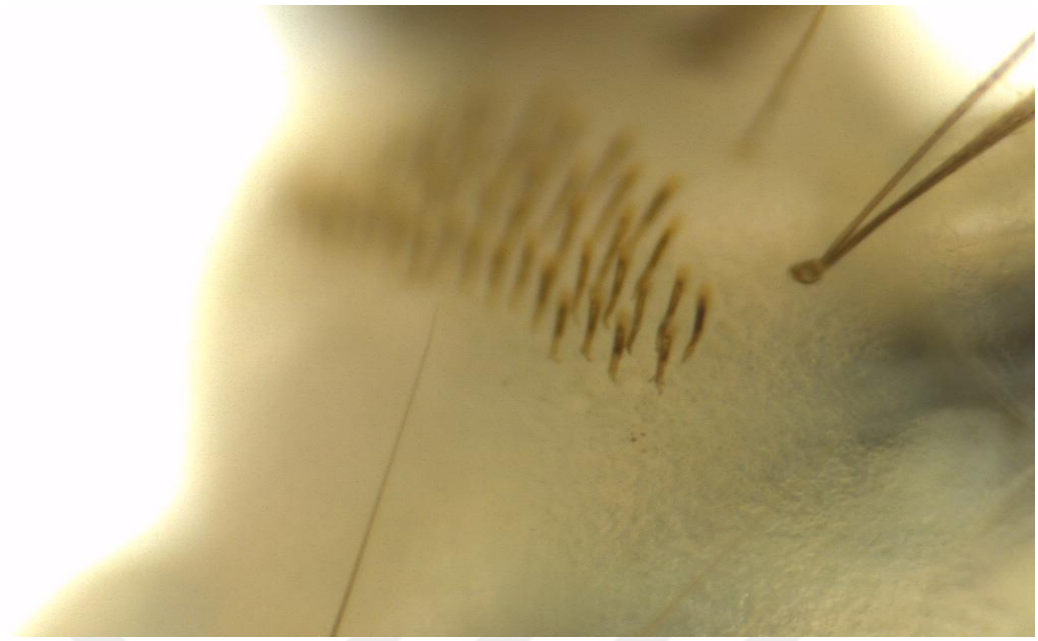
Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: BNV (Nicolescu, 1998; Kilpatrick vd., 2005), Ockelbo virüsü (Lundström; 1994), Wuchereria bancrofti, Brugia malayi, Drofilaria immitis, kuş plazmodyumları, Batı at ensefaliti virüsü, St. Louis ensefaliti virüsü (Gutsevich vd., 1974; Sirivanakarn, 1976).



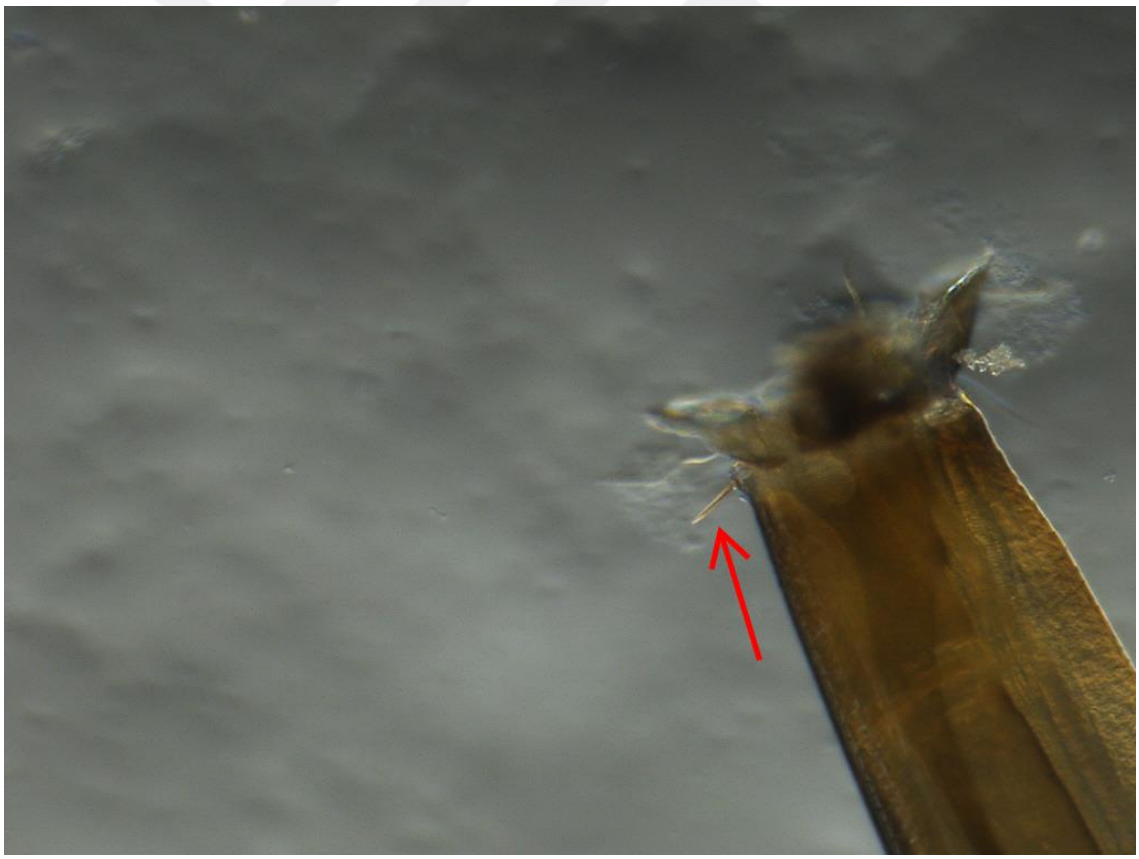
Şekil 3.41. *Culex (Culex) pipiens* abdominal segment ve siphon yapısı genel görünüşü.



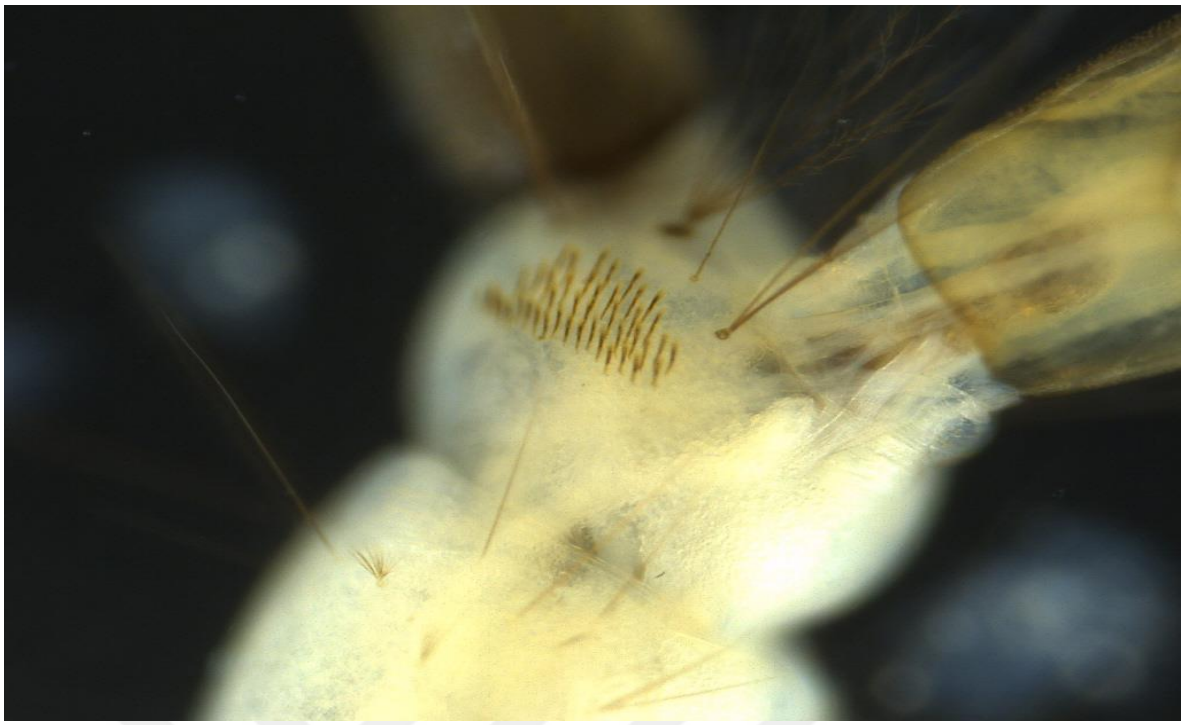
Şekil 3.42. *Culex (Culex) pipiens* pekten yapısı.



Şekil 3.43. *Culex (Culex) pipiens* comb skala.



Şekil 3.44. *Culex (Culex) pipiens* siphon kılları.



Şekil 3.45. *Culex pipiens* comb skala.



Şekil 3.46. *Culex pipiens* larva genel görünüş.

3.6.4.2. *Cins: Culiseta*

3.6.4.2.1. *Culex territians*

Dişilerde hortum ve palps koyu renktedir ve hortum apekste hafifçe şişmiştir. Clypeus ve pedicel koyu kahverengidir, ilk flagellomere hafifçe şişmiştir ve flagellum siyah seta ile koyu kahverengidir. Skutumun bütünlüğü genellikle açık kahverengidir, bazen daha koyu renklidir ve dar açık kahverengi pullarla, skutumun ön ve yan kenarlarında ve prescutellar boşlukta daha soluk pullarla kaplıdır. Kanatlar tamamen dar koyu pullarla kaplıdır ve çapraz damarlar iyi ayrılmıştır. Larvada baş, uzun belirgin bir şekilde geniştir, antenler yaklaşık kafa uzunluğu kadar uzundur, içe doğru kıvrıktır, tabandan anten setasının (1-A) yerleştirme noktasına kadar yoğun bir şekilde sivri uçlarla kaplıdır ve yerleştirme noktasından belirgin şekilde daralmıştır. Seta 1-A'nın 25–32 dalı vardır ve anten şaftının yaklaşık 2 / 3'ünde bulunur. Ön setalar uzundur, iç kısım (5-C) genellikle iki şubeye sahiptir, medyan (6-C) genellikle tek ve iç setanın hemen hemen önünde yer alır ve dış frontal seta (7-C) 8–9 şube. Tarak, tamamen saçaklı 50 veya daha fazla apikal yuvarlatılmış teraziye sahiptir. Sifon uzun ve incedir, sifonal indeksi 6.0-7.0 olup, apekse yakın sivrilir, burada hafifçe ama belirgin bir şekilde genişler ve ana trakeal gövdeler dardır. Pekten, sifonun 1/4 ila 1 / 3'ünü kaplayan 12-16 dişe sahiptir, her bir pekten dişin ventral sınırlarında 1 veya 2 daha kalın yan dişler vardır. Seta 1-S, genellikle pektenin bittiği noktada başlayan 4–6 çift tutamdan oluşur ve nadiren en bazal tutam pektende hafifçe yükselebilir. Her tutamın, genellikle başlangıç noktasındaki sifonun genişliğinin iki katı uzunluğunda, değişken uzunlukta 2-4 dalı vardır. En uzak tutam daha kısadır ve yanal olarak çizginin biraz dışında yükselir. Saddle, anal segmenti tamamen çevreler ve dorso-apikal kısımda sivri uçludur, saddle seta (1-X) genellikle 2 dallıdır, üst anal seta (2-X) yaklaşık 4 dallıdır ve alt anal seta (3-X) çok uzun ve tektir. Ventral fırçada yaklaşık 7 çift çok dallı kratal seta (4-X) bulunur. Anal papilla sivri uçludur ve genellikle saddle kadar uzundur, ventral çift dorsal çiftten biraz daha kısa olabilir (Becker vd., 2010).

Larvaların tercih ettiği habitatlar; göletler, bataklıklar, akarsular boyunca havuzlar, göl kenarları veya genellikle yoğun bitki örtüsüyle ilişkilendirilen yavaş su akışına sahip drenaj kanalları gibi kalıcı su kütleleridir. Larvalar gölgeli durumlarda daha soğuk suyu tercih ederler. Larvalar çok kirli suda nadiren bulunur. Yapay kaplarda ve diğer küçük

su kütlelerinde de meydana gelirler Yetişkin dişiler ilkbahar başlarında kış uykusundan yeniden ortaya çıkarlar ve ilk larvalar nisan sonu veya mayıs başından eylül ayına kadar bulunabilir. Dişilerin insanları ısırdığı bilinmemektedir, ancak ağırlıklı olarak amfibiler, özellikle *Rana* sp., sürüngenler ve kuşlar ile beslenirler.

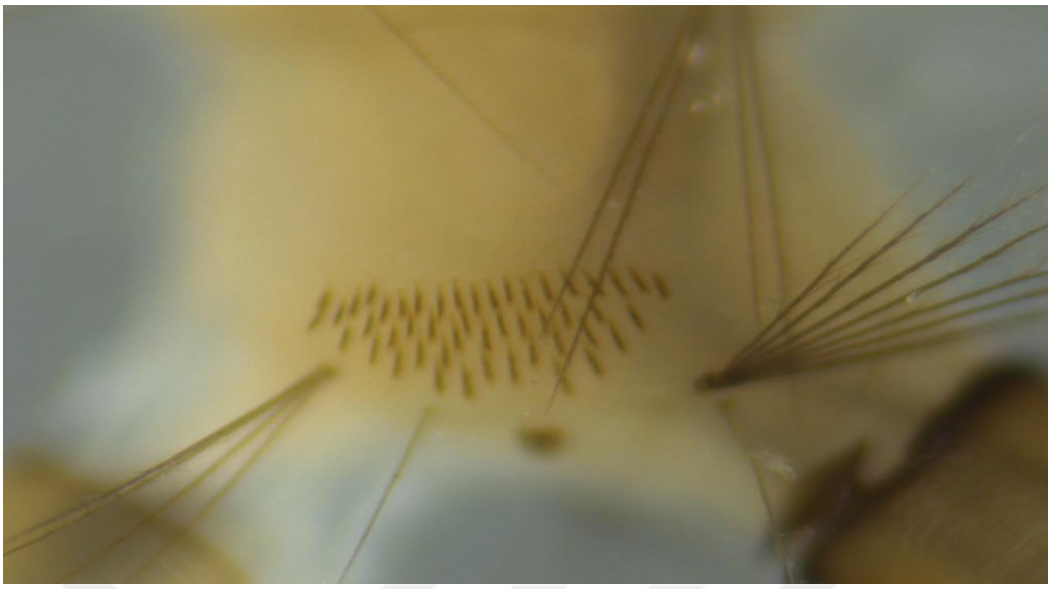
Dünya'daki yayılımı: Cx. Territanlar Avrupa çapında yaygın olarak dağılmıştır. Menzili, Orta Asya ve Kuzey Afrika'ya kadar uzanır. Nearctic bölgesinde, Alaska dâhil olmak üzere Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunur. (Becker vd., 2010)
Türkiye'deki yayılımı: Adana (Kasap, 1981), Adana, Mersin (Mimioğlu, 1981), Muğla: Ortaca, Dalaman (Alten vd., 1996), Şanlıurfa (Şimşek, 2004)

Bulunduğu konum sayısı: 10 (Çizelge 3.1.)

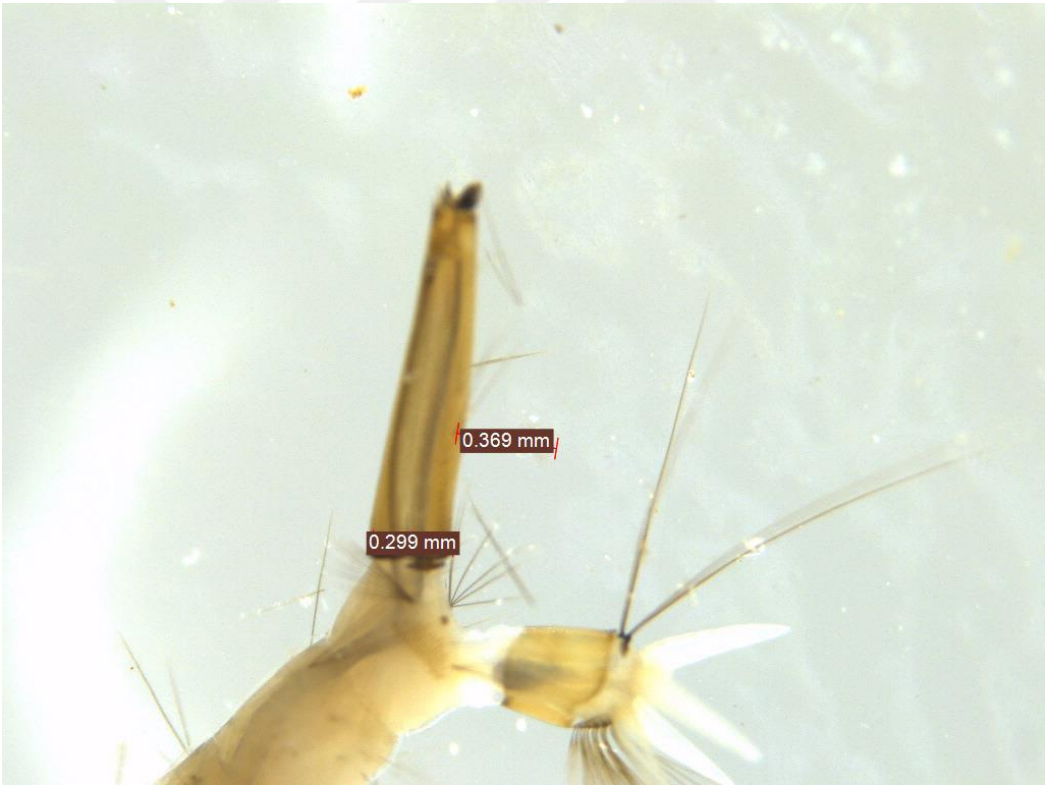
Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: -



Şekil 3.47. *Culex territians* abdominal segment ve siphon yapısı genel görünüşü.



Şekil 3.48. *Culex territians* combs scales.



Şekil 3.49. *Culex territians* abdominal segment ve sifon yapısı.

3.6.4.3. *Cins: Culiseta*

3.6.4.4. *Culex theileri*

Dişiler kahverengi renginde olup en çarpıcı özelliği tüm femora ve kaval kemiğinin ön yüzeyinde, özellikle de ön ve orta bacaklarda uzunlamasına soluk bir şerit bulunmasıdır. Palplar ağırlıklı olarak kahverengi skalalıdır, palpomerler III ve IV'ün dorsalde soluk pulları vardır, bazen büyük ölçüde soluk ölçeklidir. Başın beyaz, sarımsı veya altın kahverengi dar yatık pulları ve kahverengi dik pulları vardır. Skutum medialde altın kahverengi pullara sahiptir, lateralde sarımsı beyazdır ve prescutellar bölgede beyazımsıdır. Postspiracular alan geniş bir soluk pullara sahiptir. Üst ve alt mezepisternal pul yamaları, mezepisternumun arka kenarında bir şerit oluşturacak şekilde kaynaşmıştır. Larvalarda anten sap kısmı güçlüdür, baş uzunluğunun 3 / 4'ü, daha koyu bir tabanı ve apikal kısmı vardır. Anten setası (1-A) çok dallıdır ve subapikal seta 2-A ve 3-A apekse yakın yerleştirilir ve apikal setadan ayrılmaz. Labral seta (1-C) koyu renkli, güçlü, sivri şekilli ve giderek incelir. Post clypeal seta (4-C) 1–3 dallıdır. Frontal iç seta (5-C) 2-5 dallı, frontal medyan seta (6-C) 2-4 dallı ve frontal dış seta (7-C) 6-10 dallıdır. Tarak ölçeklerinin sayısı 12 ile 44 arasında değişmektedir, genellikle 20-30 ölçeklerindedir. Her bir ölçeğin, daha küçük dikenlerin yanal sıraları olan veya olmayan, güçlü bir medyan omurgası vardır. Sifon apikal olarak hafifçe incelir ve sifonal indeksi 4.0 ile 8.0 arasında, genellikle 5.0- 6.0 arasında değişir. Ana trakeal gövdeler, oval bir enine kesite sahip, sifonun en az yarısı genişliğindedir. Pekten, 5-15 geniş aralıklı dişlerle sifonun üçte birlik tabanı ile sınırlıdır. Beş, bazen altı çift sifonal seta (1-S), pektenin ötesine yerleştirilir (tek sayıda seta de mevcut olabilir). Üç bazal çift, uzunluk olarak eşitsiz, 4-6 dallıdır, sifonun ventral yüzeyinde zikzak bir sırada yer alır ve yerleştirme noktasındaki sifonun genişliği kadar uzundur. İki distal çift daha zayıf ve kısadır, 2-5 dal ile yanal ve subventral olarak yerleştirilmiştir. Saddle seta (1-X) 1-3 dallıdır, üst anal seta (2-X) 3-4 dallıdır ve alt anal seta (3-X) tek ve sifondan daha uzundur. Ventral fırça, prekratal seta içermeyen, iyi gelişmiş 14 cratal seta (4-X) içerir. Anal papillalar, saddle ince, sivri uçlu ve her iki çift de genelde benzer uzunluktadır (Becker vd., 2010).

Larvalar ilkbaharda su basmış çayırlarda, durgun veya yavaş hareket eden akarsularda, hendeklerde, kaya havuzlarında, kanalizasyonlarda, bataklıklarda ve çeltik tarlalarında, ayrıca sıklıkla yapay kaplarda ve çok kirli sularda meydana gelir. Genellikle taze veya

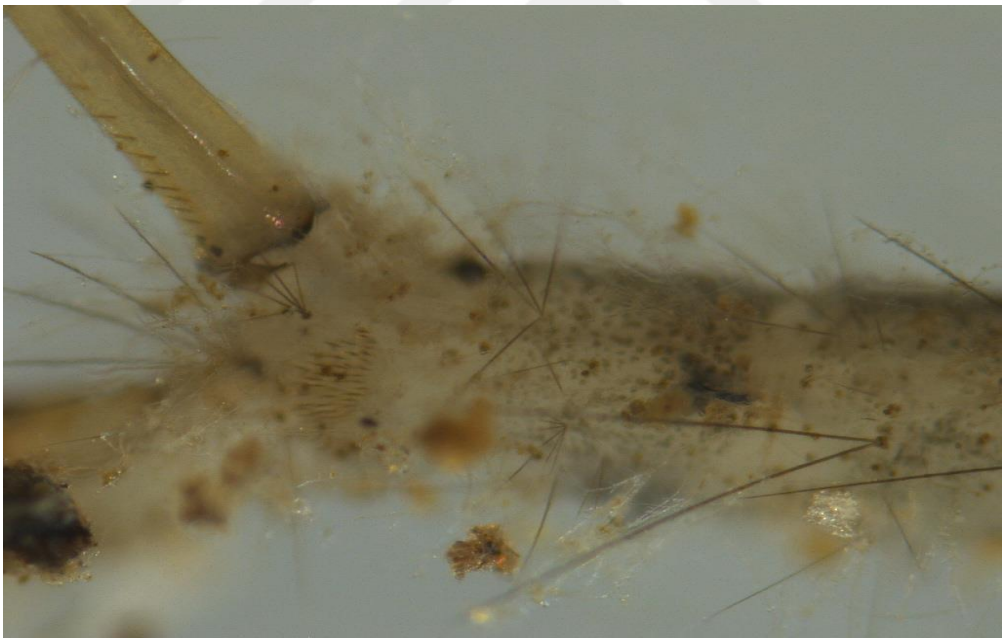
hafif tuzlu suda ürerler. Dişiler zoofiliktir, ancak bazen insanlarla beslenirler. Çoğunlukla açıkta bulunurlar, ayrıca evlere ve binalara da girerler.

Dünya'daki yayılımı: Etiyopya (güney, doğu ve kuzey Afrika), Palaearctic (Akdeniz, Ukrayna bozkırları, Kırım), Orta Doğu ve Doğu bölgesine (Hindistan, Burma, Çin) dağılmıştır. Avrupa'da Portekiz, İspanya, Fransa, İtalya, eski Yugoslavya, Yunanistan, Macaristan, Bulgaristan ve Ukrayna'dan rapor edilmektedir.

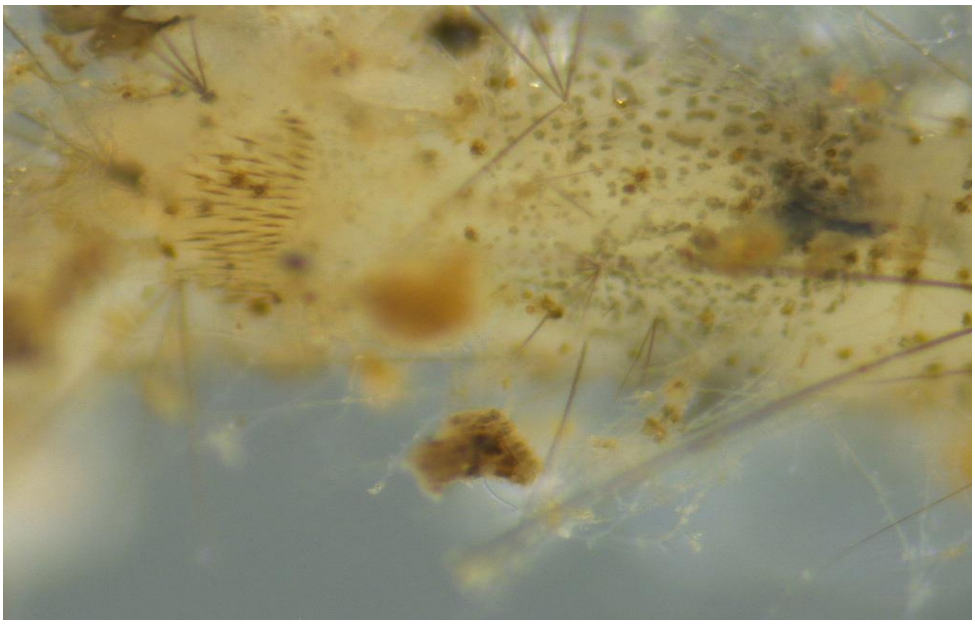
Türkiye'deki yayılımı: Adana (Kasap vd. 1981), Adana, Mersin (Mimioğlu vd. 1981), Mersin: Tarsus (Kasap vd. 1995), Muğla: Ortaca, Dalaman (Alten vd. 1996), Şanlıurfa (Şimşek 2004), Ankara: Gölbaşı (Aldemir ve Boşgelmez 2006)

Bulunduğu konum sayısı: 6 (Çizelge 3.1.)

Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: Culex Theileri Flavivirus (Ctfv), Germiston Virüsü (Gerv), Ockelbo Virüsü (Ockv), Rift Vadisi Ateş Virüsü (Rvfv), Shuni Virüsü (Shuv), Sindbis Virüsü (Sınv), Batı At Ensefaliti Virüsü (Weev), Batı Nil Virüsü (Wnv), Dirofilaria İmmitis (Anonim, 2018b)



Şekil 3.50. *Culex theileri* abdominal seğment ve sifon yapısı.



Şekil 3.51. *Culex theileri* combs scales.

3.6.5. Cins: *Culiseta*

3.6.5.1. *Culex torrentium*

Culex pipiens türüne çok benzer. Larva seta 1-T (Harbach vd., 1985), prealar skala yaması aedeagusun dorsal kolu sivri ve bükülmüştür. Apeksi ve paraproktun kavisli ventral kolu hariç tüm aşamalarda erkek hipopiji ve yumurta koryon kalıbı benzerdir (Dahl, 1988). Dişilerin ortalama vücut boyutu *C. pipiens* 'inkilerden daha büyüktür (Martini, 1931). Dişilerde hortum, orta kısmı beyazımsı koyu renktedir ve ventral olarak soluk ölçeklidir ve palps koyu kahverengidir. Anten, beyazımsı bir belirti ile siyahtır. Başın oksiput ve tepe noktasında ve göz çevresinde sarımsı düz pulları vardır, setalar altın ile koyu kahverengi arasındadır. Skutum üzerindeki ölçekleme kahverengimsi, apikal olarak daha açık ve plöritler üzerinde ise kahverengimsi beyazımsı ölçekler olabilmektedir. Femurlar koyu renktedir, karınları beyazımsıdır ve beyaz bir diz lekesi vardır. Kaval kemiği koyu renklidir, karınları beyazımsıdır ve arka kaval kemiğinin uzunlamasına soluk çizgisi yoktur. Tüm tarsomerler koyu kahverengidir ve biraz hafif ventral ölçeklenir. Kanat damarları kahverengimsi, uzun pullarla kaplıdır. Karın koyu kahverengidir ve tüm segmentlerde yanal olarak genişlemeyen soluk sarımsı bazal bantlar vardır. Erkeklerin hortum ve bacaklarının ölçeklendirilmesinde bazı sabit özellikler var gibi görünse de, *C. pipiens* türünü ayırt etmek için en güvenilir özellik *C. torrentium* hipopijiyumda bulunur. Aedeagus'un dorsal kolu tepede sivri ve bükülüdür ve *C. pipiens* türündeki gibi kör değildir. *Culex torrentium*, paraproktun ventral kolu her

zaman uzun ve şekil olarak fazla değişkenlik göstermeden kıvrıktır (Becker vd., 2010).

Larvalar, genellikle sıcak mevsimde ortaya çıkar. Yavaş akan akarsuların kenarları gibi hem kirlenmemiş hem de kirlenmiş habitatlarda, göllerin sınırlarında bitki örtüsünde, yarı kalıcı havuzlarda, bataklık alanlarda, insan yapımı konteynerlerde ve kanalizasyon tesislerinin rezervuarlarında gelişir. Dişiler ornitofiliktir ve laboratuvar kolonilerinde bile insanları ısırdıkları bildirilmemiştir. Her iki cinsiyet de en çok 22.00 ile 03.00 saatleri arasında nektar beslemede aktiftir (Andersson ve Jaenson 1987). Bununla birlikte, olumsuz koşullarda dişiler daha dayanıklı vev uzun yaşar, yumurtalarını daha dağınık ve daha küçük gruplar halinde bırakır (Dahl, 1988).

Düyadaki yayılımı: Avusturya, Belçika, Korsika, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Sırbistan, Slovakya, İspanya, İsveç, İsviçre, Birleşik Krallık, Ermenistan, Beyaz Rusya, Kırım Yarımadası, Moldova, Rusyanın Kuzeybatısı, Rusyanın Batısı Merkez kısmı, Rusya BatıVolga bölümü, Güneybatı Rusya; Türkiye (Anonim, 2020)

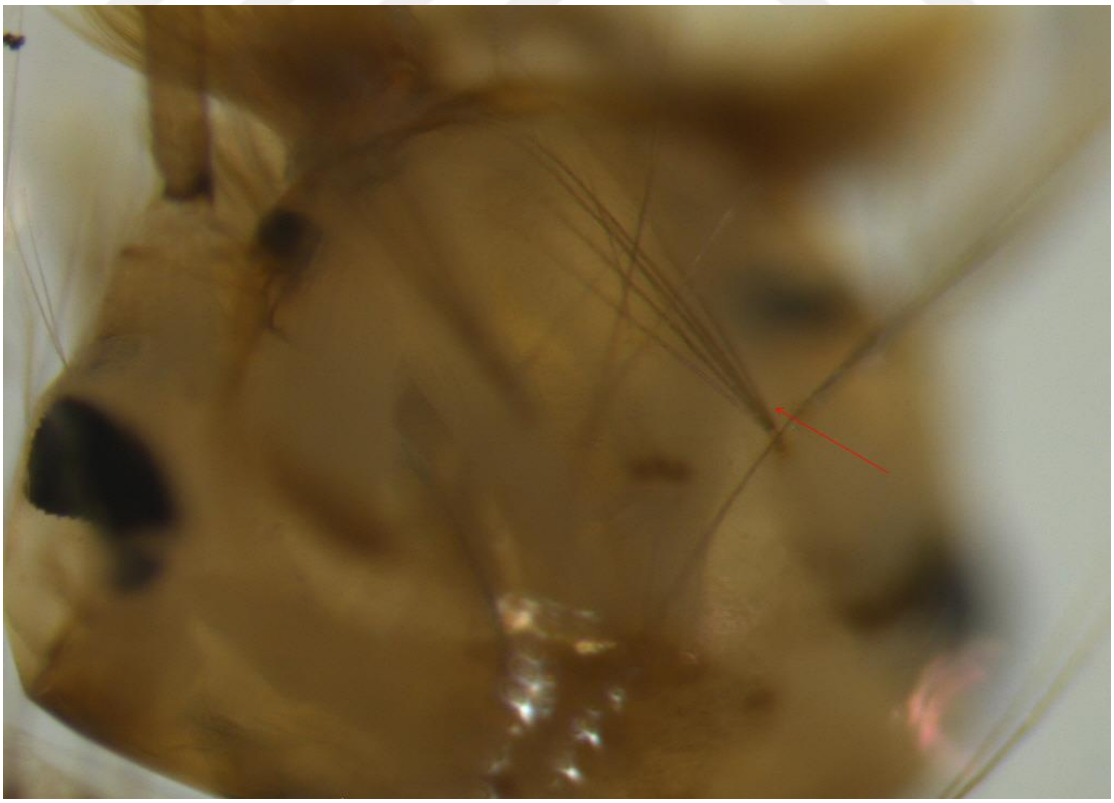
Türkiye'deki yayılımı:-

Bulunduğu konum sayısı: 6 (Çizelge 3.1.)

Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: Sinbis virüsünün vektörlüğünü yapar. (Ockelbo) (Anonim, 2019d)



Şekil 3.52. *Culex torrentium* abdominal segment ve siphon yapısı genel görünüm.



Şekil 3.53. *Culex torrentium*: Başın ön kısmından çıkan kıllar.

3.6.6. Cins: *Culiseta*

3.6.6.1. *Culiseta annulata*

Larvaları sarımsı-yeşil kahverengi renklerdedir. Başın eni boyunun 1,5 katı genişliktedir (Merdivenci, 1984). Larvaları diğer *Culiseta* türlerinden pektenin distal ucundaki iplik benzeri ince uzun dişleriyle kolayca ayrılır. Bununla birlikte daha küçük olan sifonal indeksi (4'ten küçük), kısa anten demeti (seta 1-A) ve sifonal demetinin sifonun dibine yakın olması, öne çıkan morfolojik karakterlerindendir. *Culiseta subochrea* (Edwards, 1921) ile sıkça karıştırılmaktadır (Marshall, 1938). *Culiseta annulata* Schrank, 1776'nın postklipeal kılları (seta 4-C) arasındaki mesafe, üst frontal kıllar (seta 5-C) arasındaki mesafeye eşit veya daha fazla iken *C. subochrea*'da postklipeal kıllar 37 arasındaki mesafe, üst frontal kıllar arasındaki mesafeden genellikle çok daha azdır (Marshall, 1938; DuBose and Curtin, 1965).

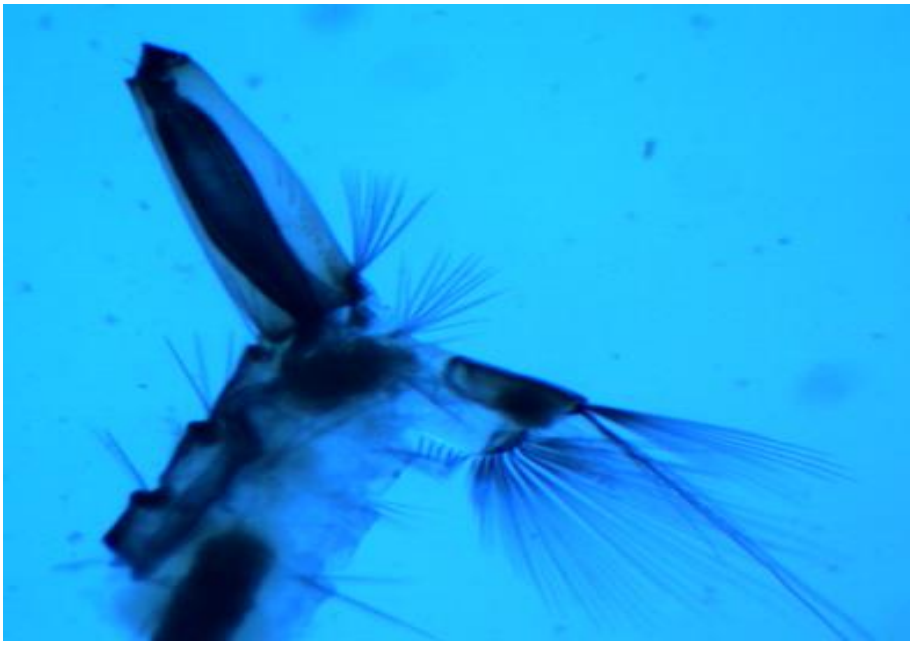
Zoo-antropofilik bir tür olan *C. annulata* insan dışında kuşlar ve memeli hayvanlardan kan emerler (Merdivenci, 1984). *Culiseta annulata* tatlı ve tuzlu sular, yapay ve doğal su birikintileri, gölgelik ve güneşli habitatlar gibi her çeşit suya yumurta bırakabilmektedir (Marshall, 1938). Tür yaklaşık 100-300 adet yumurta bırakır. Yumurtalar 20-23°C arasında 18 günde, 24-27°C arasında ise 16 günde ergin hale gelirler. Larvalar 31°C'nin üzerinde canlı kalamamaktadır (Becker vd., 2003). Kışı evlerin bodrum katlarında, kilerlerinde, çatı katlarında ya da hayvan barınaklarında ergin dönemde geçirirler. Ani sıcaklık ya da nemin yükselmesi durumunda kışlamaları bölünen erginler kan emme ihtiyacı hissederler. Bu nedenle ev ya da hayvan barınaklarında kışlayan *C. annulata* türünün bireyleri, inanları rahatsız edebilmektedir (Becker vd., 2003; Marshall, 1938). Bunların dışında kışı ağaç kovukları ve odun yığınları gibi doğal sığınaklarda da geçirebilirler. Kışın hafif geçtiği bölgelerde larva döneminde de kışlayabilirler (Becker vd., 2003). Larvalar kanal, havuz, kuyu gibi durgun sularda, bataklıklarda ve yavaş akan ırmak kıyılarında oluşan gölcüklerde yaşarlar. Genellikle temiz ve az kirli suları tercih ederler (Merdivenci, 1984). İlkbaharda ilk erginler görülürler. *Culiseta annulata* bireyleri bu aylarda insan ve hayvanlardan gündüz vakti kan emme davranışı gösterirken, yaz aylarına doğru gece daha aktif olmaya ve kan emmek için evlere girmeye başlarlar. *Culiseta* annulata, Tahyna virüsünün potansiyel vektörü olmasının yanında kuşlarda görülen bazı sıtmaların etkenlerini taşıyabileceği bilinmektedir (Becker vd., 2003).

Dünya'daki yayılımı: 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, 2019c).

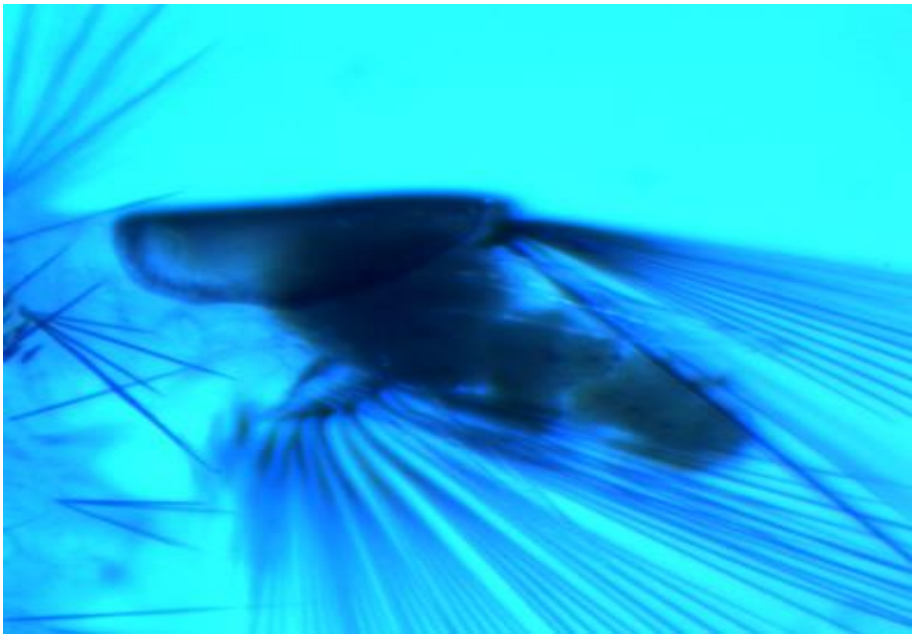
Türkiye'deki yayılımı Adana (Kasap vd., 1981; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez, 2006; Eren vd., 1996; Günay, 2015), Antalya (Alten vd., 2000; Çağlar vd., 2003; Günay, 2015), Aydın (Günay, 2015), Bursa (Günay, 2015), Erzincan (Günay, 2015), İstanbul (Öter, 2007), Kars (Günay, 2015), Kayseri (Günay, 2015), Malatya (Günay, 2015), Sakarya (Günay, 2015), Sivas (Günay, 2015). Trakya dağılımı, Edirne (Sarıkaya, 2017; Şakacı,2018), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Günay, 2015; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu konum sayısı: 5 (Çizelge 3.1.).

Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: Tahyna virüsü (Gutsevich vd., 1974; Riberio vd., 1998).



Şekil 3.54. *Culiseta annulata*: Sifonal indeks; 3,2-4,0 aralığındadır.



Şekil 3.55. *Culiseta annulata*: Saddle anal segmenti tamamen çevreler ve onun ventral yüzeyi, dorsal yüzeyi boyunca sadece yarısı kadar uzundur.

3.6.7. Cins: *Culiseta*

3.6.7.1. *Culiseta longiareolata*

Culiseta longiareolata (Macquart, 1838) larvası iri ve koyu boz renktedir. Antenleri *C. annulata* türünden daha kısadır. En belirgin özelliklerinden biri 6-10 adet koyu ve iri dikenden oluşan pektenidir. Boyu eninden büyük olan anal segmentin üzerindeki semer küçüktür (Merdivenci, 1984). Semerin üzerinde bulunan kıl (seta 1-X), semerin boyunun yarısı kadar veya yarısından kısadır (Becker vd., 2003).

Zoofilik bir tür olan *C. longiareolata,* nadir de olsa insanlardan kan emerler (Merdivenci, 1984). Kışı larva döneminde geçiren türün erginleri sıcak bölgelerde şubat ayından kasım ayına kadar görülebilmektedir. Ergin çıkışı 20-25°C'de yaklaşık 20-22 gün sürmektedir. Larvaları kaya üzerindeki çukurlarda, kuyularda, ahşap ya da metal fıçılarda bulunabilir. Larvaları hafif tuzlu suya ve yüksek derecede kirliliğe toleranslıdır (Becker et al., 2003). Bulundukları habitatı genelde *Culex pipens* L., *Culex mimeticus* (L.), *Aedes* (*Ochlerotatus) caspius* (Pallas, 1771) larvaları ile paylaşırlar (Merdivenci, 1984; Becker vd., 2003). Larvalar suyun yüzeyinde, pupalar ise suyun dibinde uzun süre hareketsiz kalabilmektedirler. *Culiseta longiareolata*'nın bazı populasyonlarında otojeni (kan emmeden yumurta bırakabilme) gözlenmiştir (Becker vd., 2003).

Dünya'daki yayılımı: 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, 2019c).

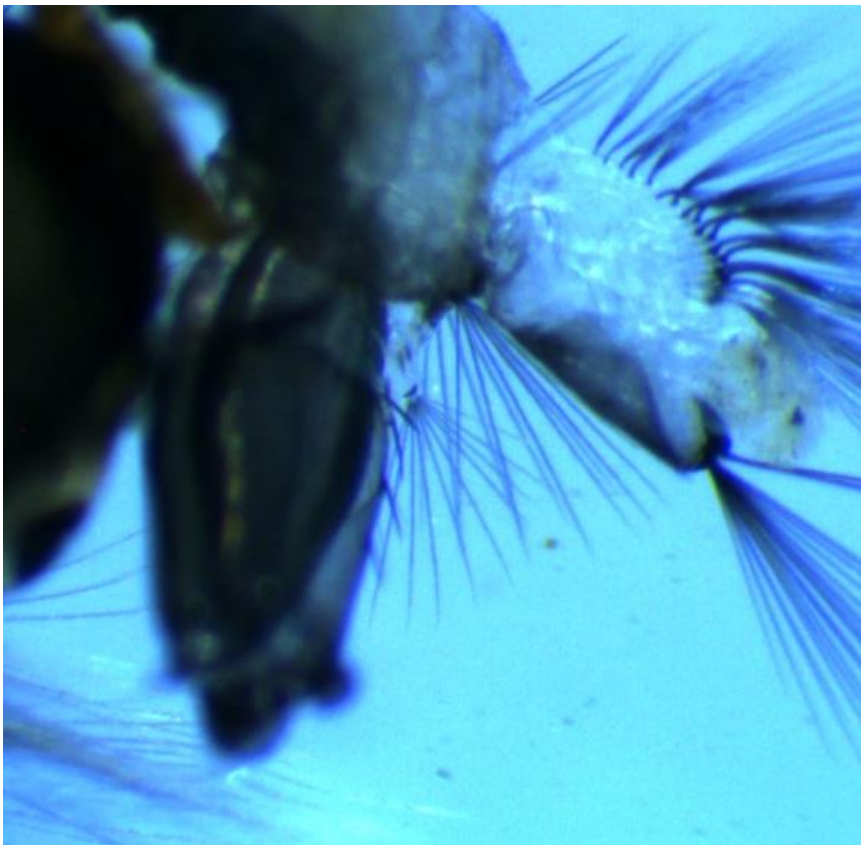
Türkiye'deki yayılımı: Adana (Günay, 2015; Kasap vd., 1981; Kasap ve Kasap, 1983b; Mimioğlu vd., 1981), Ankara (Aldemir ve Boşgelmez 2006), Antalya (Kasap, 1985; Şahin, 1984), Artvin (Günay, 2015), Aydın (Günay, 2015), Bursa (Günay, 2015), Çanakkale (Günay, 2015), Erzincan (Günay, 2015), Eskişehir (Günay, 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),Edirne (Günay, 2015; Şakacı , 2018), İstanbul (Avrupa Yakası) (Öter, 2007), Kırklareli (Günay, 2016; Sarıkaya, 2017), Tekirdağ (Günay, 2016; İpek, 2016; Sarıkaya, 2017).

Bulunduğu konum sayısı: 3 (Çizelge 3.1.).

Vektörlüğünü yaptığı hastalık etkenleri: Batı Nil deneysel vektör



Şekil 3.56. *Culiseta longiareolata*: Sifonal indeks; 1,5-2,0 arasında değişir.



Şekil 3.57. *Culiseta longiareolata*: 3-VIII demeti çoklu kollarla güçlü bir şekilde gelişmiştir.

İstanbul'da tespit edilen sivrisinek türlerinin ilçelere göre dağılımı

Çalışmada *C. pipiens* ve *A. albopictus* türleri en yaygın bulunan iki tür olarak kaydedilmiştir. *C. pipiens* türü Şile ilçesi hariç tüm ilçelerde (toplam 26 ilçede), *A. albopictus* türü Sancaktepe ve Üsküdar ilçesi hariç tüm ilçelerde (toplam 25 ilçe) bulunmuştur. Bunu *A. cretinus* türü takip etmiş ve toplam 12 ilçede (Arnavutköy, Beşiktaş, Beykoz, Eyüpsultan, Gaziosmanpaşa, Kağithane, Kartal, Küçükçekmece, Pendik, Sariyer, Tuzla, Ümraniye) tespit edilmiştir. Sırası ile 8 ilçe ile *A. maculipennis* türü (Arnavutköy, Beykoz, Büyükçekmece, Çatalca, Eyüpsultan, Kağithane, Sariyer, Silivri), 7 ilçe (Arnavutköy, Avcılar, Büyükçekmece, Eyüpsultan, Pendik, Silivri, Şile) ile *A. claviger* türü ve 7 ilçe ile (Avcılar, Başakşehir, Beylikdüzü, Büyükçekmece, Eyüpsultan, Sarıyer, Silivri) *C. territians* türü takip etmiştir.

En fazla tür sayısı Eyüpsultan (10 tür), Arnavutköy (8 tür) ve Sarıyer (8 tür) ilçelerinde, en az tür sayısı ise Üsküdar (1 tür) ilçesinde bulunmuştur. Türlerin en fazla toplandığı

alanlar ise sırası ile açık ve kapalı alan su birikintileri, bidon, havuz, dere, depo ve açık alan kanallar olmuştur.

Çizelge 3.2. Tespit edilen sivrisineklerin ilçelere göre dağılımı.

SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN İLÇE BAZLI DAĞILIMI														
S.NO:	**İLÇELER**	***Aedes albopictus***	***Aedes cretinus***	***Aedes vexsans***	***Anopheles claviger***	***Anopheles maculipennis***	***Culiseta annulata***	***Culiseta longiareolata***	***Culex hortensis***	***Culex pipiens***	***Culex modestus***	***Culex territians***	***Culex theileri***	***Culex torrentium***
1	ARNAVUTKÖY	X	X	X	X	X			X	X	X			
2	ATAŞEHİR	X					X			X				
3	AVCILAR	X			X			X		X		X		
4	BAŞAKŞEHİR	X							X	X		X	X	
5	BEŞİKTAŞ	X	X							X	X		X	
6	BEYKOZ	X	X			X	X			X				
7	BEYLİKDÜZÜ	X								X		X		
8	BÜYÜKÇEKMECE	X			X	X				X		X		
9	ÇATALCA	X				X			X	X				
10	ESENLER	X								X				
11	ESENYURT	X								X				
12	EYÜPSULTAN	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	
13	GAZİOSMANPAŞA	X	X							X	X			X
14	KAĞITHANE	X	X			X			X	X				
15	KARTAL	X	X	X						X				
16	KÜÇÜKÇEKMECE	X	X							X				X
17	MALTEPE	X					X			X				
18	PENDİK	X	X	X	X					X				
19	SANCAKTEPE						X			X				
20	SARIYER	X	X	X		X				X		X	X	X
21	SİLİVRİ	X			X	X		X		X		X		
22	SULTANBEYLİ	X								X				
23	SULTANGAZİ	X								X				
24	ŞİLE	X			X									
25	TUZLA	X	X							X				
26	ÜMRANİYE	X	X				X			X				
27	ÜSKÜDAR									X				
İLÇELERE GÖRE BULUNMA ORANI		**25/27**	**12/27**	**4/27**	**7/27**	**8/27**	**5/27**	**3/27**	**4/27**	**26/27**	**4/27**	**7/27**	**4/27**	**3/27**

Çalışmada; İstanbul'un 27 ilçesinde *Culex pipiens* L.'e 26 ilçede 112 lokasyonda, *Aedes albopictus* (Skuse) 25 ilçede 49 lokasyon, *Aedes cretinus* (Edwards) 12 ilçede 22 lokasyon, *Anopheles maculipennis* kompleks (s.l.) 8 ilçede 13 lokasyon, *Anopheles claviger* (Meigen) 7 ilçede 7 lokasyon, *Culex territians* 7 ilçede 10 lokasyon, *Culiseta annulata* (Schrank) 5 ilçede 5 lokasyon, *Aedes vexans* (Meigen) 4 ilçede 6 lokasyon, *Culex hortensis* Ficalbi 4 ilçede 4 lokasyon, *Culex modestus* Ficalbi 4 ilçede 4 lokasyon, *Culex theileri* Theobald 4 ilçede 6 lokasyon, *Culex torrentium* Martini 3 ilçede 6 lokasyon, *Culiseta longiareolata* (Macquart) 3 ilçede 3 lokasyonda saptanmıştır.

İstilacı türlerden, *Aedes albopictus* (Skuse) ve *Aedes cretinus* (Edwards)'a rastlanmıştır. En fazla görülen sivrisinek türü % 45.4 ile *Culex pipiens* L. bulunmuştur. Bu türü sırası ile %20 *Aedes albopictus* (Skuse) ve %9 *Aedes cretinus* (Edwards), %5,2 *Anopheles maculipennis* kompleks (*An. sacharovi* hariç), %4 *Culex territians*, %2.8 *Anopheles claviger* (Meigen), %2.4 *Aedes vexans* (Meigen), %2.4 *Culex theileri* Theobald, %2 *Culiseta annulata* (Schrank), %1.6 *Culex hortensis* Ficalbi, %1.6 *Culex modestus* Ficalbi, %2.4 *Culex torrentium* Martini, %1.2 *Culiseta longiareolata* (Macquart) türü takip etmiştir. Çalışmada en yaygın bulunan türler arasında *C. pipiens* türü (26 ilçe) ve *A. albopictus* türü (25 ilçe) hemen hemen tüm ilçelerde bulunmuştur. Bunu 12 ilçe ile *A. cretinus* türü, 8 ilçe ile *A. maculipennis* türü 7 ilçe ile *A. claviger* ve *C. territians* türü takip etmiştir. En fazla tür sayısı Eyüpsultan (10 tür), Arnavutköy (8 tür) ve Sarıyer (8 tür) ilçelerinde, en az tür sayısı ise Üsküdar (1 tür) ilçesinde bulunmuştur. Türler daha çok sırası ile açık ve kapalı alan su birikintileri, bidon, havuz, dere, depo ve açık alan kanallardan toplanmıştır.

Çizelge 3.3. Örnek alınan sivrisinek üreme kaynak türleri.

KAYNAK TÜRLERİNİN İLÇELERE GÖRE DAĞILIMI																							
S.NO:	İLÇELER	AÇIK ALAN BİRİKİNTİ	KAPALI ALAN BİRİKİNTİ	AÇIK ALAN KANAL	KAPALI ALAN KANAL	AÇIK ALAN IZGARA	KAPALI ALAN IZGARA	AÇIK ALAN KUYU	KAPALI ALAN KUYU	BİDON	ÇEŞME	DEPO	DERE	HAVUZ	İNŞAAT	ASANSÖR BOŞLUĞU	FOSSEPTİK	SAKSI	SAZLIK	LASTİK	SARNIÇ	KÜVET	MOTOPOMP	İLÇELERE GÖRE TOPLAM KAYNAK SAYISI
1	ARNAVUTKÖY	3		1						4	1	1	4							1				13
2	ATAŞEHİR									1				1	1									3
3	AVCILAR			1						2		1				1							1	6
4	BAŞAKŞEHİR	5	1							1		1		1									1	8
5	BEŞİKTAŞ	3										1		2										4
6	BEYKOZ	1								1		1	2											5
7	BEYLİKDÜZÜ	2	1									1		1										5
8	BÜYÜKÇEKMECE				1					1				4	1		1							8
9	ÇATALCA	2								1				1										4
10	ESENLER									1														1
11	ESENYURT		1			1				1														3
12	EYÜPSULTAN		3	4						10		2		3						1				23
13	GAZİOSMANPAŞA	2	1					1		5														6
14	KAĞITHANE	2	10						5	2				2		2	1	1	2					27
15	KARTAL		1							2		2		1										6
16	KÜÇÜKÇEKMECE	1	5							3		1		2		2								11
17	MALTEPE		1										1										1	3
18	PENDİK	7								3		2	2											14
19	SANCAKTEPE		1																					1
20	SARIYER	5	1				1			13			1	2										20
21	SİLİVRİ	4		4						8		2	1	16			1				1	1		38
22	SULTANBEYLİ												1											1
23	SULTANGAZİ									2		1												3
24	ŞİLE												1						1					2
25	TUZLA	1		1						3				1										6
26	ÜMRANİYE									5		1								1			1	8
27	ÜSKÜDAR									2		1												3
KAYNAK TÜRÜNE GÖRE TOPLAM KAYNAK SAYISI		38	26	11	1	1	1	1	8	68	1	18	13	37	2	5	3	1	3	3	1	1	4	**247**

Çizelge 3.4. Örnek alınan sivrisineklere ait bilgiler.

TARİH	TÜR	LARVA SAYISI	PUPA SAYISI	ERGİN SAYISI		İLÇE	KOORDİNAT	
				ERKEK	DİŞİ		X	Y
9.07.2019	*Culex pipiens*	330	5	0	0	Ataşehir	40.988973	29.095665
9.07.2019	*Aedes albopictus*	8				Ataşehir	40.975553	29.146323
9.07.2019	*Culiseta annulata*	97		13	17	Ataşehir	40.975317	29.132609
9.07.2019	*Culiseta annulata*	12				Beykoz	41.137222	29.307027
9.07.2019	*Culex pipiens*	10				Beykoz	41.15599	29.909558
9.07.2019	*Aedes albopictus*	6				Beykoz	41.142157	29.121516
9.07.2019	*Anopheles maculipennis*	280	8			Beykoz	41.05006	29.06533
9.07.2019	*Culex pipiens*	15	1			Üsküdar	41.002243	29.160772
9.07.2019	*Culex pipiens*	18				Üsküdar	41.002182	29.160818
9.07.2019	*Culex pipiens*	190				Üsküdar	41.027793	29.052568
10.07.2019	*Aedes albopictus*	150	18			Maltepe	40.946829	29.147984
10.07.2019	*Culiseta annulata*	10				Maltepe	40.937607	29.129376
11.07.2019	*Culiseta annulata*	5				Ümraniye	41.004929	29.119794
11.07.2019	*Culex pipiens*	3				Ümraniye	41.012415	29.150630
12.07.2019	*Aedes albopictus*	150	3	1	5	Pendik	40.959611	29.333711
12.07.2019	*Aedes albopictus*	20				Pendik	40.959206	29.332359
12.07.2019	*Aedes albopictus*	220	20	1	0	Pendik	40.956451	29.33238
12.07.2019	*Aedes albopictus*	180	10	1	2	Pendik	40.962498	29.343348
12.07.2019	*Aedes albopictus*	83	4			Pendik	40.973007	29.341696
12.07.2019	*Aedes albopictus*	270	2			Pendik	40.957547	29.3412
12.07.2019	*Culex pipiens*	127				Sancaktepe	41.006144	29.223513
12.07.2019	*Culex pipiens*	190				Tuzla	40.845239	29.295537
18.07.2019	*Culex pipiens*	15				Arnavutköy	41.20953	28.7237
18.07.2019	*Culex pipiens*	5	17		2	Arnavutköy	41.180742	28.718116
18.07.2019	*Culex pipiens*	65		2	3	Arnavutköy	41.20058	28.74979
18.07.2019	*Culex modestus*	270	23			Arnavutköy	41.18104	28.70936
18.07.2019	*Culex territians*	47				Avcılar	41.001942	28.706035
18.07.2019	*Anopheles claviger*	16	3			Avcılar	41.0496	28.68967
18.07.2019	*Aedes albopictus*	30				Başakşehir	41.116461	28.775482
18.07.2019	*Aedes albopictus*		4	12	15	Başakşehir	41.118509	28.754348
18.07.2019	*Culex pipiens*	137				Başakşehir	41.126369	28.781322
18.07.2019	*Culex theileri*	5				Beşiktaş	41.083285	29.028526
18.07.2019	*Culex pipiens*	146			1	Beylikdüzü	40.98057	28.65091
18.07.2019	*Aedes albopictus*	84		4	3	Beylikdüzü	40.984236	28.691065
18.07.2019	*Culex pipiens*	43	2	5	13	Beylikdüzü	40.98278	28.63592
18.07.2019	*Culex territians*	100				Beylikdüzü	40.97354	28.64091
18.07.2019	*Culex territians*	97				Büyükçekmece	41.04037	28.46119
18.07.2019	*Culex pipiens*	243				Büyükçekmece	41.088108	28.581694
18.07.2019	*Culex pipiens*	76	2	3	8	Büyükçekmece	41.01053	28.60147

Çizelge 3.4 (devam). Örnek alınan sivrisineklere ait bilgiler.

TARİH	TÜR	LARVA SAYISI	PUPA SAYISI	ERGİN SAYISI		İLÇE	KOORDİNAT	
				ERKEK	DİŞİ		X	Y
18.07.2019	*Culex pipiens*	176	7	23	48	Büyükçekmece	41.0369	28.43889
18.07.2019	*Culex pipiens*	54				Esenler	41.045361	28.877605
18.07.2019	*Culex pipiens*	89	4	7	12	Esenyurt	41.03193	28.62973
18.07.2019	*Anopheles maculipennis*	18	1	1	1	Eyüpsultan	41.177018	28.892088
18.07.2019	*Culex pipiens*	11				Eyüpsultan	41.262418	28.876060
18.07.2019	*Culex territians*	10				Eyüpsultan	41.07985	28.94161
18.07.2019	*Aedes cretinus*	40	13	3	4	Eyüpsultan	41.1609	28.91204
18.07.2019	*Culex pipiens*	5				Eyüpsultan	41.074709	28.946831
18.07.2019	*Culex modestus*			3	3	Eyüpsultan	41.176745	28.910571
18.07.2019	*Culex pipiens*	49	2		2	Eyüpsultan	41.17843	28.88669
18.07.2019	*Aedes cretinus*			1	3	Gaziosmanpaşa	41.085796	28.901642
18.07.2019	*Culex torrentium*	15	1	1	3	Gaziosmanpaşa	41.063607	28.9332
18.07.2019	*Culex pipiens*	30	12	2	0	Kağıthane	41.0839	28.9975
18.07.2019	*Culex pipiens*	10				Kağıthane	41.0889	28.96997
18.07.2019	*Culex pipiens*	5				Kağıthane	41.07828	28.96745
18.07.2019	*Aedes albopictus*	7	6	2	4	Kağıthane	41.06567	28.97002
18.07.2019	*Culex pipiens*	17				Kağıthane	41.10112	28.97967
18.07.2019	*Culex pipiens*	20				Kağıthane	41.08825	28.9985
18.07.2019	*Culex pipiens*	22				Kağıthane	41.09171	28.99709
18.07.2019	*Culex pipiens*	6	1	2	3	Kağıthane	41.07745	28.97561
18.07.2019	*Aedes albopictus*	43		1		Kağıthane	41.09261	28.99089
18.07.2019	*Aedes albopictus*	33				Küçükçekmece	41.0495	28.75649
18.07.2019	*Culex torrentium*	21				Küçükçekmece	41.04791	28.75524
18.07.2019	*Culex pipiens*	7				Küçükçekmece	40.99592	28.78704
18.07.2019	*Culex pipiens*	97				Sarıyer	41.128173	29.031228
18.07.2019	*Aedes vexans*			1	4	Sarıyer	41.11784	29.05362
18.07.2019	*Culex territians*	15				Sarıyer	41.1179	29.05102
18.07.2019	*Aedes cretinus*	7		1	1	Sarıyer	41.1192	29.06113
18.07.2019	*Aedes vexans*	23		3	3	Sarıyer	41.12702	29.05117
18.07.2019	*Culex pipiens*	33				Sarıyer	41.17704	29.03354
18.07.2019	*Aedes cretinus*	14				Sarıyer	41.11912	28.99642
18.07.2019	*Culex pipiens*	87	2	2	4	Sarıyer	41.20959	28.0332
18.07.2019	*Culex pipiens*	13				Silivri	41.143199	28.071756
18.07.2019	*Culex pipiens*	117				Silivri	41.05043	28.04336
18.07.2019	*Culex pipiens*			1	3	Silivri	41.0736	28.18853
18.07.2019	*Culiseta annulata*	4				Silivri	41.07517	28.18242
18.07.2019	*Culex pipiens*	92				Tuzla	40.865964	29.338329
19.07.2019	*Culex pipiens*	177				Kartal	40.885891	29.209573
19.07.2019	*Culex pipiens*	42				Pendik	29.339733	29.339733

Çizelge 3.4 (devam). Örnek alınan sivrisineklere ait bilgiler.

TARİH	TÜR	LARVA SAYISI	PUPA SAYISI	ERGİN SAYISI		İLÇE	KOORDİNAT	
				ERKEK	DİŞİ		X	Y
19.07.2019	*Aedes cretinus*	65				Pendik	40.884064	29.23856
19.07.2019	*Culex pipiens*	19	7			Pendik	40.89432	29.35667
19.07.2019	*Aedes cretinus*	89	1			Tuzla	40.82011	29.32778
19.07.2019	*Culex pipiens*	113				Tuzla	40.84268	29.29698
22.07.2019	*Culex pipiens*	63	9			Ümraniye	41.051548	29.103819
23.07.2019	*Anopheles claviger*	1				Pendik	40.863816	29.304931
23.07.2019	*Culex pipiens*	6				Pendik	40.899619	29.267412
23.07.2019	*Aedes cretinus*	88				Pendik	40.893110	29.248037
23.07.2019	*Culex pipiens*	120				Sultanbeyli	40.957715	29.302993
23.07.2019	*Anopheles claviger*	124				Şile	41.165823	29.585519
23.07.2019	*Aedes albopictus*	94				Şile	41.155733	29.604516
25.07.2019	*Anopheles maculipennis*	84				Arnavutköy	41.22376	28.68217
25.07.2019	*Aedes cretinus*	33	1			Arnavutköy	41.3446	28.68075
25.07.2019	*Culex pipiens*	7				Arnavutköy	41.284466	28.681083
25.07.2019	*Culex pipiens*	132				Tuzla	40.883620	29.338963
26.07.2019	*Culex pipiens*	16				Beşiktaş	41.064494	29.026342
26.07.2019	*Culex pipiens*	13		0		Büyükçekmece	41.0529	28.39274
26.07.2019	*Anopheles maculipennis*	1	1			Çatalca	41.14088	28.47628
26.07.2019	*Aedes albopictus*	23				Esenyurt	41.074547	28.633342
26.07.2019	*Culex pipiens*	10				Esenyurt	41.059767	28.343891
26.07.2019	*Culex territians*	7			1	Eyüpsultan	41.05624	28.93739
26.07.2019	*Aedes albopictus*	20	1			Eyüpsultan	41.079722	28.960205
26.07.2019	*Culex pipiens*	13				Eyüpsultan	41.15566	28.8318
26.07.2019	*Aedes albopictus*	27	5			Eyüpsultan	41.05333	28.92201
26.07.2019	*Aedes albopictus*	50	5	2	1	Eyüpsultan	41.160950	28.916358
26.07.2019	*Aedes cretinus*	15	2			Gaziosmanpaşa	41.075273	28.103711
26.07.2019	*Aedes albopictus*	8				Gaziosmanpaşa	41.066226	28.932062
26.07.2019	*Aedes albopictus*	49				Kağıthane	41.07404	28.96978
26.07.2019	*Culex pipiens*	40	4	16	22	Sarıyer	41.12887	29.0471
26.07.2019	*Aedes albopictus*	44				Sarıyer	41.11892	29.05349
26.07.2019	*Aedes albopictus*	40	10			Sarıyer	41.11911	29.0399
26.07.2019	*Aedes cretinus*	28	7			Sarıyer	41.11834	29.06141
26.07.2019	*Culex pipiens*	11				Silivri	41.06397	28.26853
26.07.2019	*Anopheles maculipennis*			1	1	Silivri	41.08936	28.02134
26.07.2019	*Aedes albopictus*	49				Kağıthane	41.07404	28.96978
26.07.2019	*Anopheles maculipennis*	15	3	0		Silivri	41.0932	28.98655
26.07.2019	*Culex territians*	13	38	5	7	Silivri	41.05947	28.0424
26.07.2019	*Culex pipiens*	3				Silivri	41.09403	28.00706

Çizelge 3.4 (devam). Örnek alınan sivrisineklere ait bilgiler.

TARİH	TÜR	LARVA SAYISI	PUPA SAYISI	ERGİN SAYISI		İLÇE	KOORDİNAT	
				ERKEK	DİŞİ		X	Y
26.07.2019	*Aedes albopictus*			3	8	Silivri	41.05742	28.07522
26.07.2019	*Culex pipiens*	78	5	20	32	Silivri	41.080686	28.212833
26.07.2019	*Culex pipiens*	76				Silivri	41.0664	28.29777
26.07.2019	*Culex pipiens*	8				Silivri	41.06614	28.27722
26.07.2019	*Culex pipiens*	60				Silivri	41.06835	28.27212
26.07.2019	*Culex pipiens*	5				Silivri	41.07162	28.27207
26.07.2019	*Culex pipiens*	20				Silivri	41.08273	28.21716
26.07.2019	*Culex pipiens*	4				Silivri	41.06689	28.20099
26.07.2019	*Anopheles maculipennis*	5				Silivri	41.30477	28.23251
26.07.2019	*Culex pipiens*	17	1	3	1	Silivri	41.07143	28.26087
26.07.2019	*Culex pipiens*	19				Silivri	41.06411	28.2903
26.07.2019	*Culex pipiens*	5				Silivri	41.0634	28.29596
26.07.2019	*Culex pipiens*	20	2			Silivri	41.06336	28.28832
26.07.2019	*Anopheles maculipennis*				1	Silivri	41.06542	28.20264
26.07.2019	*Culex pipiens*	6				Silivri	41.06812	28.28144
26.07.2019	*Culex pipiens*	6				Silivri	41.06597	28.25582
26.07.2019	*Culiseta longiareolata*	4		4	6	Silivri	41.03903	28.02102
26.07.2019	*Culex pipiens*	6				Silivri	41.07811	28.2124
26.07.2019	*Culex pipiens*	27	1			Silivri	41.060669	28.319141
26.07.2019	*Culex pipiens*	7				Silivri	41.07319	28.12688
26.07.2019	*Culex pipiens*	29				Silivri	41.0905	28.16502
26.07.2019	*Culex pipiens*	8				Silivri	41.07091	28.12989
26.07.2019	*Anopheles maculipennis*	33				Silivri	41.0827	28.25109
26.07.2019	*Culex pipiens*	33				Silivri	41.08268	28.21715
26.07.2019	*Culex pipiens*	17				Silivri	41.04917	28.05166
26.07.2019	*Aedes albopictus*	30				Ümraniye	41.058580	29.101173
31.07.2019	*Aedes cretinus*	37				Beykoz	41.16422	29.105328
31.07.2019	*Culex pipiens*	96	8	2	2	Pendik	40.888732	29.252289
31.07.2019	*Culex pipiens*	63				Ümraniye	41.047897	29.0916
31.07.2019	*Culex pipiens*	34	9	1	1	Ümraniye	41.050345	29.100217
27.08.2019	*Culex pipiens*	14				Ümraniye	41.053929	29.090156
9.09.2019	*Culex theileri*	6				Başakşehir	41.118043	28.752787
9.09.2019	*Aedes albopictus*	3				Beşiktaş	41.079664	29.047716
9.09.2019	*Culex theileri*	8				Beşiktaş	41.083524	29.029437
9.09.2019	*Aedes albopictus*			5	5	Eyüpsultan	41.15591	28.90389
9.09.2019	*Aedes cretinus*	13				Eyüpsultan	41.204717	28.896947
9.09.2019	*Culex theileri*	5				Eyüpsultan	41.15447	28.90886
9.09.2019	*Culex pipiens*	7				Eyüpsultan	41.162713	28.853256

Çizelge 3.4 (devam). Örnek alınan sivrisineklere ait bilgiler.

TARİH	TÜR	LARVA SAYISI	PUPA SAYISI	ERGİN SAYISI		İLÇE	KOORDİNAT	
				ERKEK	DİŞİ		X	Y
9.09.2019	*Aedes albopictus*			2	1	Eyüpsultan	41.08453	28.91808
9.09.2019	*Culex pipiens*	8				Eyüpsultan	41.08645	28.93461
9.09.2019	*Aedes albopictus*	5				Eyüpsultan	41.079869	28.933045
9.09.2019	*Aedes albopictus*	2				Kartal	40.900825	29.240305
9.09.2019	*Aedes cretinus*	6				Küçükçekmece	41.04578	28.76234
9.09.2019	*Culex pipiens*	17				Maltepe	40.935459	29.131394
9.09.2019	*Culex territians*	13				Sarıyer	41.117550	29.000983
29.09.2019	*Aedes albopictus*	7				Arnavutköy	41.234475	28.596054
29.09.2019	*Aedes cretinus*	4				Arnavutköy	41.234002	28.595104
29.09.2019	*Aedes albopictus*	18				Kartal	40.900923	29.240959
29.09.2019	*Culex pipiens*	4				Küçükçekmece	41.032575	28.805865
29.09.2019	*Aedes Albopictus*	8				Sultangazi	41.13998	28.83662
30.09.2019	*Aedes Cretinus*	32				Kartal	40.903945	29.228369
30.09.2019	*Aedes albopictus*	25				Kartal	40.887162	29.200188
30.09.2019	*Aedes albopictus*	23				Kartal	40.887162	29.200188
20.10.2019	*Anopheles claviger*	10				Arnavutköy	41.203269	28.759580
20.10.2019	*Anopheles maculipennis*	10				Arnavutköy	41.305269	28.676373
20.10.2019	*Aedes albopictus*	12				Arnavutköy	41.2112	28.69253
20.10.2019	*Aedes vexans*	20				Arnavutköy	41.261503	28.627944
20.10.2019	*Culiseta longiareolata*	5				Avcılar	40.989125	28.711428
20.10.2019	*Culex pipiens*	20				Avcılar	41.00169	28.7005
20.10.2019	*Aedes albopictus*	5				Avcılar	41.02383	28.70771
20.10.2019	*Culex pipiens*	12				Avcılar	40.984042	28.700912
20.10.2019	*Culex pipiens*	40				Başakşehir	41.088301	28.651496
20.10.2019	*Aedes albopictus*			1	3	Başakşehir	41.113935	28.754892
20.10.2019	*Culex pipiens*	5		5	5	Başakşehir	41.111528	28.787281
20.10.2019	*Culex pipiens*	10				Başakşehir	41.072932	28.787339
20.10.2019	*Culex pipiens*	10				Beylikdüzü	40.984743	28.642303
20.10.2019	*Anopheles maculipennis*	15				Büyükçekmece	41.00198	28.53017
20.10.2019	*Anopheles claviger*	20		20	5	Büyükçekmece	41.018916	28.533882
20.10.2019	*Aedes albopictus*	40				Büyükçekmece	41.060190	28.508987
20.10.2019	*Aedes albopictus*	20		0		Çatalca	41.25657	28.35979
20.10.2019	*Culex pipiens*	40				Çatalca	41.09308	28.49128
20.10.2019	*Culex hortensis*	20		20	10	Çatalca	41.22181	28.45836
20.10.2019	*Anopheles claviger*	12		12	12	Eyüpsultan	41.227441	28.828794
20.10.2019	*Aedes cretinus*	20				Eyüpsultan	41.189491	28.872033
20.10.2019	*Aedes vexans*	5		5	5	Eyüpsultan	41.07197	28.9537
20.10.2019	*Culiseta longiareolata*	13	1	7	6	Eyüpsultan	41.18551	28.87705

Çizelge 3.4 (devam). Örnek alınan sivrisineklere ait bilgiler.

TARİH	TÜR	LARVA SAYISI	PUPA SAYISI	ERGİN SAYISI		İLÇE	KOORDİNAT	
				ERKEK	DİŞİ		X	Y
20.10.2019	*Culex pipiens*	6		6	6	Gaziosmanpaşa	41.084069	28.879999
20.10.2019	*Culex torrentium*	15				Gaziosmanpaşa	41.080280	28.914492
20.10.2019	*Aedes cretinus*	40				Kağıthane	41.074251	28.965031
20.10.2019	*Aedes albopictus*	5		5	5	Kağıthane	41.093372	28.981360
20.10.2019	*Aedes cretinus*	10				Kağıthane	41.065474	28.966733
20.10.2019	*Aedes albopictus*	2		2	2	Kağıthane	41.0955	28.99747
20.10.2019	*Culex pipiens*	6				Kağıthane	41.08319	28.96847
20.10.2019	*Culex pipiens*	9		9	9	Kağıthane	41.094817	28.983337
20.10.2019	*Culex pipiens*	13				Kağıthane	41.103008	28.983357
20.10.2019	*Culex pipiens*	5		5	5	Kağıthane	41.09266	28.9852
20.10.2019	*Culex pipiens*	2		2	2	Kağıthane	41.08623	28.98909
20.10.2019	*Culex pipiens*	10		10	3	Kağıthane	41.0792	28.97997
20.10.2019	*Culex pipiens*	5		5	5	Kağıthane	41.093915	28.979895
20.10.2019	*Culex pipiens*	1		1	1	Kağıthane	41.08837	28.99827
20.10.2019	*Culex pipiens*	2		2	2	Kağıthane	41.08223	28.98692
20.10.2019	*Aedes vexans*	10		10	10	Kağıthane	41.08602	28.98906
20.10.2019	*Culex hortensis*			6	14	Kağıthane	41.097186	28.981751
20.10.2019	*Culex pipiens*	5		5		Kağıthane	41.089487	28.985101
20.10.2019	*Anopheles maculipennis*	4		4	4	Kağıthane	41.098316	28.981435
20.10.2019	*Culex pipiens*	20				Küçükçekmece	41.032745	28.806048
20.10.2019	*Aedes albopictus*	10				Küçükçekmece	41.051695	28.795770
20.10.2019	*Culex torrentium*	15				Küçükçekmece	41.048041	28.805447
20.10.2019	*Aedes albopictus*	5				Küçükçekmece	41.021348	28.797530
20.10.2019	*Culex pipiens*	5				Küçükçekmece	41.038075	28.795673
20.10.2019	*Culex pipiens*	5				Küçükçekmece	41.093006	28.995235
20.10.2019	*Anopheles maculipennis*	6		6	6	Sarıyer	41.25291	29.04409
20.10.2019	*Aedes albopictus*	17		17	17	Sarıyer	41.119086	29.012722
20.10.2019	*Culex theileri*	5		5	5	Sarıyer	41.21627	29.01716
20.10.2019	*Culex torrentium*	6				Sarıyer	41.12558	29.05581
20.10.2019	*Culex pipiens*	8				Sarıyer	41.17292	29.05666
20.10.2019	*Aedes albopictus*	20				Sarıyer	41.21345	29.01922
20.10.2019	*Culex pipiens*	10				Sarıyer	41.12582	29.05742
20.10.2019	*Culex pipiens*	20				Silivri	41.0674	28.25651
20.10.2019	*Culex pipiens*	10		10	10	Silivri	41.11598	28.27322
20.10.2019	*Culex pipiens*	10				Silivri	41.08955	28.31992
20.10.2019	*Culex pipiens*	20				Sultangazi	41.147125	28.853770
29.08.2019	*Aedes vexans*	8	6	4	4	Pendik	40.919127	29.312712
29.08.2019	*Aedes albopictus*	17				Tuzla	40.814620	29.292792
5.10.2020	*Aedes albopictus*	10				Gaziosmanpaşa	41.081335	28.912969

Çizelge 3.4 (devam). Örnek alınan sivrisineklere ait bilgiler.

TARİH	TÜR	LARVA SAYISI	PUPA SAYISI	ERGİN SAYISI		İLÇE	KOORDİNAT	
				ERKEK	DİŞİ		X	Y
5.10.2020	*Culex hortensis*	11				Başakşehir	41.085563	28.809408
5.10.2020	*Aedes cretinus*	12				Beşiktaş	41.01587	28.88370
5.10.2020	*Culex hortensis*	13				Arnavutköy	41.204434	28.640985
5.10.2020	*Culex modestus*	15				Beşiktaş	41.04768	29.00962
5.10.2020	*Culex modestus*	8				Gaziosmanpaşa	41.073450	28.908639
5.10.2020	*Culex pipiens*	8				Gaziosmanpaşa	41.073450	28.908639
5.10.2020	*Aedes cretinus*	10				Sarıyer	41.11462	28.99511
5.10.2020	*Culex pipiens*	18				Arnavutköy	41.158031	28.619705
5.10.2020	*Culex torrentium*	13				Küçükçekmece	41.054821	28.804111
23.10.2020	*Culex pipiens*	12				Küçükçekmece	41.01932	28.78414
23.10.2020	*Aedes cretinus*	9				Küçükçekmece	41.05312	28.75530
23.10.2020	*Culex theileri*	20				Sarıyer	41.18121	28.96007
23.10.2020	*Culex territians*	13				Sarıyer	41.14874	29.04642
23.10.2020	*Culex territians*	12				Başakşehir	41.08657	28.72716

Diptera takımına bağlı Culicidae familyası içinde yer alan sivrisinekler insanlardan ve farklı konaklardan kan emerek beslenmelerini sağlarlarken konakçısına hastalık etmeninin bulaşmasını sağlarlar. Taşıdıkları hastalıklar bakımından Dünya'da halk sağlığı için önemli bir tehdit oluşturmaktadır.

Hastalık etmenlerinin vektörlüğünü yapan türlerden; *Aedes aegypti* (L.) Batı Nil virüsü, Dang virüsü, Chikungunya virüsü, Sarıhumma virüsü ve Zika virüsüdür. Akıner ve arkadaşları (2016), *Aedes aegypti* türünün Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunduğunu bildirmişlerdir (Akıner vd., 2016; Polat vd., 2016).

Aedes albopictus (Skuse)'un istilacı tür olmasının yanı sıra insanlar için ölüm riski taşıyan Japon ensefaliti, Batı Nil ensefaliti, Chikungunya, Sarı Humma ve Dengue Humması gibi Flaviviridae, Bunyaviridae, Togaviridae familyalarına ait birçok arbovirüsün vektörü olması ile de çok önemlidir. *Aedes albopictus*'un vektörlük yaptığı hastalıklar ile ilgili her yıl dünyanın farklı bölgelerinden milyonlarca vaka rapor edilmektedir. *Aedes albopictus*'un Trakya bölgesinde varlığı rapor edilmiştir (Öter vd., 2013). Türkiye'de Marmara Bölgesinin özellikle deniz kıyısı kısımlarının, tüm Karadeniz kıyısı ve Doğu Akdeniz Bölgesi'nin *Aedes albopictus* için potansiyel alanlar olduğu belirtilmektedir (Cunze vd., 2016).

Ülkemizde yapılan diğer bir çalışmada ise *Aedes albopictus* türünün Doğu Karadeniz Bölgesi'nin birçok yerinde bulunduğu rapor edilmiştir (Akıner vd., 2016; Dogan, 2015).

İstanbul'da bulunan sivrisinek türlerinin kompozisyonunu belirlemek için Mayıs–Ekim 2003 ve 2004 yıllarında yapılan bir başka çalışmada, beş cinse ait sekiz sivrisinek türü tespit etmişlerdir (Oter, 2007). Elde edilen örneklerin %91,43'ü *Culex pipiens*, %2,95'i *Culiseta longiareolata*, %2,03'ü *Anopheles maculipennis* grubu (*Anopheles sacharovi* hariç), 18'i (%1,66) *Anopheles claviger*, %1,20'si *Culiseta annulata*, %0,28'i *Aedes vexans*, %0.28'i *Culex hortensis* ve %0,18'i *Ochlerotatus caspius* (Pallas) olduğu saptanmıştır.

Işık tuzakları ile toplanan sivrisinek türlerinin tamamının *Culex pipiens* L. olduğu belirlenmiştir. Çalışmada *Culex pipiens*'e 14 habitat tipinin hepsinde rastlanırken *Anopheles claviger*'e 6, *Anopheles maculipennis* grubuna (*Anopheles sacharovi* hariç) 5, *Culiseta longiareolata*'ya 3, *Aedes vexans*'a, *Culiseta annulata* ve *Ochlerotatus caspius*'a 2 ve *Culex hortensis*'e bir habitat tipinde rastlanmıştır (Öter vd., 2014). Çalışmada %91 oranında *Culex pipiens*'in baskın tür olduğu rapor edilmiştir (Sengil vd., 2011).

Aedes albopictus istilacı sivrisinek türleri arasında istila yeteneği en yüksek olanıdır (Medlock ve diğ., 2015). Yüksek uyum yeteneğine sahiptir. 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 de tespit edilmiştir. (Medlock vd., 2015; Akiner vd., 2016) Türkiye'nin kuzey kesimlerinde ilk yerleşik topluluk tespit edilmiştir (Akiner vd., 2016). Edirne'de *Aedes albopictus* varlığı tespit edilmiştir (Öter vd., 2013). Araştırma modellemeleri oluşturulup Avrupa için uygulandığında, Marmara Bölgesi'nin denize yakın bölgeleri, Trakya'nın, Karadeniz'e sınır olan tüm kıyısı ve Adana'nın deniz yakın bölgeleri, Hatay, Osmaniye *Aedes albopictus* açısından uygun yerleşim alanları olduğunu belirtilmiştir (Cunze vd., 2016; Şakacı, 2018).

Aedes albopictus yumurtaları doğal veya yapay konteynerlerle, eski araba lastikleri (Reiter ve 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 nakil olabilmektedir (Goh vd., 1985). Adaptasyon yetisinin yüksekliği (Proestos vd., 2015), insanlarla yakın ilişkili olması (Brown vd., 2011), vektöriyel yönden türü tehlike arzeden bir konuma taşımaktadır. (Şakacı, 2018).

Karadeniz Bölgesi *Aedes albopictus* popülasyonlarında yapılan çalışmada yapılan

örneklemede Batı Nil virüsü taşıdıkları tespit edilmiştir (Akıner vd., 2019). *Aedes albopictus;* başlıca Dengue ateşi virüs, Chikungunya ateşi virüsü, Batı Nil ateşi virüsü, Zika virüsü, Sarı ateş virüsü, Japon ensefaliti virüsü, Doğu at ensefaliti virüsü, Venezuella at ensefaliti virüsü, Batı at ensefaliti virüsü, St. Louis ensefaliti virüsü, RosseRiver virüsü, Sindbis virüs, mayaro virüs, Getah virüs, Potasi virüs, CacheValley virüs, Tensaw virüs, Keystone virüs, San Angelo virüs, La Crossa virüs, Trivittatus virüs, Oropauche virüs, Rift Vadisi ateşi virüsü, Orungo virüs ve Nodamura virüslerinin vektörlüğünü yapabilmektedir (Gratz, 2004; Paupy vd., 2009; Vanlandingham vd., 2016).

Bu tez çalışmasında *Culex pipiens* L. türü %45,4 olarak tespit edilirken benzer konuda yürütülen diğer çalışmalarda bu oran % 100 ve %91 oranında saptanmıştır. *Aedes albopictus* türüne %20 oranında rastlanırken benzer diğer çalışmalarda ise bu türe rastlanmamıştır. Benzer şekilde *Aedes cretinus* (Edwards) türüne %9 oranında rastlanırken diğer çalışmalarda rastlanmamıştır (Sengil vd., 2011; Polat vd., 2016; Oter vd., 2014) Türkiye iklimsel özelliklerinin uygunluğu ve coğrafik konumu ile Güney Afrika ve Amerika'dan Avrupa'ya hızla yayılmakta olan sivrisinek türleri ve bulaştırdığı hastalıklar açısından büyük risk altında bulunmaktadır (Polat vd., 2017). Ülkemizde sıtma, Batı Nil hastalığı görülmekle birlikte, Ülkemizde henüz varlığı bilinmeyen invaziv *Aedes* türlerinin taşıdığı dang humması, chikungunya virüsü ve zika virüs infeksiyonunun hızla Avrupa'ya yayılmasıyla, bu hastalıklar açısından risk altındadır (Anonim, 2019e). Bu hastalıkların ticaret, seyahat gibi etkenler ile yakın zamanda görülmesi muhtemeldir.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmada İstanbul ilinin 27 ilçesinde 22 farklı habitat tipine (açık alanda su birikintisi, kapalı alanda su birikintisi, açık alanda su kanalı, kapalı alanda su kanalı, açık alanda ızgara, kapalı alanda ızgara, açık alanda kuyu, kapalı alanda kuyu, bidon, çeşme, depo, dere, havuz, inşaat, asansör boşluğundaki su birikintileri, fosseptik, saksı, sazlık, araba lastikleri, su sarnıçları, küvet, motopomp) ait 247 üreme kaynağından sivrisinek larva ve pupa örnekleri toplanmıştır. Üreme kaynaklarının etrafına kurulan CDC ışık tuzakları ile uçkun veya erginleri yakalanmıştır. Çalışma sonucunda, *Culicidae* familyasından 2 altfamilya (*Anophelinae, Culicinae*)'ya ait 4 cinse bağlı 13 tür saptanmıştır. Bu türlerin; *Anopheles maculipennis* kompleks (s.l.) (*Anopheles sacharovi* hariç) Meigen, *Anopheles claviger* Meigen 1804, *Aedes albopictus* Skuse 1895, *Aedes cretinus* Edwards 1921, *Aedes vexans* Meigen 1830, *Culex hortensis* Ficalbi 1889, *Culex modestus* Ficalbi, 1889, *Culex pipiens* Linnaeus 1758, *Culex territians* Walker, 1856, *Culex theileri* Theobald 1903, *Culex torrentium* Martini, 1925, *Culiseta annulata* Schrank, 1776, *Culiseta longiareolata* Macquart, 1838 olduğu tespit edilmiştir.

Culex pipiens türü üreme kaynaklarının çoğunda karşımıza çıkan en çok görülen tür olarak bulunmuştur. *Culex pipiens* yumurtalarını kirli atık sular başta olmak üzere temiz su birikintilerine ve içinde su birikebilen kaplara kadar birçok noktaya ve farklı üreme kaynaklarına bırakırlar. Bu durum türün farklı ekolojik koşullara toleransının oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Bu adaptasyon yeteneği sayesinde populasyon yoğunluğu özellikle yerleşim bölgelerinde en üst seviyede, yerleşim alanı dışında ise sivrisinek üreme kaynaklarında da çoğunlukla karşımıza çıkmıştır.

Aedes albopictus türünün ise asansör boşluğundaki su birikintilerinde, açık alandaki kanallarda, açık alan birikintilerinde, dere, bidon, havuz, su depolarında, kapalı alanda su birikintilerinde, sazlık ve araba lastiklerinde larva ve pupaları tespit edilmiştir.

*Aedes albopictus'*un bölgedeki yayılma oranının her geçen yıl artığını gözlemlemekteyiz. Batı Nil virüsünü *Culex pipiens* türü sivrisinekler taşıdığı için *Aedes albopictus* 'un Batı Nil Virüsünü de taşıması vektörel açıdan bu hastalığın yayılması ihtimalini artırmaktadır. Bu nedenle bu türlerin yayılışı ve dağılımı dikkatle takip edilmelidir.

İstanbul'da Batı Nil Virüsü'nün taşıyıcı olan *Culex pipiens* ve *Aedes albopictus*'un

sivrisinek üreme kaynaklarının büyük çoğunluğunda görülmesi, Batı Nil virüsünün taşınması ve yayılmasında kuşların rezervuar olması, İstanbul'un kuşların göç yolu üzerinde olması bu şehir için büyük bir risk kaynağıdır. Batı Nil Virüsü nün kontrolünü sağlamak için gerekli tedbirlerin alınması, surveyans çalışmalarının önemini ortaya çıkarmaktadır. Son zamanlarda kuş gribi vakalarının da görülmesi ile de ilgili olduğu düşünülmektedir.

Aedes albopictus mücadelesi için son zamanlarda geliştirilen biyoteknolojik yöntem olan Steril Böcek Tekniği (SIT)'dir. Radyasyan ve kemosterilantlar kullanılarak böceklerin kısırlaştrılması esasına dayanan yöntemdir. Bu yöntem daha önce çeçe sineği ve meyve sineklerine üzerinde denenmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Geniş alanlı bir kontrol yöntemidir. 1970'li yıllarda Diptera türleriyle çalışmalar yapılmıştır. Steril böcek tekniği *Aedes albopictus* ile mücadele için uyarlama çalışmalarına başlanmış olup İstanbul'da bu tekniği kullanarak *Aedes albopictus*'un yayılması ve genişlemesini engellemenin ve kontrol altına almanın mümkün olabileceği kanaati oluşmuştur.

Çalışmada ayrıca İstanbul'un 27 ilçesinde sivrisinek türlerinin ilçelere göre bulunma oranları tespit edilmiştir. *Culex pipiens* türü 26 ilçede 112 lokasyonda, *Aedes albopictus;* 25 ilçede 49 lokasyon, *Aedes cretinus;* 12 ilçede 22 lokasyon, *Anopheles maculipennis* kompleks (s.l.); 8 ilçede 13 lokasyon, *Anopheles claviger*; 7 ilçede 7 lokasyon, *Culex territians* 7 ilçede 10 lokasyon, *Culiseta annulata*; 5 ilçede 5 lokasyon, *Aedes vexans*; 4 ilçede 6 lokasyon, *Culex hortensis*; 4 ilçede 4 lokasyon, *Culex modestus*; 4 ilçede 4 lokasyon, *Culex theileri*; 4 ilçede 6 lokasyon, *Culex torrentium*; 3 ilçede 6 lokasyon, *Culiseta longiareolata* ise 3 ilçede 3 lokasyonda saptanmıştır.

İstilacı türlerden, *Aedes albopictus* ve *Aedes cretinus*'a rastlanmıştır. En fazla görülen sivrisinek türü % 45.4 ile *Culex pipiens* L. bulunmuştur. Bu türü sırası ile %20 *Aedes albopictus* ve %9 *Aedes cretinus*, %5,2 *Anopheles maculipennis* kompleks (*An. sacharovi* hariç), %4 *Culex territians*, %2.8 *Anopheles claviger* (Meigen), %2.4 *Aedes vexans* (Meigen), %2.4 *Culex theileri* Theobald, %2 *Culiseta annulata* (Schrank), %1.6 *Culex hortensis* Ficalbi, %1.6 *Culex modestus* Ficalbi, %2.4 *Culex torrentium* Martini, %1.2 *Culiseta longiareolata* (Macquart) türü takip etmiştir.

Çalışmada en yaygın bulunan türler arasında *C. pipiens* türü (26 ilçe) ve *A. albopictus* türü (25 ilçe) hemen hemen tüm ilçelerde bulunmuştur. Bunu 12 ilçe ile *Aedes cretinus*

türü, 8 ilçe ile *Anopheles maculipennis* türü 7 ilçe ile *Anopheles claviger* ve *Culex territians* türü takip etmiştir. En fazla tür sayısı Eyüpsultan (10 tür), Arnavutköy (8 tür) ve Sarıyer (8 tür) ilçelerinde, en az tür sayısı ise Üsküdar (1 tür) ilçesinde bulunmuştur.

Türler daha çok sırası ile açık ve kapalı alan su birikintileri, bidon, havuz, dere, depo ve açık alan kanallardan toplanmıştır. Vektörlük potansiyelleri dikkate alındığında sivrisinekler ile mücadelenin önemi ortaya çıkmaktadır.

Sivrisineklerle etkili bir mücadele için kültürel, fiziksel, biyolojik ve kimyasal mücadele yöntemlerinden uygun olanlarının beraber kullanıldığı entegre mücadele yöntemi uygulanmaktadır. İstilacı *Aedes* türlerine karşı etkili bir mücadele yöntemi henüz geliştirilememiştir. Bu tez çalışmasında İstanbul Kadıköy ilçesinde sivrisinek mücadelesi için yaptığımız kültürel mücadele ile sivrisinek üreme kaynakları ortadan kaldırılarak etkili sonuç alındığı gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; Ülkemizde son yıllarda yayılış gösteren *Aedes* türlerine karşı mücadele programı oluşturulmalıdır, biyoteknik ve genetik çalışmalar takip edilmeli ve uygulamaya konulmalıdır. Biyolojik ve kimyasal mücadelede kullanılan biyoinsektisitlerin sık ve uygun olmayan dozlarda kullanılması direnç gelişimine sebebiyet vererek mücadeleki başarıyı düşürmektedir. Direnç gelişimini önlemek için biyoinsektisitlerin uygulama dozlarına dikkat edilmelidir, ürünlerin etken maddeleri belirli periyotlarla değiştirilmelidir. Kültürel ve fiziksel mücadeleye, kısa zamanda başarı oranı yüksek olduğundan özellikle önem verilmelidir. Sürdürülebilir mücadele yönetimine insanların da entegre edilerek farkındalık oluşturulması ve mücadelenin etkinliğinin arttırılması önemlidir. Ayrıca, türlerin moleküler yöntemlerle teşhisi yapılmalı, tür tayini çalışmalarında mevcut veya belirlenecek olası türlerin dağılımı ve taşıdıkları hastalıklar takip edilerek oluşabilecek küresel hastalıkların önüne geçilmelidir.

5. KAYNAKLAR

Akiner, M.M., 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 Neglected Tropical Diseases*, *10*(4), 1-5.

Akiner, M.M., Öztürk, M., Başer, A.B., Günay, F., Hacıoğlu, S., & Brinkmann, A. (2019). Arboviral screening of invasive Aedes species in northeastern Turkey: West Nile virus circulation and detection of insect-only viruses. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, *13*(5), 7334.

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

Aldemir A, (1997). 'Mogan, Eymir Gölleri çevresi ve İmrahor Vadisi'ndeki *Anopheles* ve *Aedes* (Diptera: Culicidae) Türlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar', Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

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.

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. (1993). 'Muğla İli, Ortaca ve Dalaman Yörelerinde *Culex* Türlerinin (Diptera: Culicidae) Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar' Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

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. (1998). *Vektör ekolojisi ve mücadelesi: sıtma vektörünün biyo-ekolojisi mücadele organizasyonu ve yöntemleri*. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları Yayınevi.

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 VectorBorne Diseases. *Wageningen Academic Publishers*, *1*, 35-57.

Andersson, I.H, & Jaenson, T.G.T. (1987). Nectar feeding by mosquitoes inSweden, with special reference to *Culex pipiens* and *Cx. torrentium*. *Medical and Veerinaryt Entomolog*, *1*, 59–64.

Anonim 2018a, görüntülendi 20 Aralık 2019, <http://mosquito-tax onomic-inventory.info/>

Anonim 2018b, görüntülendi 21 Kasım 2019, <http://www.wrbu.org/ aors/aors_keys.html>

Anonim 2019a, görüntülendi 8 Aralık 2019, <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/subgenus-emmaillotiaem-theobald-1907>

Anonim 2019b, görüntülendi 21 Aralık 2019, <https://www.klimik.org.tr /2019/07/26 / 80902/>

Anonim 2019c, görüntülendi 21.12.2019, <http://bioinfo-web.mpl.ird.fr/ identiciels /mos keytoolV2.1/html/taxa/index >

Anonim 2019d, görüntülendi 11 Aralık 2019, <http://www.eutaxa.com /Culex%20 torrentium.htm>

Anonim 2019e, görüntülendi 11 Aralık 2019, <https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/mosquito-factsheets /aedes- aegypti>

Anonim 2019f, görüntülendi 11 Aralık 2019, <http://bioinfoweb.mpl.ird.fr/identiciels/moskeytool_V2.1/html/taxa/Anopheles_maculipennis_s_l_L_.html>

Anonim 2020, görüntülendi 9 Aralık 2020, <http://bioinfoweb.mpl.ird.fr/identiciels/moskeytool_V2.1/html/taxa/Culex_modestus_ L_.html>

Aranda C, Eritja, R & Roiz, D. (2006) First record and establishment of the mosquito Aedes albopictus in Spain. *Medical and Veerinaryt Entomology*, *20*(1), 150-200.

Aspöck, H. (1965). Studies of Culicidae (Diptera) and consideration of their role as potential vectors of arboviruses in Austria. *XII International Congress of Enomologyt London* (ss. 767–769), Londra, İngiltere.

Beaty, B.J., & Marquardt, W.C. (1996). *The Biology of Disease Vectors*. Colorado, ABD: University Press of Colorado.

Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Dahl, C., Lane, J. & Kaiser, A. (2003). *Mosquitoes and their control*. Londra, İngiltere: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

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

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

Belding, M.D., 1942. (2019, 10 Ekim). *Su içindeki Larvaların Duruş pozisyonları*. [Online]. Erişim: http://cdn.biologydiscussion.com/ wp-content/uploads/2014/01/clip_image0069.jpg

Belkin, J., 1962. (2019, 13 Ekim). *Ergin Sivrisinek Yapıları* [Online]. Erişim: http://www.wrbu.org/images/MQ/mq_ morph/adult1.jpg

Benedict, M.Q., Levine, R.S., Hawley, W.A., & Lounibos, L.P. (2007). Spread of the tiger: global risk of invasion by the mosquito Aedes albopictus. *VectorBorne Zoonotic Diseases*, *7*, 76–85.

Benelli, G. (2016). Spreas of Zika Virus: The Key Role of Mosquito Vector Control. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine. 6*(6), 468-471.

Brown, J.E., McBride, C.S., Johnson, P., Ritchie, S., Paupy, C., Bossin, H., Lutomiah, J, Fernandez-Salas I., Ponlawat, A., Cornel, A.J., Black, W.C., Gorrochotegui-Escalante, N., Urdaneta-Marquez, L., Sylla, M., Slotman, M., Murray, K.O., Walker, C., & Powel, J.R.I. (2011). Worldwide patterns of genetic differentiation imply multiple 'domestications' of *Aedes aegypti*, a major vector of human diseases. *Proceeding of the Bioogical Science*, *278*, 2446-2454.

Calisher, C.H. (1988). Evolutionary significance of the taxonomic data regarding bunyaviruses of the family Bunyaviridae. *Intervirology*, *29*(5), 268-76.

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, Türkiye.

Clement, M., Posada, D., & Crandall, K.A. (2000). TCS: a computer programme to estimate gene genalogies. *Molecular Ecology*, *9*, 1657–1660.

Clements, A.N. (2000). Nutrition and Reproduction, İçinde *The Biology of Mosquitoes c. 1: Development* (ss.511), Wallingford, UK: CABI Publishing, Bölüm III.

Cunze, S., Koch, L.K., 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, F.M., & 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.

Dahl, C. (1988). Taxonomic studies on *Culex pipiens* and *C. torrentium*. İçinde *1n: M. W. Sewice (Eds.) Biosystematics of haematophagous insects*, (ss. 149-175), Londra, UK: Oxford Clarendon Press.

Darsie, R.F. Jr., & Samanidou-Voyadjoglou, A. (1997). Keys for the Identification of the Mosquitoes of Greece. *Journal of the American Mosquito Control Association*, *13*(3), 247-254.

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

Doğan, M. (2015). 'Vektör Sivrisinek Türü *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae)'un Yaşam Öyküsü Karakterleri Üzerine Çalışmalar', Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Doğanay, M., Şahin, M., & Topluoğlu, S. (2019). T.*C. Sağlık Bakanlığı Turkiye Zoonotik Hastalıklar Eylem Planı (2019-2023)*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Mudurluğu Zoonotik ve Vektorel Hastalıklar Dairesi Başkanlığı, 201.

Domingo, E., Martin, V., Perales, C., & Escarmis, C. (2008). Coxsackieviruses and quasispecies theory: evolution of enteroviruses. *Curr Top Microbiol domingo Immunol, 323,* 3-32.

DuBose, W.P., & Curtin, T.J. (1965). Identification keys to the adult and larval mosquitoes of the Mediterranean Area, *Journal of Medical Entomology, 1*(4), 349-355.

Ece, G., Aslan, F.G., & Altındiş, M. (2016). Yeni Bir Global Viral Etken: Zika virüs, *Sakarya Tıp Dergisi*,*6*(2), 48-55

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

Faraj, 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. *Journal of Medical Entomology 53*(5), 1029-1047.

Garnham, P.C. (1988). History of discoveries of malaria parasites and of their life cycles. History & Philosophy of the Life Sciences, *10*(1), 93-108.

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

Goh, K.T., Ng, S.K., & Kumarapathy, S. (1985). Disease-bearing insects brought in by international aircraft into Singapore. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicime Public Health, 16*(1), 49-53.

Gratz, N.G. (2004). Critical review of the vector status of Aedes albopictus. *Medical and Veterinary Entomology*, *18*(3), 215-227.

Gubler, D.J. (1998). Dengue and dengue hemorrhagic fever. *Clinical Microbioloby Reviev, 11*(3), 480-96

Gullan, P.J., & Cranston P.S. (2012*). Entomolojinin Ana Hatları* (çev. A. Gök). Nobel Yayıncılık.

Gutsevich, A.V., Monchadskii, A.S., & Shtakel`berg, A.A. (1974). Fauna of the U.S.S.R. Insecta, Diptera, Vol. 3(4): Mosquitoes of the Family Culicidae, 384, Leningrad Akademii Nauk SSSR Zoologiecheskogo Instituta 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, Türkiye.

Günay, F. (2016). Trakya Bölgesi Sivrisinek Faunası Üzerine, *Ders Notları*. Edirne, 2020.

Harbach, R.E. (1985). Pictoral keys to the genera of mosquitoes, subgenera of *Culex* and the species of *Culex* (*Culex*) occurring in southwestern Asia and Egypt, with a

note on the subgeneric placement of *Culex deserticola* (Diptera: Culicidae). *Mosquito Sysematics*, *17*, 83-107.

Harbach, R.E., Harrison B.A. & Gad, A.M. (1984). *Culex* (*Culex*) *molestus* Forskal (Diptera: Culicidae) Neotype designation, description, variation and taxonomic status. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, *86*(3), 521-542.

Harbach, R.E., & Kitching, I.J. (1998). Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera). *Systematic Entomology, 23*, 327-370.

Harbach, R.E., & Kitching L.J. (2005). Reconsideration of anopheline mosquito phylogeny (Diptera: Culicidae: Anophelinae) based on morphological data. *Systematic Biodiversity*, *3*, 345-374.

Harbach, R.E. (2018). Culicipedia: Species-group, genus-group and family-group names in Culicidae (Diptera). *CABI*. 378.

Harbach, R.E. (2019, 9 Aralık). *Mosquito taxonomic inventory*. [Online]. Erişim: Http://mosquito-taxonomic-inventory.info/

Hayes, R.O., Holden, P., & Mitchell, C.J. (1971). Effects on ultra-low volume applications of malathion in Hale County, Texas IV. Arbovirus studies. *Journal Medical Entomology, 8*(2), 183–188.

Huang, Y.M. (1968). Neotype designation for *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, *70*(4), 296-302.

İBB (2019). İlaçlama çalışmaları. İçinde *İstanbul Büyük Şehir Belediyesi Faaliyet Raporu 2019*. İstanbul, Türkiye: İBB Yayınları, bölüm 3.

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

James, M.T., & Harwood, R.F. (1969). *Herms's medical entomology 6th edition Macmillan,* Ontorio Canada: MacMillan Publisher.

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

Kalaycioglu, H., Korukluoglu, G., & Ozkul, A. (2012). Emergence of West Nile virus infections in humans in Turkey, 2010 to 2011. *Euro Surveill*, *17*(21), 20182.

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

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

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

Kettle, D.S. (1995). *Medical and Veterinary Entomology*. Wallingford, United Kingdom: CAB.

Kilpatrick, A.M., Kramer, L.D., Campbell, S.R., Alleyne, E.O., Dobson, A.P., & Daszak, P. (2005). West Nile virus risk assessment and the bridge vector paradigm. *Emerging Infectious Diseases, 11*(3), 425–429.

Koçak, A.Ö, & Kemal, M. (2013). Diptera of Turkey. *Priamus, Supplymentaly, 28*, 1-411.

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

Lundström, J.O. (1994). Vector competence of western European mosquitoes for arboviruses: A review of field and experimental studies. *Bullettin Society Vector Ecology, 19*, 23–36.

Marshall, J.F. (1938). The British Mosquitoes, *The British Museum*, 341.

Martini, E. (1929-31). 11 und 12. Culicidae, İçinde *Lindner, Die Fliegen der Paläarktischen Region* (1-144). Stuttgart, Almanya.

Mattingly, P.F. (1969). *The biology of mosquito-borne disease*. New York, ABD: Am Elsevier Publisher Company.

McLintock, J., Burton, A.N., McKiel, JA., Hall, R.R., & Rempel, J.G. (1970). Known mosquito hosts of western equine virus in Saskatchewan. *Journal of Medical Entomology, 7*(4), 446–454.

Medlock, J.M., Hansford, K.M., 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 Diseases, 12*, 435–447.

Medlock, J.M., Hansford, K.M., 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 Entomoogyl Researches, 105*(6), 637-663.

Merdivenci, A. (1984). *Türkiye sivrisinekleri (Yurdumuzda varlığı bilinen sivrisineklerin biyo-morfolojisi, biyo-ekolojisi, yayılışı ve sağlık önemleri).* İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fak Yayınları, Rektörlük No: 3215, Taş Matbaası.

Mimioğlu, M., Aktan, F., Kasap, M., & Kasap, H. (1981). *Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar*, TÜBİTAK TBAG Proje, No: 358, Türkiye, 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. *Europe Mosquito Bulletin, 2*, 13–19.

Nastase, A.J., Rosa, de la C., & Newel, S.J. (1995). Abundance of pitcher-plant mosquitoes, *Wyeomyia smithii* (Coq.) (Diptera: Culicidae) and midges, *Metriocnemus knabi* Coq. (Diptera: Chironomidae), in relation to pitcher characteristics of *Sarracenia purpurea* L., *The American Midland Naturalist, 133*, 44-51.

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

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

Öter, K., & Tüzer, E. (2014). İstanbul'da Sivrisinek Türlerinin (Diptera: Culicidae) Kompozisyonu. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, *40*, 249-259.

Parrish, D.W. (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), 11771185.

Pechenik, J.A. (2013). *Omurgasızlar Biyolojisi* (çeviren N.Aktunel). Nobel Yayıncılık.

Proestos, Y., Christophides, G.K., 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.
Philosophical Transactions of the Royal Society B, *370*,20130554.

Polat,Y., Yanıkoğlu, A., & Çetin, H. (2017). İklim Değişikliğinin Sivrisinek Kaynaklı HastalıklarÜzerine Etkisi. *Anadolu Üniversitesi Bilim Teknik Dergisi C – Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji. 6* (2).

Ramsdale, C.D., Alten, B., Çağlar, S.S., & Özer, N. (2001). A revised, annotated checklist of the mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Turkey. *European Mosquito Bulletin*, *9,* 18-28.

Reiter P., & Sprenger, D. (1987). "The used tire trade: a mechanism for the worldwide dispersal of container breeding mosquitoes*.," Journal of the American Mosquito Control Association*, *3*(3), 494–501.

Ribeiro, H., Ramos, H.C., & Pires, C.A. (1983). Contribuicao para o estudo das filariases animais em Portugal. *Journal of Society Cienc Med Lisboa 147*(2), 143–146.

Ribeiro, H., Ramos, H.C., Pires, C.A., & Capel, R.A. (1988). 'An annotated checklist of the mosquitoes of continental Portugal (Diptera: Culicidae)'. *Actas III Congr Iberico Entomology Granada*, Granada, İspanya.

Rozendaal, J.A. (1997). 'Vector control: Methods for use by individuals and communities'. *World Health Organization*, Cenevre, İsviçre.

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

Schaffner, E., Angel, G., Geoffroy, B., Hervy, J.P., 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. (2007). First record of *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* in the Netherlands. *Euro Mosquito Bulletin*, *22*, 5–9.

Sengil A.Z., Akkaya H., Gonenc M., Gonenc D., & Ozkan D. (2011). Species composition and monthly distribution of mosquito (culicidae) larvae in the Istanbul

metropolitan area, Turkey. *International Journal of Biological and Medical Research, 2* (1), 415-424.

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

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

Sudia, W.D., Newhouse, V.F., Calisher, C.H., & Chamberlain, R.W. (1971). California group arboviruses: isolations from mosquitoes in North America. *Mosquoit News, 31*(4), 576–600.

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*, *8*(3), 385-396

Şakacı, Z. (2018). 'Edirne Merkez İlçesinde Vektöriyel Öneme Sahip Sivrisinek Diptera: Culicidae Türlerinin Araştırılması', Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, Türkiye.

Şimşek, F.M. (2003). Seasonal Population Dynamics and Breeding Habitat Diversity of Culex pipiens Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) in Gölbaşı District, Ankara, Turkey, *Journal of the Entomological Research Society, 5*(1), 51-62.

Şimşek, F.M. (2004). 'Şanlıurfa ili sınırları içerisinde bulunan sivrisinek türleri (Diptera: Culicidae) ve sıtma vektörlerinin biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar', Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Şimşek, F.M. (2006). Seasonal frequency and relative density of larval populations of mosquito species (Diptera: Culicidae) in Şanlıurfa province, Turkey. *Turkish Journal of Zoology, 30,* 383-392.

Şimşek, F.M. (2006). Şanlıurfa (Siverek)'da Sıtma Vektörü *Anopheles* (*Anopheles*) *claviger* (Diptera: Culicidae)'in Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, *30*(2), 115-120.

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,* Budapeşte, Maceristan.

Tüzün, N. (2010). 'Datça Yarım Adasındaki Sivrisinek Türleri ve Üreme Alanları' Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

Van Regenmortel, M.H, & Mahy, B.W. (2004). Emerging issues in virus taxonomy. *Emerg Infect Disease, 10*(1), 8-13.

Vanlandingham, D.L., Higgs, S., & Huang, Y.J.S. (2016). *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) and mosquito-borne viruses in the United States. *Journal of Medical Entomology, 53*(5), 1024-1028.

Wallis, R.C., Taylor, R.M., & Henderson, J.R. (1960). Isolation of eastern equine encephalomyelitis virus from *Aedes vexans* from Connecticut. *Proceedings* of the *Society* for *Experimental Biology and Medicine, 103,* 442-444.

Wang, G., Li, C., Guo, X., Xing, D., Dong, Y., Wang, Z., Zhang, Y., Liu, M., Zheng, Z., Zhang, H., Zhu, X., Wu, Z., & Zhao, T. (2012). Identifying the main mosquito species in China based on DNA barcoding. *PLoS ONE, 7*(10), 1-11.

Wilkerson, R., Linton, Y-M., Fonseca, D., Schultz, T., Price, D., & Strickman, D. (2015). Making mosquito taxonomy useful: A stable classification of tribe Aedini that balances utility with current knowledge of evolutionary relationships. *PLoS One, 10*(7), 1-26.

WHO (1985). Arthropod-borne and rodent-borne viral diseases: report of a WHO scientific group [meeting held in Geneva from 28 February to 4 March 1983]. *World Health Organization,* Cenevre, İsviçre.

WHO (1989). Geographical distribution of arthropod-borne diseases and their principal vectors. *World Health Organization*, Cenevre, İsviçre.

WHO 2014, görüntülendi 9 Aralık 2019, <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/111008/1/>

WHO 2017, görüntülendi 9 Aralık 2019, <https://reliefweb.int/report/world/world-malaria-report-2011?gclid= EAIaIQobC hMInoGChueV9gIVChkGAB0CkgB MEAAYASAAEgKFoPD_BwE>.

WHO 2019, görüntülendi 17 Ekim 2019, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lymphatic-filariasis>.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : ALİ RIZA EDE

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Ziraat Müh.	Düzce Üniversitesi	2022
Lisans	Ziraat Müh.	Atatürk Üniversitesi	2011
Lise	Fen	İbrahim Turhan Lisesi	2008

YAYINLAR

Ede, A.R., Öztemiz, S., (2021). İstanbul'da Sivrisinek Türleri ile İnvaziv Aedes Türlerinin Tespiti ve Bulunma Oranları. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *9*, 321- 327.