

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**DATÇA YARIMADASI'NDAKİ SİVRİSİNEK
TÜRLERİ VE ÜREME ALANLARI**

Nedim TÜZÜN

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Önder DEVECİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 401.04.00

Sunuş Tarihi : 10.08.2010

Bornova-İZMİR

2010

Nedim TÜZÜN tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “**Datça Yarımadası’ndaki Sivrisinek Türleri ve Üreme Alanları**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 10.08.2010 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	: Doç.Dr. Önder DEVECİ	
Raportör Üye	: Prof.Dr. Ethem ÇEVİK	
Üye	: Yrd.Doç.Dr. Beyhan GÜRCÜ	

ÖZET**DATÇA YARIMADASI'NDAKİ SİVRİSİNEK TÜRLERİ VE
ÜREME ALANLARI**

TÜZÜN, Nedim

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü
Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Önder DEVECİ
Temmuz 2010, 95 sayfa

Bu çalışmada Datça Yarımadası'ndaki sivrisinek türleri ve üreme alanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için Ekim, Aralık 2008 ve Şubat, Haziran, Ağustos 2009'da çalışma alanında belirlenen 13 farklı habitat tipine (araba lastiği, arıtma suyu, bataklık, çukurlarda biriken sular, dere yatağı, doğal kaynak suyu, hayvan ayak izi, kuyu, motor dairesi, su deposu, su kanalı, su saklama kapları, yalak) ait 47 örnekleme noktasından toplam 4082 sivrisinek larvası toplanmıştır. Tür tayinleri dördüncü evre larvaların morfolojileri üzerinden yapılmıştır. Tayin sonucunda 4 cinse ait 11 sivrisinek türünün varlığı tespit edilmiştir. Bunlar *Anopheles algeriensis*, *Anopheles claviger*, *Anopheles superpictus*, *Culex hortensis*, *Culex laticinctus*, *Culex pipiens*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Culiseta annulata*, *Culiseta longiareolata*, *Ochlerotatus caspius* ve *Ochlerotatus detritus*'tur. Toplanan larvaların %42,58'inin *Culiseta longiareolata*, %28,39'unun *Culex pipiens*, %16,29'unun *Culiseta annulata*, %3,31'inin *Culex tritaeniorhynchus*, %3,23'ünün *Anopheles algeriensis*, %2,18'inin *Culex laticinctus*, %1,74'ünün *Anopheles claviger*, %1,13'ünün *Ochlerotatus detritus*, %0,54'ünün *Culex hortensis*, %0,32'sinin *Anopheles*

superpictus ve %0,29'unun *Ochlerotatus caspius* türlerine ait oluđu belirlenmiştir.

Bulunan türlerden *Culex hortensis* ve *Culex laticinctus* hariç tümünün insanlara hastalık bulaştırmada vektörlük potansiyelleri bulunmaktadır.

Anahtar sözcükler: Sivrisinekler, Culicidae, habitat, Datça, Muğla.

ABSTRACT**THE MOSQUITO SPECIES AND THEIR BREEDING HABITATS
IN DATÇA PENINSULA, TURKEY**

TÜZÜN, Nedim

MSc in Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Önder DEVECİ

July, 2010, 95 pages

This study aimed to determine the mosquito species and their breeding habitats in Datça Peninsula. In order to do so, 4082 mosquito larvae were collected from 47 breeding sites belonging to 13 different habitats (car tire, drain water, marsh, puddle, stream bed, natural spring water, animal foot print, well, engine room, water tank, water canal, water storage cups, trough) on October, December 2008 and February, June, August 2009. Identifications of the species were carried out using morphological characters of the fourth instar larvae. Eleven species belonging to 4 genera were identified. These are *Anopheles algeriensis*, *Anopheles claviger*, *Anopheles superpictus*, *Culex hortensis*, *Culex laticinctus*, *Culex pipiens*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Culiseta annulata*, *Culiseta longiareolata*, *Ochlerotatus caspius* and *Ochlerotatus detritus*. 42,58% of the collected larvae were identified as *Culiseta longiareolata*, whereas %28,39 as *Culex pipiens*, %16,29 as *Culiseta annulata*, %3,31 as *Culex tritaeniorhynchus*, %3,23 as *Anopheles algeriensis*, %2,18 as *Culex laticinctus*, %1,74 as *Anopheles claviger*, %1,13 as *Ochlerotatus detritus*, %0,54 as *Culex hortensis*, %0,32 as *Anopheles*

superpictus and %0,29 as *Ochlerotatus caspius*. All the identified species, except *Culex hortensis* and *Culex laticinctus*, have the potential to transmit certain diseases to humans.

Key words: Mosquitoes, Culicidae, habitat, Datça, Muğla

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde bana yardımcı olan ve bu konuyu bana sevdiren, tez çalışması boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle her an paylaşan ve desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen danışman hocam Doç.Dr. Önder DEVECİ'ye, arazi çalışmalarına katılarak bana destek olan Taylan DOĞAROĞLU'na, preparatların hazırlanması ve fotoğrafların çekim aşamasında her türlü desteği sağlayan Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı'ndan Doç.Dr. Remziye DEVECİ ve yüksek lisans öğrencisi Merve AÇIKEL'e, tür tayinleri konusunda yardımcı olan Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Ekoloji Anabilim Dalı'ndan Doç.Dr. Fatih Mehmet ŞİMŞEK'e, arazi çalışmalarında beni doğru noktalara yönlendiren Datça Belediyesi Çevre Sağlık Birimi'nden Sayın Nurcan SERİN'e ve ekibine, son olarak bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Datça köy halkına en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	..iii
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Araştırma Alanı	4
2.2 Sivrisineklerin Sistematığı	4
2.3 Sivrisineklerin Genel Biyolojisi	6
2.3.1 Sivrisineklerin Habitat Tipleri	6
2.3.2 Yumurta Evresi	6
2.3.3 Larva Evresi	7
2.3.4 Pupa Evresi	8
2.3.5 Erişkin Evre	8
2.4 Sivrisineklerin Genel Morfolojileri	9

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
2.4.1 Yumurta	9
2.4.2 Larva	10
2.4.3 Pupa.....	15
2.4.4 Ergin.....	16
2.5 Sivrisineklerin Tıbbi Önemleri	18
2.5.1 Sıtma	18
2.5.2 Lenfatik Filarya.....	20
2.5.3 Viral Hastalıklar	21
2.6 Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri	22
2.6.1 Türkiye ve Yunanistan’da Bulunan Sivrisinek Türlerinin Karşılaştırılması	27
2.7 Çalışmada Tespit Edilen Sivrisinek Larvalarının Cins Seviyesinde Ayrım Kriteri Olan Bazı Morfolojik Özellikleri	27
2.7.1 <i>Anopheles</i> Cinsi.....	27
2.7.2 <i>Culex</i> Cinsi.....	27
2.7.3 <i>Culiseta</i> Cinsi.....	28
2.7.4 <i>Ochlerotatus</i> Cinsi	28

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

2.8 Çalışmada Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Biyolojileri, Coğrafi Dağılımları ve Tür Tayininde Kriter Olan Bazı Morfolojik Özellikleri	28
2.8.1 <i>Anopheles algeriensis</i>	28
2.8.2 <i>Anopheles claviger</i>	30
2.8.3 <i>Anopheles superpictus</i>	31
2.8.4 <i>Culex hortensis</i>	32
2.8.5 <i>Culex laticinctus</i>	32
2.8.6 <i>Culex pipiens</i>	33
2.8.7 <i>Culex tritaeniorhynchus</i>	34
2.8.8 <i>Culiseta annulata</i>	35
2.8.9 <i>Culisteia longiareolata</i>	37
2.8.10 <i>Ochlerotatus caspius</i>	38
2.8.11 <i>Ochlerotatus detritus</i>	39
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	41
3.1 Çalışmada Kullanılan Malzeme ve Cihazlar	41
3.1.1 Arazide Kullanılan Malzeme ve Cihazlar.....	41
3.1.2 Laboratuvarda Kullanılan Malzeme ve Cihazlar	41

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2 Yöntem.....	42
3.2.1 Örnekleme Alanlarının Seçilmesi	42
3.2.2 Sivrisinek Larvalarının Arazide Toplanması	43
3.2.3 Sivrisinek Türlerinin Tayini.....	43
4. BULGULAR.....	48
4.1 Tayin Edilen Sivrisinek Türleri.....	48
4.2 Çalışma Alanında Belirlenen Türlerin Dağılımı	48
4.3 Çalışma Alanında Belirlenen Habitatların Tipleri	49
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	74
KAYNAKLAR	80
EKLER.....	87
Ek 1 Çalışma Alanındaki Örnekleme Noktaları	87
Ek 2 Örnekleme Noktaları, Örnekleme Tarihleri, Bölge İsimleri, Yerleşim Yeri İsimleri, Koordinatlar, Habitat Tipleri ve Bulunan Türler.....	91
ÖZGEÇMİŞ	94

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Anophelinae (solda) ve Culicinae (sağda) larvalarının su yüzeyindeki duruş pozisyonları.....	8
2.2 <i>Anopheles</i> (a), <i>Aedes</i> (b), <i>Culiseta</i> (c) ve <i>Culex</i> (d) cinslerinin yumurta tipleri	10
2.3 Larvalarda görülebilen ve tür tayinlerinde başvurulacak kıl çeşitleri	11
2.4 Anophelinae (a) ve Culicinae (b ve c) larvalarının baş bölgesindeki tür tayini açısından önemli kıllar.....	12
2.5 Anophelinae (sağda) ve Culicinae (solda) larvalarının genel görünüşleri	12
2.6 Anophelinae (üstte) ve Culicinae (altta) larvalarının son segmentleri ...	14
2.7 Abdominal segmentleri gösterilen genel bir sivrisinek pupası.....	15
2.8 Ergin bir dişi sivrisineğin genel yapısı	16
2.9 Ergin dişi sivrisineğin hortumunu oluşturan elemanlar.....	17
3.1 Larvaların arazide su şişelerine alınması.....	45
3.2 Larvaların cam şişelerde numaralandırılarak saklanması.....	45
3.3 Stereo mikroskopta incelemek için larvaların petri kabına alınması.....	46
3.4 Hazırlanan kalıcı preparatlar	46

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.5 Bilgisayara bağlı mikroskop-kamera sistemi.....	47
3.6 Arazide larva örnekleme çalışması	47
4.1 <i>Anopheles algeriensis</i> larvasının baş kısmındaki renklemeler (kırmızı ok).....	54
4.2 <i>Anopheles algeriensis</i> larvasının seta 3-C kılındaki hafif dallanmalar (kırmızı ok).....	54
4.3 <i>Anopheles algeriensis</i> larvasında seta 8-C kılının 3 dallı yapısı (kırmızı ok).....	55
4.4 <i>Anopheles claviger</i> larvasında başın genel görünümü.....	55
4.5 <i>Anopheles claviger</i> larvasında basit yapıdaki seta 8-C kılı (kırmızı ok).....	56
4.6 <i>Anopheles claviger</i> larvasında yüzme kılının (kırmızı ok) yapısı	56
4.7 <i>Anopheles superpictus</i> larvasında seta 2-C (mavi oklar) ve seta 3-C (kırmızı oklar) kıllarının konumları	57
4.8 <i>Anopheles superpictus</i> larvasında hafifçe dallanmış seta 2-C kılı (kırmızı ok).....	57
4.9 <i>Culex hortensis</i> larvasında ilk sifon kılının boyunun (kırmızı), bağlandığı yerdeki sifonun çapına (mavi) oranı.....	58
4.10 <i>Culex hortensis</i> larvasında sifonun uç kısmındaki kanca şeklini almış yapılar (kırmızı oklar).	58

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.11 <i>Culex laticinctus</i> larvasının ilk 2 sifonal demetinin (kırmızı oklar) pekten dişlerinin hizasında konumlanması	59
4.12 <i>Culex laticinctus</i> larvasının anal segmentindeki 5 kıldan oluşan seta 2-X demeti (kırmızı ok)	59
4.13 <i>Culex pipiens</i> larvasında sifonun genel görüntüsü	60
4.14 <i>Culex pipiens</i> larvasında anal segmentteki basit yapılı seta 1-X (kırmızı ok).....	60
4.15 <i>Culex pipiens</i> larvasında baş bölgesindeki pigmentsiz basit yapılı seta 1-C (kırmızı ok).....	61
4.16 <i>Culex pipiens</i> larvasında ilk sifon kılının boyunun (kırmızı) , bağlandığı yerdeki sifon çapına (mavi) oranı.....	61
4.17 <i>Culex pipiens</i> larvasında 3'üncü segmentteki seta 1-III kılının çift dallı yapısı (kırmızı ok).	62
4.18 <i>Culex tritaeniorhynchus</i> larvasının baş bölgesindeki seta 2-C kollarının (kırmızı oklar) seta 5-C kollarından (mavi oklar) daha kalın olması.	62
4.19 <i>Culex tritaeniorhynchus</i> larvasının sifonundaki 5 çift ventral sifon demeti (kırmızı oklar).....	63
4.20 <i>Culex tritaeniorhynchus</i> larvasının sifonundaki 1 çift lateral sifon demeti (kırmızı oklar)	63
4.21 <i>Culiseta annulata</i> larvasının sifonundaki iğne yapılı pekten dişleri	64

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.22 <i>Culiseta longiareolata</i> larvasının sifonundaki kalın ve koyu renkli pekten dişleri.....	64
4.23 <i>Ochlerotatus caspius</i> larvasında tarak pullarının uç kısımlarındaki uzun dikenler (kırmızı oklar)	65
4.24 <i>Ochlerotatus detritus</i> larvasında sifon kılı ve pektenin genel yapısı.....	65
4.25 <i>Ochlerotatus detritus</i> larvasının baş kısmındaki dallanmış seta 5-C (kırmızı ok) ve seta 6-C (mavi ok) kılları	66
4.26 <i>Ochlerotatus detritus</i> larvasında uç kısımları homojen yapıdaki dikenlere sahip tarak pulları	66
4.27 Araba lastiği.....	67
4.28 Arıtma suyu.....	67
4.29 Bataklık.....	68
4.30 Çukurda biriken sular.....	68
4.31 Dere yatağı	69
4.32 Doğal kaynak suyu.....	69
4.33 Hayvan ayak izi.....	70
4.34 Kuyu.....	70
4.35 Motor dairesi	71

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.36 Su deposu.....	71
4.37 Su kanalı	72
4.38 Su saklama kapları.....	72
4.39 Yalak.....	73

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.1 Tespit edilen sivrisinek türlerinin yerleşim yerlerine göre dağılımı	52
4.2 Tespit edilen sivrisinek türlerinin habitat tiplerine göre dağılımı	52
4.3 Örnekleme yapılan habitat tiplerinin yerleşim yerlerine göre dağılımı	53

1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde sivrisineklere ilgili farklı alanlarda ve çok sayıda yapılmış çalışmaların iki ana sebebi vardır: Hastalık vektörü olmaları ve varlıklarıyla insanları rahatsız etmeleri. Bu sebeplerden ikincisi, tehlikeli hastalıkların vektörü olan sivrisinek türlerinin yaşamadığı bölgelerde söz konusu olmaktadır. İnsandan kan emmeleri sonucu deride oluşan ve kaşınmaya sebep olan alerjik reaksiyonlar sivrisineklerden rahatsız olmamızın nedenidir. Ancak sivrisineklerin insanlar üzerindeki asıl tehdidi, hastalık vektörleri arasında en tehlikelisi ve dünya genelinde en geniş ve bol dağılım gösteren grup olmalarından kaynaklanmaktadır (Cox, 1993). Bu sebeple insanların ve sivrisineklerin ortak bulundukları yerlerde bu canlılara karşı bir mücadele gerçekleştirilmektedir. Bu özelliklerini göz önünde aldığımızda sivrisineklerin sağlık, turizm ve ekonomi alanları üzerinde olumsuz etkileri olduğunu söyleyebiliriz.

Diptera takımı Culicidae ailesine bağlı sivrisinekler dünyanın neredeyse her bölgesinde görülmektedir (Merdivenci, 1984). Günümüzde 44 cinse bağlı tespit edilmiş 3524 tür sivrisinek bilinmektedir (Mosquito Taxonomic Inventory, 2010). Bunların arasından 100 kadarı tıbbi açıdan çok büyük öneme sahiptir (Birley, 1991).

2008 yılında dünya genelinde yaklaşık 250 milyon vakaya ve 1 milyona yakın ölüme sebep olan sıtma, sivrisineklerin vektör rolünü oynadığı hastalıkların başında gelmektedir (WHO, 2009). Son yıllarda kontrol altına alınmış olsa da Türkiye’de de yakın geçmişte yılda 150.000 civarında insana bu hastalık bulaşmaktaydı (Akdur, 1997). Dünya’da halen 3 milyar insan sıtma riski altında yaşamaktadır (Wernsdorfer et al., 2009).

Sivrisineklerle mücadelede kapsamında yapılacak bilimsel ön çalışmalar, bu mücadelenin hedefe yönelik, çevreye mümkün olduğunca az zarar verecek şekilde, verimli ve ekonomik olması açısından kritik önem taşır. Bu amaçla yapılacak bilimsel çalışma bölgedeki sivrisineklerin türlerinin ve üreme alanlarının tespiti şeklinde olmalıdır (Alten ve Çağlar, 1998). Sivrisineklerin üreme alanlarının tespit edilmesiyle sivrisineklere karşı yapılan entegre mücadele çok daha etkili olacaktır. Larvaların olmadığı ya da az olduğu ortamları ilaçlamak

hedef alınmayan diğer canlıların zarar görmesine, gereksiz yere enerji kaybı ve masrafa neden olacaktır. Benzer şekilde insandan kan emen türlerle yapılacak mücadelenin hayvanlardan kan emen türlere kıyasla öncelikli olması gerektiği bilgisi, sivrisineklerle mücadelede bilimsel bir ön çalışmanın gerekliliğini açık bir biçimde ortaya koymaktadır. Uzun yıllar süren mücadeleler sonucunda 2008 yılında Türkiye’de sıtma vakaları 215’e kadar gerilemiştir (Sağlık Bakanlığı, 2010). Ancak geçmişte yapılan hatalar tekrarlanarak bu hastalığın vektörleri olan sivrisinek türlerinin dağılımları, biyo-ekolojileri ve insektisitlere karşı dirençleri düzenli olarak gözlem altında tutulmadıkça sıtmanın gelecekte tekrardan Türkiye’nin sağlık sorunları arasında yer alması mümkündür (Akdur, 1997).

Daha önceden Datça yarımadasında sivrisinek türlerinin tespitiyle ilgili herhangi bir kapsamlı çalışma yapılmamış olmakla birlikte Şimşek (2010), bu bölgede kısa süreli ön çalışmalar yapmıştır. Bunun dışında Muğla ilinin Ortaca ve Dalaman ilçelerinde bazı sivrisinek türlerinin ekoloji ve biyo-ekolojileri üzerine çalışmalar yapılmıştır (Alten, 1993; Alten ve Boşgelmez, 1996, 1997; Alten ve Şimşek, 1999). Kasap et al. (2000) insektisit direnç çalışmaları yapmak amacıyla Muğla’nın Yatağan, Gökova ve Milas ilçelerinden sivrisinek toplamıştır.

Çalışma alanı olarak seçilen Muğla iline bağlı Datça yarımadası, sulak alanların bolluğu ve kış mevsiminin sert geçmemesi özellikleri sayesinde sivrisinekler için uygun bir yaşam alanıdır. Datça’da çok sayıda bulunan aktif olmayan eski taş kuyular sivrisinekler için son derece uygun üreme habitatları oluşturmaktadır. Denize çok yakın konumdaki bataklık ise karışık bir habitat ortamı sunarak farklı türden sivrisineklerin aynı alanda üremesi için uygun bir ortam oluşturmaktadır. Turistik bir bölge olan Datça, özellikle yaz döneminde çok sayıda turiste ev sahipliği yapmaktadır. Sivrisineklerin turizm üzerinde yaratacağı olumsuz etkinin yanı sıra bu turistlerin sıtmanın yaygın olduğu tropikal ülkelere gelmeleri durumunda ortaya riskli bir durum çıkmaktadır. Benzer şekilde sıtmanın yaygın olduğu Türkiye’nin doğu ve güneydoğu bölgelerinden çalışmak amacıyla Datça’ya gelen insanlar, sıtma vektörü olan bir sivrisinek türünün ortamda bulunması durumunda bu hastalığın yayılma riskini arttırabilmektedirler. Bu olasılıklar göz önüne alındığında, Datça yarımadasındaki sivrisinek türleri ve üreme habitatlarının bilinmesi alınacak önlemlerin başında gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı Datça Yarımadası'ndaki sivrisinek türleri, habitatları ve yarımadaadaki dağılımlarının belirlenmesidir. Bunun için üreme alanlarından Ekim, Aralık 2008 ve Şubat, Haziran, Ağustos 2009'da larva örnekleri toplanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarının Türkiye sivrisinek faunasına bir katkısı olmasının yanında sivrisinek mücadelesi görevini üstlenmiş birimlerin de faydalanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu alışma ile bölgede sıtma başta olmak üzere birtakım hastalıkların vektörü veya bu potansiyele sahip olan sivrisinek türlerinin bulunup bulunmadığı sorusu cevaplanmaya çalışılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Araştırma Alanı

Araştırma alanı olarak seçilen Datça, Muğla iline bağlı 11 ilçeden birisidir. Coğrafi olarak Ege bölgesine dahildir. Bir yarımada olan Datça'nın kara ile bağlantısı doğuda Marmaris ilçesi ile'dir. 27° 21' ve 28° 02' Doğu boylamları, 36 ° 48' ve 36 ° 38' Kuzey enlemleri arasında bulunan Datça Yarımadası'nın yüzölçümü 446 km²'dir. Güneyinde 8 mil uzaklıkta Yunanistan'a bağlı Sömbeki (Simi) adası, güney doğusunda Bozburun Yarımadası, kuzeyinde Gökova Körfezi ve Bodrum ilçesi bulunmaktadır. Güneyinde Akdeniz'e, kuzeyinde Ege Denizi'ne toplam 235 km'lik sahil şeridi vardır. Türkiye'nin güney batısında bulunan yarımada'nın batı burnu (Antik Knidos), Akdeniz ile Ege Denizi'nin kesişme noktasıdır. Arazinin %66'sı ormanlık, %18'i seyrek çalılık, %16'sı tarım alanıdır. Ormanlar genelde kızılçamdan meydana gelmektedir. Tarım alanının büyük bir bölümü zeytin ve badem ağaçlarından oluşmaktadır. Ormanlık ve tarım alanları dışında kalan arazinin bitki örtüsü ise makidir. İklimi tipik Akdeniz iklimidir. Hava sıcaklığı yazları ortalama 32°C, kışları 12-14°C derece olmaktadır. Yılda yaklaşık 300 gün güneşli geçmekte ve nem ortalama %58 olmaktadır (Datça Rehberi, 2009; Datça Kaymakamlığı, 2009).

Datça Yarımadası'nda 9 köy bulunmaktadır. Bunlar, doğudan batıya doğru Emecik, Kızlan, Hızırşah, Karaköy, Mesudiye, Sındı, Yakaköy, Cumalı ve Yazıköy'dür. Datça, son yıllarda Türkiye ve Dünya'da gittikçe popülerleşen bir tatil yörenesi olmasının sonucu her yıl çok sayıda yeni yerli ve yabancı yerleşimciye ev sahipliği yapmakta, yaz-kış yarımada'da ikamet eden insan sayısı hızla artmaktadır. 2009 yılı sayımlarına göre 15.900 olan Datça nüfusu, yaz mevsiminde 50.000 civarına çıkmaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2009).

2.2 Sivrisineklerin Sistematiği

Diptera takımına ait Culicidae familyası iki alt familyaya ayrılır ve bunlara bağlı 44 cins, 145 alt cins bulunmaktadır: Anophelinae (3 cins) ve Culicinae (41 cins) (Harbach, 2007). Harbach and Howard (2007), resmi olarak kabul edilmiş 3490 adet sivrisinek türünü bir indeks halinde yayınlamışlardır (Alttürler,

varyeteler, şüpheli kayıtlar ve biyolojik olarak ayrı olan ikiz türler sayıma dahil olmamıştır). Ocak 2010 itibariyle yapılan son güncelleme sonucunda geçerli tür sayısı 3524 olarak belirtilmiştir (Mosquito Taxonomic Inventory, 2010). Ancak kabul edilen türlerin, ikiz tür komplekslerin izomorfik üyeleri oldukları kanıtlanırsa Culicidae familyasının tür sayısının 3-5 katına çıkması beklenmektedir (Harbach, 2007).

Yüksek taksonlarda sivrisineklerin sınıflandırılmasında bir sorun bulunmazken aşağı taksonlardaki değişim ve modifikasyonlar sivrisinek sistematığının karmaşık ve zorlu bir alan olduğunu açıkça göstermektedir. Theobald'ın 1910 yılında Monograph of the Culicidae'yi yayınlamasından günümüze sivrisinek sistematığında birçok kayda değer değişimler olmuştur (Harbach, 2007). Son yıllarda morfolojik karakterlerin gözden geçirildiği çalışmalar sonrasında, önceden *Aedes* cinsine bağlı kabul edilen *Ochlerotatus* altcinsinin cins seviyesine yükseltilmesi (Reinert, 2000) ve *Finlaya* altcinsine bağlı sekiz türün *Ochlerotatus* cinsine bağlı yeni bir alttür olarak kabul edilen *Bruceharrisonius*'a aktarılması (Reinert, 2003) sivrisinek sistematığının aktif ve değişken yapısına işaret etmektedir. Spilling et al. (2009)'ın bir araştırmasında Güney Afrika'da keşfedilen bir *Anopheles* türünün kendisine morfolojik olarak çok benzeyen *Anopheles funestus* türü ile laboratuvar ortamında çiftleşebilmesine rağmen yeni bir alttür olarak değil, hibrid dişilerin kromozomlarında rastlanılan ve tipik bir türler-arası çaprazlama ürünü olan asinapsislerin bu *Anopheles*'te görülmesine dayanarak tür olarak duyurulması, alttür seviyesindeki hareketliliğe ve karmaşıklığa bir örnektir.

Fosil kayıtlar Dipter'lerin yaklaşık 200 milyon yıl önce Jura devrinde, Culicinae altfamilyasının ise 50 milyon yıl önce Eosen devrinde evrimleştiğini göstermektedir (Morse, 1996). Qu and Qian'in (1993) Culicidae familyasının 38 cinsi için hazırladıkları soyağacı *Culex*, *Aedes* ve *Culiseta* cinslerinin *Anopheles* cinsinden evrimleştiğini göstermektedir.

2.3 Sivrisineklerin Genel Biyolojisi

Sivrisinekler holometabol (tam başkalaşım geçiren) böceklerdir. Sırasıyla yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere dört evreden oluşan bir hayat döngüleri vardır.

2.3.1 Sivrisineklerin habitat tipleri

Yumurtanın bırakılacağı, larva ve pupanın gelişeceği alanlar sivrisineklerin üreme alanları olarak adlandırılır. Göl, bataklık, kuyu, havuz, sarnıç, araba lastiği, çeşme yalakları, topraktaki ayak izleri gibi 40 cm/sn'den hızlı akmayan her çeşit sulak alan sivrisinekler için potansiyel üreme yeridir (Merdivenci, 1984). Ancak habitat konusunda çok seçici olan türler de bulunmaktadır. Örneğin *Wyeomyia smithii* türünün yumurta, larva ve pupaları bir ibrik otu türünün su ile dolu ibriğinde görülür (Nastase et al., 1995). Bunun dışında bazı *Aedes* ve *Anopheles* türleri ağaç kovuklarında biriken suları üreme yerleri olarak seçerler (Merdivenci, 1984). Suyun fiziksel özellikleri de sivrisineklerin üreme habitatlarını seçmeleri açısından önemlidir. *Culex* ve *Culiseta* cinsleri genelde kirli suları, *Anopheles* ve *Aedes* cinsleri ise genelde temiz suları tercih etmektedirler. *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* türlerinin ise hemen her türlü sularda görülebildiği kaydedilmiştir (Kasap, 1985; Şimşek, 2003). *Aedes mariaae*, *Ochlerotatus dorsalis* ve *Anopheles sacharovi* gibi bazı türlerin larvaları belirli oranlarda tuzluluğa toleranslıdır (Merdivenci, 1984; Clements, 2000). *Aedes togoi* türünün larvası ise doğal ortamında deniz suyunun 3 katı oranındaki tuzlu suda gelişimini sürdürebilmektedir (Morritt and Williams, 2000). Deniz seviyesinde yaşayan türler olduğu gibi 3000 metrenin üzerindeki yüksekliklerde de toplanmış örnekler bulunmaktadır (West and Black, 1998).

2.3.2 Yumurta evresi

Sivrisinekler yumurtalarını genelde su yüzeyine bırakırlar. Ancak *Aedes*, *Ochlerotatus* ve *Culiseta* cinsinin *Culicella* alt cinsi yumurtalarını nemli ortamlara (örn. toprağın ıslak kısımlarına) bırakma eğilimi gösterirler. Bu yumurtalar, diğer sivrisinek türlerinden farklı olarak belirli bir süre için kuru ortamlara direnç gösterebilirler. Ancak açılmaları için ıslak ya da en azından nemli bir ortama

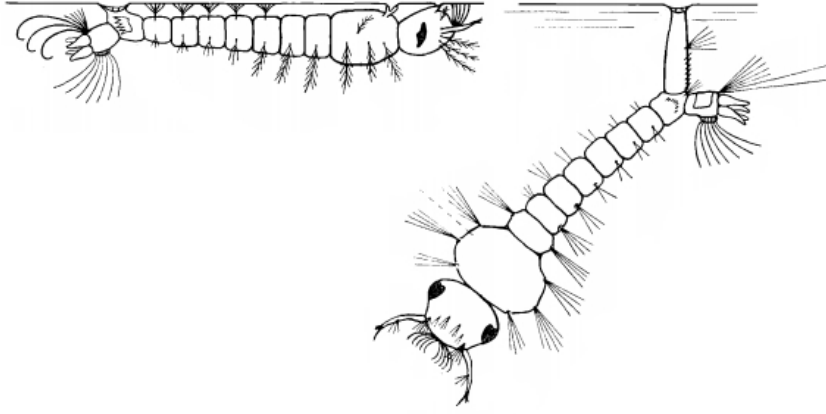
ihtiyaç duyarlar (Alten ve Çağlar, 1998). Bazı türlerin yumurtalarının doğal koşullarda, ara ara sıcaklığın 40°C'yi geçtiği 5 kurak ay sonunda hayatta kalabildikleri (Roberts, 2003), başka bir türün yumurtalarının ise laboratuvarında uygun şartlar sağlandığı takdirde 31 ay saklandıktan sonra açılabilirdiği kaydedilmiştir (Campos, 2008). Bu durum yumurta diyapozu olarak adlandırılır ve *Ochlerotatus*, *Aedes* ve *Psorophora* türlerinde görülmektedir (Mullen and Durden, 2009). Türe bağlı olarak tek seferde 50-500 arası yumurta bırakırlar (Becker et al., 2003). Yumurtalar, türlere ve suyun sıcaklığına bağlı olarak 1-4 günde açılırlar (Alten ve Çağlar, 1998).

2.3.3 Larva evresi

Yumurtadan çıkan larvalar pupa formuna geçene kadar üç kez deri değiştirirler. Bu süreçte larvalar boyut farklarından ayırt edilebilen dört evre geçirirler.

Sivrisinek larvaları sudaki mikroorganizma ve organik partiküllerle beslenirler. *Anopheles gambiae* türünün mide içeriğinin incelendiği bir çalışma sonucunda yeşil yosun ve mantar türlerinin varlığı kaydedilmiştir (Garros et al., 2008). Diğer benzer çalışmalar larvaların midelerinde bakteri, protista ve organik artıkların bulunduğunu ortaya koymuştur (Clements, 2000). Bununla beraber bazı sivrisinek türlerinin larvalarında kanibalizm gözlenmektedir. Genelde yüksek yoğunlukta populasyonlarda ve/veya ortamda az besin olduğu durumlarda görülen bu davranışın bireylerin gelişme hızlarına olumlu etkileri olduğu kaydedilmiştir (Church and Sherratt, 1996; Dennehy et al., 2001; Koenraadt and Takken, 2003).

Larvalar nefes almak için sık sık su yüzeyine çıkarlar. Anophelinae üyeleri suyun yüzeyinde yatay durumda nefes alırken, Culicinae üyeleri nefes alırken vücutlarını suyun yüzeyine eğik pozisyonda tutarlar (Merdivenci, 1984). Şekil 2.1'de Anophelinae ve Culicinae larvalarının su yüzeyindeki duruş pozisyonları gösterilmektedir. Bunun yanında larvalar sudaki çözünmüş oksijeni de solunum amacı ile kullanabilmektedirler. Bu emilim larvanın vücut örtüsünden ve anal solungaçlardan (papilla) yapılmaktadır. Bu solunum tipi özellikle kış aylarında, suyun yüzeyi donmuş halde iken larvaların yüzeydeki havaya ulaşamadığı durumlarda devreye girmektedir (Marshall, 1938).



Şekil 2.1 Anophelinae (solda) ve Culicinae (sağda) larvalarının su yüzeyindeki duruş pozisyonları (Marshall, 1938).

Ortam şartlarının zorlayıcı olduğu durumlarda üçüncü ve dördüncü evre larvalarda diyapoz görülebilmektedir. Yapılan bir çalışmada *Wyeomyia smithii* türünün larvalarının sıcaklığın ortalama $-3,7^{\circ}\text{C}$ ölçüldüğü dört ay sonunda hayatta kalabildikleri kaydedilmiştir (Paterson, 1971).

Sivrisinek larvası ortamdaki besin miktarına, suyun sıcaklığına ve türe bağlı olarak ortalama 7-16 günde pupa evresine geçer (Alten ve Çağlar, 1998).

2.3.4 Pupa evresi

Pupalar larvalardan farklı olarak beslenmezler. Diğer Diptera üyelerinin aksine sivrisinek pupaları inaktif formda değildir; bilakis tepkileri çok hızlıdır. Metamorfozun şekillendiği evre pupa evresidir. Kuraklığa larvalardan daha dayanıklıdırlar. Pupalar genelde 3-5 gün içinde ergin hale geçerler. Ancak ortam şartlarına bağlı olarak (genelde düşük sıcaklıklarda) bu süre 10 güne kadar çıkabilmektedir (Marshall, 1938).

2.3.5 Erişkin evre

Pupadan çıkan ergin 1-2 dakika içinde ekstremitelerini kurutarak beslenme arayışına girer. Ergin sivrisinekler genelde çiçek nektarlarıyla beslenir. Sadece dişi bireyler yumurta oluşumunda vitellüs proteinlerini sentezlemek için gerekli aminoasitleri kan emerek sağlarlar (Marshall, 1938; Merdivenci, 1984).

Kan emmek için tercih ettiği canlıya göre zoofilik (hayvanlardan kan emen), antropofilik (insanlardan kan emen) ya da zoo-antropofilik (hem insandan, hem de hayvanlardan kan emen); dinlenme alanı tercihlerine göre ekzofilik (dış mekanlarda dinlenen) ya da endofilik (iç mekanlarda dinlenen); kan emme alanlarındaki tercihlerine göre ise ekzofajik (dış mekanlarda kan emen) ya da endofajik (iç mekanlarda kan emen) özelliklere sahip olabilirler (Merdivenci, 1984).

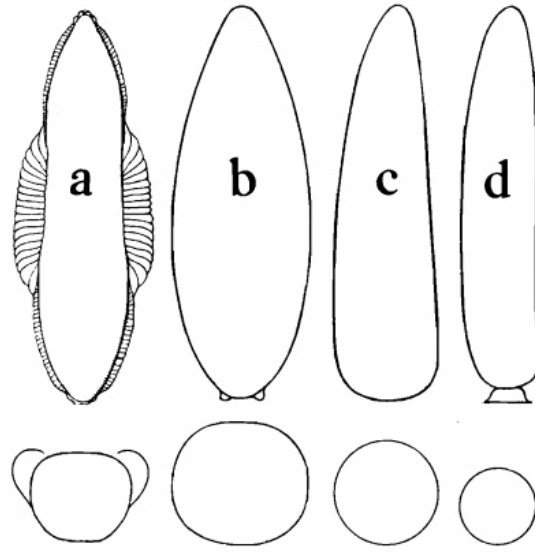
Sadece dişi erginlerde görülen diyapoz sırasında ovaryum, diyapozdan çıkana dek inaktif haldedir. Kışın zorlu hava şartlarında ve yazın kuraklığında bu şekilde hayatta kalmaya çalışırlar (Marshall, 1938).

2.4 Sivrisineklerin Genel Morfolojileri

Sadece larva evresindeki bireylerin toplanmış olması ve dolayısıyla tür tayinlerinin larvaların karakterleri üzerinden yapılmış olması sebebiyle larval karakterlerden daha ayrıntılı, yumurta, pupa ve ergin bireylerin karakterlerinden ise daha yüzeysel biçimde bahsedilmiştir.

2.4.1 Yumurta

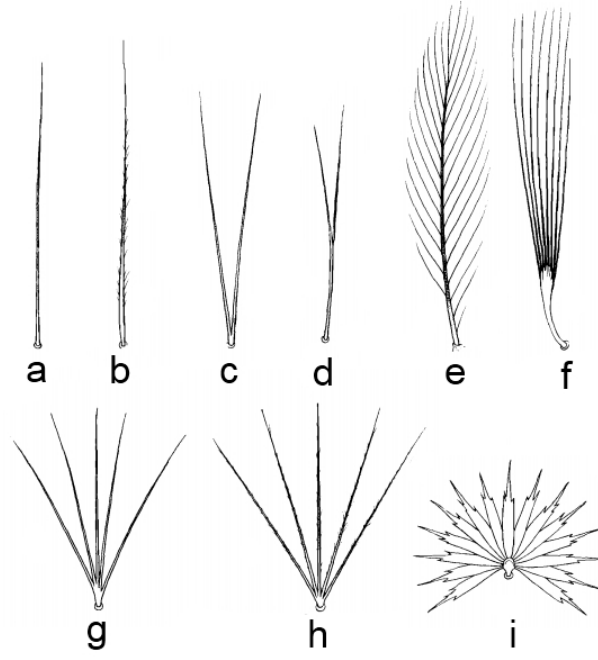
Sivrisinek yumurtaları 0,6-1,0 mm boylarındadır. Yumurtalar tek tek (*Anopheles*, *Aedes* ve *Ochlerotatus* cinsleri) ya da sala benzer paket halinde (*Culex*, *Mansonia* cinsleri ve *Culiseta* cinsinin *Culiseta* altcinsi) bırakılır. Culicinae yumurtaları uzunlamasına oval yapıdadır. Anophelinae yumurtaları ise tipik kayık şeklindedir; suyun üstünde kalan kısım iç bükeydir ve yan kısımlarında genellikle yüzgecimsi yapılar bulunur. Yumurta morfolojisi sivrisinek türlerinin, özellikle *Anopheles* türlerinin tayininde önemli bir rol oynamaktadır (Merdivenci, 1984; Alten ve Çağlar, 1998). Şekil 2.2’de *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* ve *Culiseta* cinslerinin yumurta morfolojileri gösterilmektedir.



Şekil 2.2 Bazı cinslerin yumurta tipleri. Üstteki şekiller üstten bakış, alttakiler merkezden kesit. a) *Anopheles*, b) *Aedes*, c) *Culiseta*, d) *Culex* (Marshall, 1938).

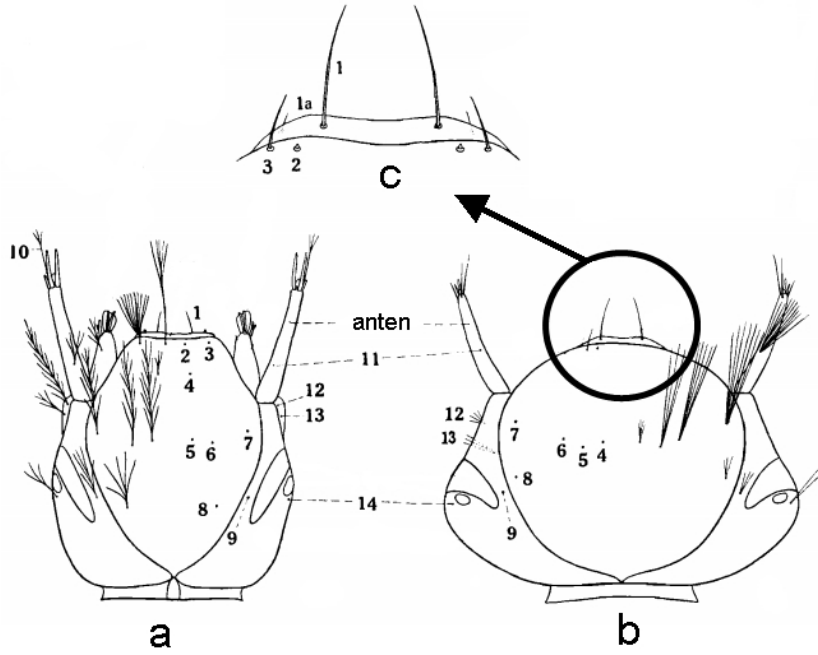
2.4.2 Larva

Yumurtadan çıkan birinci evre larva ortalama 0,5-1,0 mm olup dördüncü evrede 5-15 mm boyuna ulaşır. Larvalar ince ve saydam bir kütikül tabakası ile örtülüdür. Bu tabaka üzerindeki bölgesel renklenmeler sivrisineğin türüne ve larvanın evresine göre değişebilmektedir. Larvaların rengi sarı, kahverengi, siyah, yeşil ve kırmızının tonları ve karışımı şeklinde olabilir. Ayrıca larvalar üzerinde simetrik olarak dizilmiş kıl veya kıl demetleri bulunmaktadır. Bu kılların şekilleri ve dizilimleri (ketotaksi) tür tayininde önemli rol oynar (Marshall, 1938). Şekil 2.3'te larval kıl çeşitleri gösterilmektedir. Larvaların vücutları baş, gövde ve karın olarak üç kısımda incelenir.

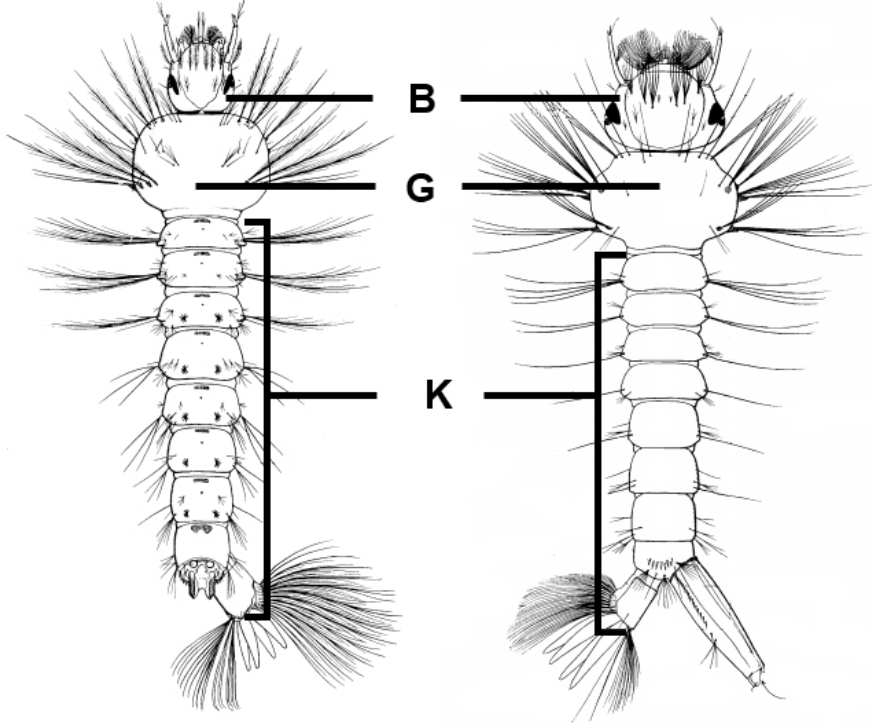


Şekil 2.3 Larvalarda görülebilen ve tür tayinlerinde başvurulan kıl çeşitleri. a) basit, b) tırtıklı, c) kaideden ikiye ayrılmış, d) ikiye çatallanmış, e) tüylü, f) anal segmentte ventral püskülün kıl demeti, g) dallanmış, h) dallanmış ve tırtıklı, i) yüzme kılı (palmate) (Marshall, 1938).

Baş bölgesi Anophelinae ve Culicinae altfamilyalarında çok fazla yapısal farklılıklar göstermezken şekil bakımında bu iki altfamilya kolay bir şekilde ayırt edilebilir. Anophelinae larvalarının başı, Culicinae larvalarının enlemesine geniş başlarından bariz biçimde daha sivridir. Başın üzerinde simetrik olarak dizilmiş tek halde ya da demet halinde kıllar bulunmaktadır. Tek haldeki kıllar dallanmış ya da dallanmamış halde olabilir. Bunun yanında antenlerin üzerinde ve uç kısmında da kıl ve kıl demetleri bulunur. Türlerin tayininde özellikle önemli olan başın üzerindeki kıl ve kıl demetleri Şekil 2.4'te gösterilmiştir. Kılların dışında baş üzerindeki renklenmeler de tür tayini açısından önemli olabilmektedir (Marshall, 1938). Şekil 2.5'te Anophelinae ve Culicinae larvaları genel hatlarıyla gösterilmiştir.



Şekil 2.4 Anophelinae (a) ve Culicinae (b ve c) larvalarının baş bölgesindeki tür tayini açısından önemli kıllar (numaralandırılmış kıllar, sayfa 14-15'te açıklanan kurala göre verilmiştir) (Marshall, 1938).

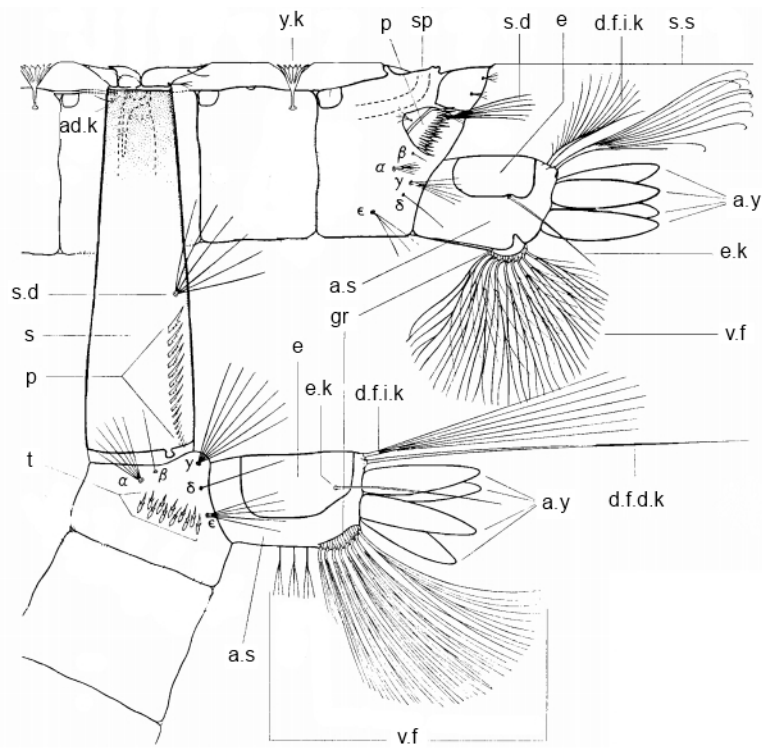


Şekil 2.5 Anophelinae (sağda) ve Culicinae (solda) larvalarının genel görünüşleri. B) baş, G) gövde, K) karın (Marshall, 1938).

Gövde yapısal olarak protoraks, mezotoraks ve metatoraks şeklinde isimlendirilen üç segmentten oluşmuştur. Baş kısmında olduğu gibi burada da simetrik dizilmiş kıllar mevcuttur ve bu kıllanmalar Culicidae üyelerinin tayininde önem taşımaktadır (Marshall, 1938).

Larvanın karın kısmı dokuz silindirik yapıda segmentten oluşmuştur. Son iki segment dışında kalan segmentler az ya da çok yapısal olarak birbirine benzer. Anophelinae larvalarının 2.-7. karın segmentlerinin dorsal yüzlerinde palmiye yapraklarına benzeyen yüzme kılları (palmate kılları) bulunur. Bu kıllar sadece Anophelinae üyelerinin larvalarında görülmektedir. Culicinae ve Anophelinae larvalarının karın bölgelerinde lateral kılların bulunması ortak bir özellik iken 8. segmentlerindeki yapısal farklılıklar, bu iki altfamilyanın üyelerini birbirinden ayırmada en sık başvurulan kaynaktır. Culicinae üyelerinin 8. segmentlerinde larvanın nefes almasını sağlayan uzamış bir sifon yapısı bulunurken Anophelinae üyelerinde böyle uzamış bir yapı bulunmamaktadır. Anophelinae larvaları nefes almak için, yüzgeç kıllarının yardımıyla, suyun yüzeyine paralel durarak 8. segmentlerindeki solunum deliği (stigma) ile nefes alırlar. Culicinae larvaları ise suyun yüzeyine eğik pozisyonda, sadece sifonlarını suyun üzerine tutarak nefes alabilmektedirler. Culicinae altfamilyasına dahil olan *Mansoniini* tribusuna ait türlerin sifonlarının uç kısımları, suda bulunan bitkilerin dokularına saplanarak buradaki oksijeni kullanmak üzere sivri bir kitin yapı şeklinde özelleşmiştir. Larvaların tür tayinlerinde sifon, şekli ve biçimi açısından önemli bir kaynak olmakla beraber, en sık başvurulan kısım sifon üzerindeki pekten yapısıdır. Bu yapı, sifonun genelde dip kısmında bulunan iki sıra halinde dizilmiş değişken sayıda diken benzeri yapılardan oluşur. Sifonun uç kısmına bakacak şekilde kıvrık yapıdaki bu dikenlerin şekilleri iğ ipliği gibi ince ve uzun ya da koyu renkli ve kalın olabilmektedir. Yine türlere bağlı olarak dişler farklı sayıda dikenlere sahip olabilirler. Tayin anahtarlarında pektendeki dişlerin sayısı, şekli ve üzerlerindeki diken sayısı çok sık kullanılmaktadır. Bunun dışında sifonun boyunun enine oranı şeklinde tanımlanan sifonal indeks de türleri ayırmada başvurulan bir parametredir. Culicinae üyelerinde, 8. segmentin her iki yanında, posterior yönünde uzamış, pul şeklinde yapılardan oluşan bir tarak vardır. Bu tarak

pullarının şekil ve sayıları bazı durumlarda sivrisineklerin tayininde kullanılmaktadır. 9. segment, anal segment olarak da bilinir. Burada dorsal ve ventral kıl demetleri bulunur. Özellikle *Culiseta* cinsinin türlerinde ventral kıllar kalın ve yoğun yapıdadırlar. Anal segmentin üzerinde sklerotize olmuş, semer denen bir yapı bulunmaktadır. Bazı türlerde semer bütün anal segmenti sararken, bazılarında ise sadece bir kısmını kaplamaktadır. Anal segmentin en uç kısmında 4 adet kitin yapıda anal papilla (anal solungaç) bulunmaktadır. Bu yapıların görevi su emilimini sağlamak ve suda çözünmüş oksijeni larvaya kazandırmaktır (Marshall, 1938; Merdivenci, 1984, Becker et al., 2003). Şekil 2.6'da Anophelinae ve Culicinae larvalarının son segmentleri gösterilmektedir.



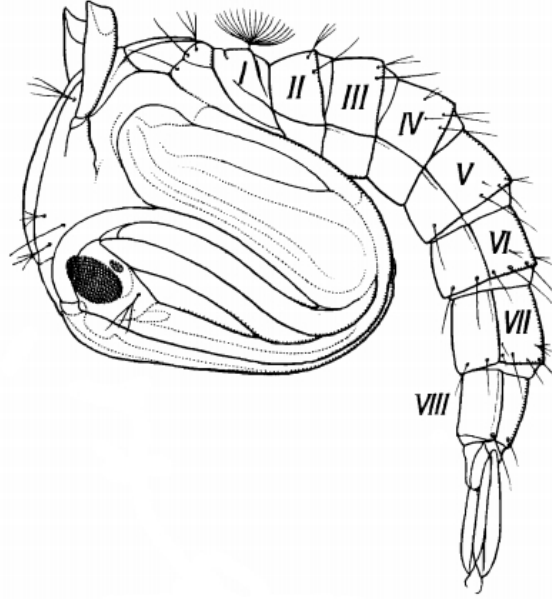
Şekil 2.6 Anophelinae (üstte) ve Culicinae (altta) larvalarının son segmentleri. a.y) anal yüzgeçler, a.s) anal segment, ad.k) apiko-dorsal kıl, t) tarak, y.k) yüzme kılı (palmate), gr) grid, d.f.i.k) dorsal fırçanın iç kılları, d.f.d.k) dorsal fırçanın dış kılları, p) pekten, e) eyer, e.k) eyer kılı, s) sifon, v.f) ventral fırça, s.s) su seviyesi, sp) spirakül, s.d) sifonal demet, α, β, γ, δ, ε) seta 1,2,3,4,5-VIII (Marshall, 1938).

Larva üzerinde bulunan bütün kıl veya kıl demetleri, bulundukları kısma ve kaçınıcı kıl/kıl demeti olduklarına göre kısaltmalarla isimlendirilmekte ve tür tayinlerinde kullanılmaktadır. Kısaltmalar isimlendirilirken başa seta (*lat.* kıl)

yazılır. Ardından da sırasıyla rakam ile kaçınıcı kıl/kıl demeti olduğu ve bir (ya da duruma göre iki) harf ile larvanın hangi kısmında yer aldığı yazılır. Örneğin sifonun üzerindeki kıl demeti (örn. seta 1-S), antenin üzerinde bulunan bir kıl (örn. seta 3-A) ya da abdomenin yedinci segmentindeki bir kıl (örn. seta 6-VII) bu kurala göre isimlendirilir (Marshall, 1938).

2.4.3 Pupa

Virgüle benzeyen vücut yapısı ile pupa, ergine ait yapıların olduğu ve son şeklini aldığı evredir (Alten ve Çağlar, 1998). Şeffaf vücut örtüsü sayesinde pupanın içinde gelişen ergine ait yapılar, özellikle katlanmış haldeki bacaklar, dışarıdan rahatlıkla görülebilir (Marshall, 1938). Şekil 2.7’de genel yapılarıyla bir sivrisinek pupası gösterilmiştir. Pupanın vücudu iki kısımda incelenir: Baş ve gövde bölgelerinin kaynaşmasıyla oluşan baş-gövde (cephalo-torax) ve karın.



Şekil 2.7 Abdominal segmentleri gösterilen genel bir sivrisinek pupası (Marshall, 1938).

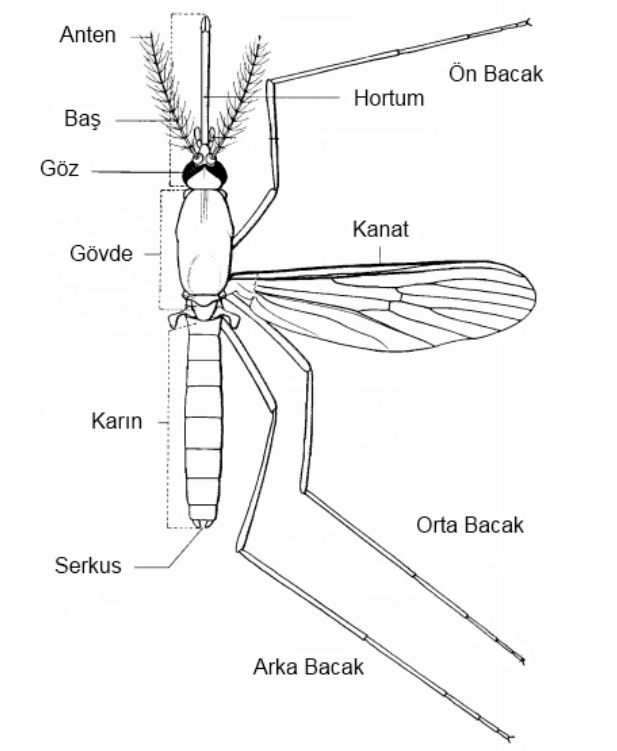
Baş-gövde kısmında en çok göze çarpan yapı, içerde oluşan koyu renkli erginin gözleridir. Ergin gözünün hemen dibinde, çok daha küçük yapıdaki pupal göz bulunur. Pupanın dorsalinde ağız kısmı geniş, dip kısmı dar bir çift solunum

borusu vardır. Bu boruların ağız kısımları Culicinae üyelerinde dar, Anophelinae üyelerinde geniştir (Marshall, 1938).

Pupanın abdomen kısmı, sonuncusu çok küçük olmak üzere 9 segmentten oluşmaktadır. Son segmente bağlı bir çift yüzgeç bulunmaktadır. Bazı türlerin tayini, bu yapı üzerindeki kıl demetlerinin sayısı, konum ve şekilleri üzerinden yapılabilmektedir (Marshall, 1938).

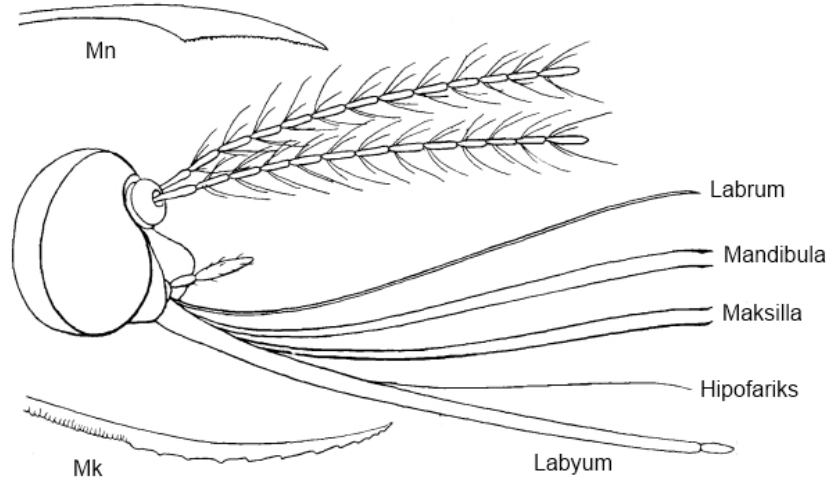
2.4.4 Ergin

Ergin sivrisinekler ince yapılı, küçük başlı, birleşik iri gözlü, anten ve hortumu ince uzun, göğüs yuvarlağımsı ve yanlardan basık, kanatları dar ve uzun, bacakları ince ve uzun, karnı yuvarlak ve uzun, boyları 3-13 mm olan canlılardır. Vücutları ve uzantıları, cins ve tür tayinlerinde önemli olan pullarla örtülüdür (Alten ve Çağlar, 1998). Şekil 2.8’de ergin bir dişi sivrisineğin genel yapısı gösterilmektedir. Ergin sivrisineklerin vücutları üç ana bölümde incelenir: Baş, gövde ve karın.



Şekil 2.8 Ergin bir dişi sivrisineğin genel yapısı (Marshall, 1938).

Değişik renkte pullarla örtülü olan başın ön-alt kısmından dişilerde 5 ayrı parçadan oluşmuş bir hortum (proboskis) çıkar. Tüm parçaları oluk gibi saran labyum (alt dudak), ortaklaşa çalışarak deriyi delmede rol alan uçları sivri ve testere ağzı gibi dişli maksilla (alt çene) ve mandibula (üst çene), kan emme sırasında tükürük salgısını akıtan ucu sivri hipofarinks (yutak) ve emilen kanın geçtiği labrum (üst dudak) dişi ergin sivrisineğin hortumunu oluşturur (Merdivenci, 1984). Şekil 2.9’de ergin dişinin hortum yapısı gösterilmektedir. Erkek bireylerde bu elemanlardan bazıları bulunmayabilir ya da az gelişmiş olabilir (Marshall, 1938). Hortumun her iki yanında bulunan antenler ise kılınmaları dikkate alınarak cinsiyet tayininde en sık kullanılan organlardır. Buna ilaveten hortumun iki yanında palpus (dokunaç) denen yapılar bulunmaktadır. Bu yapılar Anophelinae üyelerinin dişi ve erkeklerinde hortumun boyundayken Culicinae üyelerinin dişilerinde hortumdan daha kısa, erkeklerinde hortumun boyundadır (Merdivenci, 1984).



Şekil 2.9 Ergin dişi sivrisineğin hortumunu oluşturan elemanlar. Mn) mandibüllerin ve Mk) maksillerin uç kısımları (Marshall, 1938).

Gövde, birbirleriyle kaynaşmış protoraks, mezotoraks ve metatoraks olarak adlandırılan 3 kısımdan oluşmuştur. Ön bacaklar protorakstan, orta bacaklar ve kanatlar mezotorakstan, arka bacaklar ise metatorakstan çıkmaktadır. Arka kanatlar değişime uğrayarak denge organı haline dönüşmüş ve halter organı adını

almışlardır (Becker et al., 2003). Zarımsı yapıdaki kanatlarda, tür tayinlerinde başvuru çok sayıda damarlanma bulunmaktadır (Marshall, 1938). Bacaktaki renklenmeler ve uçlarındaki tırnakların yapıları da türden türe değişiklik göstermektedir (Merdivenci, 1984). Ergin sivrisineklerde sırt bölgesinin karın bölgesinden ayrıldığı kısımda scutellum adı verilen, uçlarında türlere göre değişik sayıda kıl taşıyan bir çıkıntı bulunmaktadır. Bu parça *Anopheles* cinsinin erginlerinde lobsuz iken diğer tüm cinslerde üç lobludur (Alten ve Çağlar, 1998).

Ergin sivrisineklerde karın bölgesi arka arkaya dizilmiş 10 adet halkasal segmentten oluşmuştur. Son iki segment genital organ olarak gelişmiştir. Ovipozisyonda görev alan yapılar dişilerde serkus, erkeklerde hipopigiyum olarak adlandırılır. Dişilerde genital organın yapısal özelliklerinin tür tayininde bir önemi yokken erkek bireylerde en sık başvuru organıdır (Merdivenci, 1984; Becker et al., 2003).

2.5 Sivrisineklerin Tıbbi Önemleri

Sivrisinekler, her yıl dünya genelinde insan nüfusunun nerdeyse yarısının sağlığını tehdit eden bazı hastalıkların vektörleri konumundadırlar. Kan emmeleri sırasında bulaştırdıkları hastalıklar sadece insanları değil, hayvanları da etkisi altına alabilmektedir (Rozendaal, 1997).

2.5.1 Sıtma

Sıtma, bir protozoon olan *Plasmodium* cinsinin sebep olduğu bir hastalıktır ve insanın da dahil olduğu primatlar, kemirgenler, kuşlar ve sürüngenlerde görülebilmektedir (Merdivenci, 1984). *Plasmodium*'un dört farklı türü insanda sıtmaya sebep olmaktadır: *Plasmodium vivax*, *P. falciparum*, *P. ovale* ve *P. malariae*. En öldürücü sıtma türü *P. falciparum*'un sebep olduğu sıtma (Rozendaal, 1997). Dünya genelinde kaydedilen sıtma vakalarının %80'ine ve sıtmaya bağlı ölümlerin %90'ına bu *Plasmodium* türü sebep olmaktadır (WHO, 2009). *Plasmodium falciparum* yoğun olarak Afrika'da görülmektedir. *Plasmodium vivax* ise Afrika'da neredeyse görülmezken Asya ve Orta ve Güney Amerika'da baskın sıtma etkeni konumundadır. *Plasmodium ovale* Tropikal Afrika'nın batısında, ender olarak da Batı Pasifik ülkelerinde görülmektedir.

Plasmodium malariae ise dengesiz bir dağılımının olmasına karşın dünyanın hemen her yerinde görülebilmektedir (Rozendaal, 1997).

İnsanda görülen sıtma türlerinin bütün vektörleri *Anopheles* cinsine aittir. Sıtma çeşitlerine farklı ve birden çok *Anopheles* türü vektörlük yapabilmektedir (WHO, 1989). Sıtma paraziti taşıyan bir *Anopheles* türünün insandan kan emmesiyle sıtma etkeni insana bulaşır. Sporozit formdaki parazitler karaciğere ulaşır ve burada çoğalırlar. Bu aşamaya kadar sıtma etkeninin taşıyan insan kendini hasta hissetmez. Çoğalan ve bu aşamada merozoit formuna geçmiş olan parazitler karaciğer hücrelerinden çıkarak kana karışırlar. Burada eritrositlere bulaşarak tekrardan eşeysiz çoğalırlar ve senkronik bir şekilde eritrositleri parçalarlar. Parçalanan hücrelerden çıkan merozoitler yeniden eritrositlere bulaşırlar. Bu döngü hastanın, sıtmada karakteristik olan yüksek ateşli ve titremeli nöbetler geçirmesine sebep olur. Bu sırada bazı merozoitler yine eritrositler içinde erkek ve dişi gametosit formunu alır. Sivrisinek, hasta insandan kan emerek bu gametositleri vücuduna alır. Bu durumda gametositler sivrisinek vücudunda eşeyli olarak ürerler ve sporozoit formda yapılar oluştururlar. Bu sporozoitler sivrisineğin tükürük bezine yerleşerek bir sonraki insandan kan emme sırasında insan vücuduna bulaşır (Merdivenci, 1984; Rozendaal, 1997). Merozoitlerin karaciğer hücrelerinden çıkarak eritrositlere bulaşmaları ve bu hücreleri patlatmaları için gerekli zaman, bulaşan *Plasmodium*'un türüne bağlı olarak değişmektedir. Bunun dışında kan nakli ile, kontamine olmuş iğne veya şırınga ile ve anneden kan yolu ile fetüse (transplasental bulaşma) sıtma bulaşabilmektedir (Rozendaal, 1997).

90 ülkede yaşayan yaklaşık 2 milyar insan, sıtma bulaşma riski taşımaktadır. 2008 yılında dünya genelinde yaklaşık 243 milyon sıtma vakası ve buna bağlı 863.000 ölüm kaydedilmiştir. Vakaların %85'i, ölümlerin ise %89'u Afrika kıtasında gerçekleşmiştir. Dünya genelinde sıtmaya bağlı ölümlerin %85'ini 5 yaş ve altındaki çocuklar oluşturmaktadır (WHO, 2009).

Türkiye'de sıtma etkeni olarak *Plasmodium vivax* gösterilmektedir. Günümüzde kaydedilen *P. falciparum* ve *P. malariae* vakalarının hepsinin yurtdışı kaynaklı olduğu kabul edilmektedir (Alten et al., 2000). Ancak geçmiş

yıllarda yerli *P. falciparum* vakalarının görüldüğü, hatta baskın parazit konumunda olduğu bilinmektedir (WHO, 2009). Türkiye’de sıtmanın en önemli vektörleri *Anopheles sacharovi* ve *An. superpictus*’tur. Bunların dışında *An. maculipennis*, *An. subalpinus*, *An. claviger* ve *An. hyrcanus*, ülkemizde sıtmanın ikincil ya da tesadüfi vektörleri olarak bilinmektedir (Alten et al., 2000). Sıtma Türkiye’de daha çok GAP (Güneydoğu Anadolu Projesi) kapsamındaki şehirlerde ve Çukurova ve çevresindeki bölgelerde görülmektedir. 2008 yılına bakıldığında ise yerli vakaların hepsinin Diyarbakır, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Batman şehirlerinde kaydedildiği görülmektedir (WHO, 2009). Türkiye’deki yıllık sıtma vakaları incelendiğinde rakamların istikrarsız bir biçimde artıp azaldığı görülür. Örneğin 1940’larda 150.000’e yaklaşan vaka sayısı 1970’te 1200’e düşerken 1977’de tekrardan 100.000’in üzerinde vaka kaydedilmiştir. En son 1995’te yaklaşık 82.000 olarak kaydedilen vaka sayısı her geçen yıl azalarak en son 2008 yılında 49’u yurtdışı kaynaklı olmak üzere 215’e kadar düşmüştür (Akdur, 1997; Sağlık Bakanlığı, 2010). Geçmiş yıllarda kaydedilen vaka sayılarındaki bu istikrarsızlığın sebebi olarak, özellikle vaka sayılarının azaldığı yıllarda, sivrisinekle mücadelenin artık gereksiz olduğu fikrinin hakim olması ve mücadele için ayrılan bütçenin kesilmesi sayılabilir (Alten ve Çağlar, 1998). 2009 yılı itibarıyla Türkiye, sıtma vakalarındaki düzenli azalma sonucunda, WHO’nun sıtma eliminasyon programında bir kademe ilerleyerek “pre-elimination” aşamasında “elimination” aşamasına geçmiştir (WHO, 2009).

2.5.2 Lenfatik Filarya

Üç farklı nematod bu hastalığın etmeni olabilmektedir: Bancroftian filaryasına sebep olan *Wuchereria bancrofti* ve Brugian filaryasına sebep olan *Brugia malayi* ve *B. timori*. *Wuchereria bancrofti*’nin ana vektörü *Culex quinquefasciatus*, *B. malayi* ve *B. timori*’nin ise *Mansonia* türleridir. Limfatik filarya vakalarının büyük çoğunluğu Bancroftian türüdür (WHO, 1989; Rozendaal, 1997).

Söz konusu nematodların erişkin formları insan vücudunda, lenf damarlarında yaşarlar ve mikrofilarya denen embriyolar oluştururlar. Bu mikrofilaryalar kana karışır ve insandan kan emen sivrisineğe geçer. Burada

gelişerek larva formunu alır ve sivrisineğin bir sonraki kan emeceği insana geçer. İnsana bulaşan larvalar lenf düğümlerine ulaşarak burada ergin hale geçerler ve lenf damarlarına yerleşirler. Bunun sonucunda lenfatik sistemde iltihaplanma, lenfodema ve fil hastalığı (elefantiasis) ortaya çıkabilmektedir. Fil hastalığı karakteristik olarak kollarda, bacaklarda, göğüslerde ya da genital organlarda şişme ile kendini gösterir (Rozendaal, 1997).

2.5.3 Viral hastalıklar

Sivrisineklerin ve diğer eklembacaklıların taşıdıkları virüslere arbovirüsler denmektedir. Günümüzde yaklaşık 400 farklı arbovirüs tanımlanmıştır (Rozendaal, 1997). Sivrisineklerin vektörlük yaptığı arbovirüs enfeksiyonlarından en önemlileri sarı humma, dang ve bazı ensefalitlerdir.

Sarıhumma virüsünün rezervuarı maymunlardır. Enfekte bir maymundan kan emen sivrisineğin ardından bir insandan kan emmesi durumunda virüsü bulaştırma olasılığı vardır. Hastalığın ön belirtileri yüksek ateş, baş ağrısı, kusma ve bazı durumlarda sarılık şeklinde ortaya çıkmaktadır. İleriki aşamalarda ise iç kanamalar görülmekte ve çoğu durumda üç gün gibi kısa bir sürede hasta ölmektedir. Hastalığın vektörü genelde *Aedes aegypti* türüdür (Rozendaal, 1997).

Dang hastalığı genelde insandan insana *Aedes aegypti* ve *Ae. albopictus* türü sivrisinekler ile bulaşmaktadır. Hastalık dang humması ve dang kanamalı ateşi olarak iki şekilde görülebilmektedir. Dang humması genelde yetişkin insanlarda görülmekte ve şiddetli baş ağrısı, kas ve eklemlerde ağrı ve deri dökülmesi şeklinde kendisini göstermektedir. Hastalık nadiren ölümle sonuçlanır. Dang kanamalı ateşi ise daha çok çocuklarda görülmekte ve tedavi edilmediğinde vakaların yarısı ölümle sonuçlanmaktadır. Yüksek ateş, kusma, solunumda zorlanma ile başlayan hastalık ileriki aşamada iç kanamaya dönüşmektedir (Rozendaal, 1997).

Viral ensefalitler beyin ve omurilikte iltihaplanmaya sebep olurlar. Japon ensefaliti, Murray Valley ensefaliti ve Doğu At ensefaliti en sık ölümle sonuçlanan viral ensefalitlerdendir (Rozendaal, 1997). Bir başka viral ensefalit

türü olan Batı Nil ensefalitinin etkeni olan Batı Nil virüsü, Şanlıurfa’da test edilen 181 insan serumunun 29’unda pozitif çıkmıştır (Özer et al., 2007).

Bu hastalıkları bulaştırmalarının yanında sivrisineklerin kan emmeleri sırasında salgıladıkları tükürük, insan derisinde lokalize şişmeler, kızarıklık ve haftalar sürebilen kaşıntılara sebep olabilmektedir. Bazı *Aedes* türlerinin kan emmeleri sonucu deride oluşan kızarıklık ve şişme durumu 2 hafta kadar sürebilmektedir (Merdivenci, 1984; Rozendaal, 1997).

2.6 Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri

Türkiye sivrisinekleri hakkında yapılmış birçok yayın bulunmaktadır. Bunların arasında ülkemizde bulunan tüm sivrisineklerin sistematik, biyolojik ve ekolojik bilgilerinin yer aldığı Prof. Dr. Ahmet Merdivenci (1984) tarafından yazılan “Türkiye’nin Sivrisinekleri” kitabı, içeriği açısından en kapsamlı olanıdır. Bunun yanında Türkiye sivrisineklerini inceleyen Parrish (1959), Türkiye’de *Anopheles* cinsini araştıran Postiglione et al. (1973), Kasap and Kasap (1983) ve Alten et al. (2000) gibi araştırmacıların yayınları da bulunmaktadır.

Türkiye’nin sivrisineklerini ele alan son kontrol listesi Ramsdale et al. (2001) tarafından yayınlanmıştır. Bu listeye göre yurdumuzda *Anopheles* (10 tür), *Aedes* (3 tür), *Ochlerotatus* (15 tür), *Culex* (13 tür), *Culiseta* (4 tür), *Mansonia* (1 tür), *Orthopodomyia* (1 tür) ve *Uranotaenia* (1 tür) olmak üzere 8 cinse ait 48 türün varlığı bildirilmiştir. Aşağıda, bu listede yer alan türler verilmiştir.

Altfamilya Anophelinae

Cins *Anopheles* Meigen, 1818

Altains *Anopheles* Meigen, 1818

algeriensis Theobald, 1903

claviger (Meigen, 1804)

hyrcanus s.l. (Pallas, 1771)

maculipennis Meigen, 1818

marteri Senevet & Prunelle, 1927

plumbeus Stephens, 1828

sacharovi Favre, 1903

subalpinus Hackett & Lewis, 1935

Altcins *Cellia* Theobald, 1902

pulcherrimus Theobald, 1902

superpictus Grassi, 1899

Şüpheli ve doğrulanmamış kayıtlar

Altcins *Anopheles* Meigen, 1818

melanoon Hackett, 1934

Altcins *Cellia* Theobald, 1902

multicolor Cambouliu, 1902

sergentii (Theobald, 1907)

Kuzey Irak'ta kaydedilmiş ancak Türkiye'de rastlanılmamış türler

Altcins *Cellia* Theobald, 1902

An. stephensi Liston, 1901

Alt Familya Culicinae

Tribus Aedini

Cins *Aedes* Meigen, 1818

Altcins *Aedes* Meigen, 1818

cinereus Meigen, 1818

Altcins *Aedimorphus* Theobald, 1903

vexans (Meigen, 1830)

Altıns *Stegomyia* Theobald, 1901

cretinus Edwards, 1921

Önceden kayıt edilmiş ancak şimdi görülmeyen türler

Altıns *Stegomyia* Theobald, 1901

aegypti (Linnaeus, 1762)

Cins *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891

Altıns *Finlaya* Theobald, 1903

echinus (Edwards, 1920)

geniculatus (Olivier, 1791)

Altıns *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891

caspius s.l. (Pallas, 1771)

communis (De Geer, 1776)

detritus s.l. (Haliday, 1833)

dorsalis (Meigen, 1830)

excrucians (Walker, 1856)

flavescens (Müller, 1764)

nigrocanus (Martini, 1927)

phoniciae (Coluzzi & Sabatini, 1968)

pulchritarsis (Rondani, 1872)

zammitii (Theobald, 1903)

Altıns *Rusticoides* Shevchenko & Prudkina, 1973

lepidonotus (Edwards, 1920)

refiki (Medschid, 1928)

rusticus (Rossi, 1790)

Tribus Culicini

Cins *Culex* Linnaeus, 1758

Altains *Barraudius* Edwards, 1921

modestus Ficalbi, 1890

pusillus Macquart, 1850

Altains *Culex* Linnaeus, 1758

laticinctus Edwards, 1913

mimeticus Noé, 1899

perexiguus Theobald, 1903

pipiens Linnaeus, 1758

theileri Theobald, 1903

torrentium Martini, 1925

tritaeniorhynchus Giles, 1901

Altains *Maillotia* Theobald, 1907

deserticola Kirkpatrick, 1925

hortensis Ficalbi, 1889

Altains *Neoculex* Dyar, 1905

martinii Medschid, 1930

territans Walker, 1856

Hatalı kayıtlar

Altains *Lasiosiphon* Kirkpatrick, 1924

adairi Kirkpatrick, 1926

Tribus Culisetini

Cins *Culiseta* Felt, 1904

Altains *Allotheobaldia* Brölemann, 1919

longiareolata (Macquart, 1838)

Altains *Culicella* Felt, 1904

fumipennis (Stephens, 1825)

morsitans (Theobald, 1901)

Altains *Culiseta* Felt, 1904

annulata (Schränk, 1776)

Tribus Mansoniini

Cins *Coquillettidia* Dyar, 1905

Altains *Coquillettidia* Dyar, 1905

richiardii (Ficalbi, 1889)

Tribus Orthopodomyiini

Cins *Orthopodomyia* Theobald, 1904

pulcripalpis (Rondani, 1872)

Tribus Uranotaeniini

Cins *Uranotaenia* Lynch Arribálzaga, 1891

Altains *Pseudoficalbia* Theobald, 1912

unguiculata Edwards, 1913

2.6.1 Türkiye ve Yunanistan’da Bulunan Sivrisinek Türlerinin Karşılaştırılması

Datça Yarımadası coğrafi konumu gereği Yunanistan’la potansiyel bir fauna paylaşım noktasındadır. Yunan adalarının yarımadaya yakınlığı (Simi 8 mil, Rodos 27 mil, Kos 9 mil, Tilos 14 mil), her iki ülkeden karşılıklı yapılan günlük tekne ve feribot seferleri (potansiyel pasif dispersiyon) ve benzer iklim ve coğrafya yapısında olmaları Datça Yarımadası’nın sivrisinek faunasının Yunanistan’ın yakın adalarındaki sivrisinek faunasıyla ortak türler içerme olasılığını güçlendirmektedir. Türkiye ve Yunanistan’da tespit edilmiş sivrisinek türlerinin %74 civarında ortak oldukları görülmektedir (Ramsdale et al., 2001; Samanidou-Voyadjoglou and Darsie, 1993)

2.7 Çalışmada Tespit Edilen Sivrisinek Larvalarının Cins Seviyesinde Ayrım Kriteri Olan Bazı Morfolojik Özellikleri

Tez çalışmasında elde edilen sivrisinek larvalarının cins bazında morfolojik ayrım kriterleri Marshall (1938), DuBose and Curtin (1965), Harbach (1985) ve Walter Reed Biosystematics Unit (2010)’e göre belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında sadece larva evreleri örneklemeye dahil edilmiştir. Bu sebeple, aksi belirtilmedikçe, metin boyunca bahsedilen tüm morfolojik ve biyolojik karakterler sivrisineğin dördüncü evre larvası için geçerlidir.

2.7.1 *Anopheles* cinsi

- 1) Sekizinci abdominal segmentte uzunlamasına bir dorsal sifon bulunmaz.
- 2) Suyun yüzeyinde yatay konumda durmasına olanak veren (a) solunum deliğini çevreleyen beşli valfler, (b) abdomenin dorsal yüzünde çift sıralı yüzme kılları ve (c) toraksın dorsalinde konumlanmış, içeri çekilebilen bir çift “çentikli organ” (notched organ) bulunur.

2.7.2 *Culex* cinsi

- 1) Sekizinci abdominal segmentte uzunlamasına bir dorsal sifon bulunur.
- 2) Sifonun üzerinde çift sıralı bir pekten ve sekizince segmentte bir çift tarak yapısı bulunur.

3) Sifonun üzerinde üç çift ya da daha fazla sayıda kıl demeti (seta 1-S) bulunur.

2.7.3 *Culiseta* cinsi

- 1) Sifonun üzerindeki demet (seta 1-S), sifonun dip kısımlarında yer alır.
- 2) Anal segmentteki ventral fırça (seta 4-X) çoğunlukla üç ya da daha fazla demetten oluşmuştur.

2.7.4 *Ochlerotatus* cinsi

- 1) Sifonun üzerindeki kıl (seta 1-S) bir çifttir ve sifonun orta kısmında ya da biraz uç kısma yakın bölgede bulunur.
- 2) Pekten her zaman vardır.

2.8 Çalışmada Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Biyolojileri, Coğrafi Dağılımları ve Tür Tayininde Kriter Olan Bazı Morfolojik Özellikleri

2.8.1 *Anopheles algeriensis* Theobald, 1903

Biyolojisi: *Anopheles algeriensis* larvaları iyi gölgelenmiş ve zengin vejetasyona sahip kanal, çukur, taşmış havuz, bataklık gibi doğal ya da yapay su birikintilerinde görülmektedir. Tuzluluğa toleransları sebebiyle acı sularda da görülebilmektedirler (Becker et al., 2003). Bunun yanında sertliği yüksek kireçli sularda da yaşayabilmektedirler (Merdivenci, 1984). Habitatlarını *An. maculipennis*, *An.s claviger*, *An. hyrcanus*, *Culex territans*, *Cx. hortensis*, *Cx. theileri* ve *Uranotaenia unguiculata* ile paylaşabilmektedirler (Becker et al., 2003; Merdivenci, 1984; Marshall, 1938). *Anopheles algeriensis* Orta Avrupa'da kışı larva formunda geçirmektedir. Ekzofilik karakterdeki bu türün erginleri açık yerlerdeki otluk alanlarda dinlenirler. İnsan ve hayvanlardan kan emmek için genelde şafak vaktini ve gün batımını tercih ederler. Evlere girmeleri çok enderdir.

An. algeriensis laboratuvar ortamında kolayca *Plasmodium falciparum* ile enfekte edilebilse de, ekzofilik karakteri sebebiyle ikincil vektör olarak kabul edilmektedir. Bunun yanında insanların yaşadıkları bölgelerde bu türün populasyon yoğunluğu genelde düşüktür. (Becker et al., 2003).

Coğrafi Dağılımı: *Anopheles algeriensis*'in tüm Akdeniz bölgesi ve Kuzey Afrika'da geniş bir dağılımı vardır. Avrupa'da İngiltere, Almanya, Kuzey Fransa, Macaristan, Bulgaristan ve Estonya'nın batı kıyısında kayıtları vardır. Doğu bölgelerdeki yayılımı ise Türkiye'nin kıyı şeridi, Kafkasya'nın Kuzey bölgesi ve Orta Asya'dır (Becker et al., 2003).

Ayırt Edici Morfolojik Karakterleri: Larvaları morfolojik açıdan incelendiklerinde *Anopheles algeriensis*, en sık olarak *An. claviger* ile, bazı durumlarda da *An. maculipennis* ve *An. plumbeus* ile karıştırılmaktadır. *Anopheles maculipennis*'ten dış klipeal kıllarının (seta 3-C) hafif dallı olmasıyla, *An. plumbeus*'tan ise frontal kıllarının (seta 5,6,7-C) dallı olmasıyla ayırt edilebilmektedir. Bunun yanında *An. algeriensis*, basal kılının (seta 11-C) bariz büyüklüğü ile *An. plumbeus*'tan, aynı kılın daha seyrek dallanmış olması ile *An. maculipennis* türünden ayrılır. Ancak *An. claviger* ile bu türü ayırt etmek, yukarıda sayılan karakterlerden yola çıkılarak mümkün olmamakta, bu sebeple bu iki tür sıklıkla karıştırılmaktadır. *Anopheles algeriensis*'te iç klipeal kılları yüzeyleri hafif pürüzlü iken *An. claviger*'de bu kıllar pürüzsüzdür. Bu morfolojik özellik mikroskop altında ancak iyi bir aydınlatma ile ve yüksek büyütmede dikkatli bir şekilde incelendiğinde görülebilmektedir. Bununla beraber bu türün, bahsi geçen diğer üç tür ile en bariz farkı başın üzerindeki koyu lekelerin kümelenerek oluşturduğu üç adet enlemesine koyu renkli bantlardır. Ek olarak, *An. algeriensis*'te pekteni oluşturan dikenlerin uzun olanlarının aralarında iki veya daha fazla adet kısa diken olması, böyle bir düzenin gözlenmediği *An. claviger*'i bu türden ayırt etmede kullanılan bir özelliktir (Marshall, 1938). Antenlerinin üzerinde bulunan dikenler *An. claviger*'inkilere göre daha çok sayıda ve koyu renktedir (Merdivenci, 1984). Baş bölgesindeki seta 8-C kılı 3 ya da daha fazla dallıdır (DuBose and Curtin, 1965).

2.8.2 *Anopheles claviger* (Meigen, 1804)

Biyolojisi: *Anopheles claviger* türüne ait ergin dişiler, kapalı alanlarda kışlama yapmayarak yılsonuna doğru ölürler. Kışı ancak larva evresinde geçirebilirler. Suyun buz tuttuğu bölgelerde, buzun altında donmamış sularda hayatta kalırlar. Kışı geçiren larvalar genelde 2., 3. ve 4. evre larvalardır (Marshall, 1938). *Anopheles claviger* endofajik beslenme ve endofilik dinlenme davranışı göstermektedir. Ağırlıklı olarak hayvanlardan kan emmelerine karşın antropofil eğilim de gösterdikleri rapor edilmiştir (Şimşek, 2006). Tek seferde 200 civarında yumurta bırakan bu türün ergin hale gelmesi sıcak havalarda yaklaşık üç haftayı bulmaktadır (Marshall, 1938). Larvalar en küçük tepkilere bile çevik bir biçimde cevap vererek suyun altına dalmaktadırlar (Merdivenci, 1984). Habitat olarak durgun ya da çok yavaş akan suları tercih ederler. Genelde içinde bitki bulunan sularda, ağaç altlarının gölgelik kısımlarındaki su birikintilerinde ve suyu duru olan bataklıklarda görülmektedir. Bir dereceye (deniz suyunun %36'sı) kadar tuzlu sularda yaşabilmektedirler (Marshall, 1938).

Anopheles claviger, sıtma etkeninin kırsal alan vektörüdür. Bu türün insanların yaşadığı yerlere yakın bölgelerde üremesi halinde sıtmanın taşınma, yayılma ve bulaşmasında önemli rolü olabilmektedir. *Anopheles claviger*'de *Francisella tularensis* bakterisinin doğal bulaşımı saptanmıştır (Merdivenci, 1984). Ayrıca bu sivrisineğin Tahyna virüsünün de potansiyel taşıyıcısı olabileceği gösterilmiştir (Kampen et al., 2003).

Coğrafi Dağılımı: *Anopheles claviger*'in Palearktik bölgede oldukça geniş bir dağılımı vardır. Tüm Avrupa'da, Anadoluda ve Kuzey Afrika'da (çöl olan alanlar dışında) görülmektedir (Marshall, 1938).

Ayrt Edici Morfolojik Karakterleri: *Anopheles claviger* larvasında dış klipeal kıllar ya düz, ya da hafif dallanmış yapıdadır. Bunun yanında frontal kılları sık bir şekilde dallanmıştır. *Anopheles claviger* bu özelliklerden ilki ile *An. maculipennis*, ikicisi ile *An. plumbeus* türü ile ayrt edilebilmektedir. Buna ek olarak bir ağaç gibi, dallanan uçların tekrardan dallanmaları ile bariz biçimde göze çarpan basal kıl, *An. claviger*'i bu iki türden ayırır. *Anopheles algeriensis* ile

benzerliğinden ve ayırt edici karakterlerinden yukarıda bahsedilmiştir. Pekteni yaklaşık 25 dişten, palmiye şeklindeki yüzme kıllarının (seta 1-I'den seta 1-VII'ye kadar) her birinin yaprakları ise yaklaşık 16 parçadan oluşmaktadır (Marshall, 1938).

2.8.3 *Anopheles superpictus* Grassi, 1899

Biyolojisi: *Anopheles superpictus* türünün ergin dişileri zoo-antropofilik karakterdedirler. Günbatımı sıralarında kan emme aktiviteleri en üst düzeye çıkmaktadır. Hem evlerde (endofajik), hem de açık alanda (ekzofajik) insanlardan kan emebilirler. Ergin dişiler zor kış şartlarını atlatabilmekte, bu süre zarfında da aktif kalabilmektedirler. Larvaları genelde yavaş akan, temiz sularda görülür. Bunun yanında kurumuş dere yataklarında biriken sığ su birikintilerinde de görülmektedirler. *Anopheles superpictus* larvaları belli bir orana kadar tuzlu suyu tolere edebilmekte, ancak kirli veya çamurlu suları tercih etmemektedirler (Merdivenci, 1984; Becker et al., 2003).

Anopheles superpictus Orta Asya'da önemli bir sıtma vektörüdür. Ülkemizde ise *An. sacharovi*'den sonra sıtma bulaştırmada önem sırası en yüksek sivrisinek türüdür (Alten et al., 2000).

Coğrafi Dağılımı: *Anopheles superpictus* türünün Palearktik bölgede çok geniş bir dağılımı vardır. Avrupa'da ise Akdeniz bölgesinde, Anadolu'da ve Kuzey Afrika'da görülmektedir (Becker et al., 2003).

Ayırt Edici Morfolojik Karakterleri: *Anopheles superpictus* larvasında başın ön kısmında yer alan seta 2-C kıllarının kaideleri birbirine uzak ve aralarındaki mesafe, seta 3-C kıllarıyla olan mesafelerinden daha fazladır. Ayrıca seta 2-C kılları hafifçe dallanmıştır. Oysa seta 3-C kılları dallanmamış, basit yapıdadır (DuBose and Curtin, 1965). Yine baş kısmındaki seta 5-C, seta 6-C'den bariz biçimde daha uzundur. Karındaki 2.-7. segmentlerde bulunan yüzme kılları iyi gelişmiş ve 13-19 yapraktan oluşmuştur (Becker et al., 2003).

2.8.4 *Culex hortensis* Ficalbi, 1889

Biyolojisi: *Culex hortensis*'in genel biyolojisi hakkında bilinenler kısıtlıdır. Genelde zoofilik olan *bu* türün erginleri zaman zaman insandan da kan emebilmektedir (Merdivenci, 1984, Becker et al., 2003). Gündüzleri genelde karanlık ortamlarda dinlenirler. Ergin dişiler kışı mağaralarda, harabelerde ve kilerlerde geçirirler. Larvalar genelde temiz ve belli oranda yosun veya çeşitli su bitkilerine sahip sularda görülmektedir (Becker et al., 2003).

Culex hortensis tıbbi açıdan önemli olmayan bir türdür.

Coğrafi Dağılımı: *Culex hortensis* Avrupa'nın genelde Akdeniz'e kıyısı olan bölgelerinde, Kuzey Afrika'da, Orta Asya ve Hindistan'da görülmektedir (Becker et al., 2003).

Ayırt Edici Morfolojik Karakterleri: Bu türün larvası sarımsı kahverengidir. Başın eni boyunun 1,5 katı kadar geniştir. Protorasik kısımdaki seta 3-P neredeyse seta 1-P ve 2-P kadar uzundur. Üzerinde 4-6 çift sifonal kıl bulunan sifon çok uzun ve incedir; sifonal indeks 6.5 ile 8.0 arasındadır (Merdivenci, 1984; Becker et al., 2003). Buna ilaveten sifonun uç kısmındaki subapikal diken, kanca gibi kıvrık bir form almıştır. Sifondaki ventral demet kıllarının boyları ise sifonun çapından en az üç kat uzundur (Eutaxa, 2010).

2.8.5 *Culex laticinctus* Edwards, 1913

Biyolojisi: *Culex laticinctus* türünün biyolojisi hakkında çok fazla bilgi bulunmamaktadır (Becker et al., 2003). Erişkin dişileri zoo-antropofilik özellik gösterirler. İnsanlardan açık alanlarda kan emmelerine (ekzofajik) karşın evlerin içersinde de görülmektedirler (endofilik) (Merdivenci, 1984). Larvaları üreme habitatları olarak sıklıkla kalıcı su birikintileri seçerler. Genelde tatlı suları tercih etmelerine rağmen bazı durumlarda hafif tuzlu sularda görülebilmektedirler (Becker et al., 2003). Merdivenci (1984), *Cx. laticinctus* türünün kışı her evrede geçirebildiğini belirtmesine karşın Becker et al. (2003) bu türün sadece ergin dişi

olarak kışladığını söylemektedir. Sıklıkla *Cx. pipiens* ve *Culiseta longiareolata* türlerinin larvaları ile beraber görülmektedir (Merdivenci, 1984).

Culex laticinctus türünün herhangi bir hastalığa vektörlük yaptığına dair bir bilgi bulunmamaktadır.

Coğrafi Dağılımı: *Culex laticinctus* türü Afrika'da ve Akdeniz bölgesinde Kanarya Adaları'ndan Orta Doğu bölgesine kadarki alanda geniş dağılım göstermektedir (Becker et al., 2003).

Ayrt Edici Morfolojik Karakterleri: *Culex laticinctus* türünün tayininde başvurulan karakterlerden biri sifondan çıkan ilk iki (bazen üç) kıl demetinin pektenin son dişinden önce başlamasıdır. Bunun yanında anal segmentten çıkan en dorsaldaki demet (seta 2-X) 4 ya da 5 kıldan oluşmaktadır. *Culex laticinctus* larvasında sekizinci segmentteki tarak pullarının uç kısmında diğerlerinden daha uzun sivri bir diken bulunmaz. Ayrıca seta 6-VI, tek bir kıldan oluşmaktadır (Harbach, 1985). Darsie and Samanidou-Voyadjoglou (1997)'nin tayin anahtarında ise *Cx. laticinctus* larvalarının sifon demetlerinin 1 çift lateral ve 5-7 çift subventral demet şeklinde düzenlendiğinden bahsedilmektedir.

2.8.6 *Culex pipiens* Linnaeus, 1758

Biyolojisi: Zoo-antropofilik olan *Culex pipiens* genelde kan emmek için insan, memeli hayvanlar ve kuşları tercih etmektedir (Merdivenci, 1984). Tek seferde 150 ila 300 arasında yumurta bırakmaktadırlar. Ancak 100'den az veya 400'den fazla sayıda yumurta bırakmaları da ender görülen bir durum değildir. *Culex pipiens* türü kışı, döllenmiş ergin dişiler ile rutubetli ve serin olan kapalı alanlarda hareketsiz olarak geçirmektedir. Nisan aylarına doğru, memeli olmayan bir hayvandan kan emmeleri sonrasında (genelde kuşlardan) herhangi bir su birikintisine yumurtalarını bırakırlar. Larvalar yumurtadan yaklaşık iki gün içinde çıkarlar. Yumurta bırakma ile ergin çıkışı arasındaki süre sıcaklığa, besin durumuna ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak iki ila sekiz hafta sürebilmektedir. Üreme mevsimleri genelde nisan ile ağustos ayları arasındadır.

Ancak bazı durumlarda eylül ayında yumurta ve kasım ayında larva görülebilmektedir. *Culex pipiens* türü habitat seçimine gelince en az seçici olan türlerin başında gelmektedir. Çok kirli sudan berrak sulara kadar her türlü ortamda larvalarına rastlanmaktadır. Deniz suyunun tuzluluk oranının yarısı kadar tuzlu sularda dahi görülebilmektedir (Becker et al., 2003).

Culex pipiens Kuzey Amerika’da Doğu ve Batı at ensefaliti ve St. Louis ensefaliti virüslerinin doğal taşıyıcısı ve yayıcısıdır (Merdivenci, 1984).

Coğrafi Dağılımı: *Culex pipiens*, kutuplar hariç tutulursa dünyanın her tarafında yayılım alanına sahiptirler (Merdivenci, 1984).

Ayrt Edici Morfolojik Karakterleri: *Culex pipiens*’in orta büyüklükte, sarı-kahverengi-boz renklerinde olabilen, baş kısmı ve sifonu daha koyu renkte olan larvaları vardır. Sekizinci abdominal segmentteki tarak yapısında 35-50 adet pul bulunur. Pektende ise 10-18 arasında çift, sık bir şekilde sıralanmış dişler bulunur. Sifonun üzerinde her biri 2 ila 4 arasında kıldan oluşmuş dört çift kıl demeti vardır (Merdivenci, 1984). Anal segmentte bulunan kemerin üzerindeki lateral kıl (seta 1-X) basit yapıdadır (DuBose and Curtin, 1965). Bazı morfolojik özellikleri bakımından *Cx. molestus*’a benzese de yüksek olan sifonal indeksi ile ondan ayrılır (Marshall, 1938). *Culex pipiens* larvasının baş bölgesindeki seta1-C kılı, seta 5-C demetinin kılları ile ya 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. Aynı zamanda bu ilk sifonal demetin kıllarının uzunlukları, sifona bağlandığı yerdeki sifon çapından daha fazladır (Harbach, 1985).

2.8.7 *Culex tritaeniorhynchus* Giles, 1901

Biyolojisi: *Culex tritaeniorhynchus* türünün ergin dişileri genelde hayvanlardan kan emse de hem ev içlerinde, hem de açık alanda insana saldırdıkları bilinmektedir. Kan emme aktivitelerinin en yoğun olduğu zaman gün batımından gece yarısına kadar ve sabahın erken saatleridir. Bu türün larvaları genelde bataklık, su dolu çukur, hayvan ayak izi ve bol güneş alan habitatlarda

görülmektedir. Temmuzdan eylül ayına kadar populasyonları en yoğun halini alır (Merdivenci, 1984; Darsie and Samanidou-Voyadjoglou, 1997).

Culex tritaeniorhynchus Güney Asya'da Japon ensefalitinin birincil vektörüdür. Bunun yanında Rift Valley virüsü ve filariyazis etkenlerini taşıdıkları kaydedilmiştir (Darsie and Samanidou-Voyadjoglou, 1997).

Coğrafi Dağılımı: Geniş bir dağılımı olan *Culex tritaeniorhynchus* türü Asya kıtasının tüm güney yarısında, Akdeniz havzasının doğu kesiminde ve Afrika'da Etiyopya bölgesinin kuzey kesiminde görülmektedir (Merdivenci, 1984).

Ayırt Edici Morfolojik Karakterleri: *Culex tritaeniorhynchus* larvaları saydama yakın vücutlarıyla kendilerini belli ederler (Merdivenci, 1984). Sifondaki pekten dişlerinde 7 ya da daha fazla eşit boyda çentik bulunmaktadır. Buna ilaveten baştaki seta 1-C kılı, seta 5-C demetini oluşturan kıllardan daha kalındır. Sifonda bulunan ilk kıl demetinin (seta 1-S) boyu, sifona bağlandığı yerdeki sifon çapından çok az daha uzundur (Harbach, 1985). *Culex tritaeniorhynchus* larvasında sifon üzerindeki kıl demetleri genelde 5 subventral ve 1 lateral çift şeklinde düzenlenmişlerdir (DuBose and Curtin, 1965). Samanidou and Harbach (2003), bu türün Yunanistan'daki ilk kaydını verirken hazırladıkları ek tayin anahtarında *Cx. tritaeniorhynchus* larvasının tarak pullarının yan ve üst taraflarındaki çentiklerin aynı boyda olduğunu söylemektedirler.

2.8.8 *Culiseta annulata* (Schrank, 1776)

Biyolojisi: *Culiseta annulata* zoo-antropofilik bir türdür. İnsan dışında memeli hayvanlardan ve kuşlardan kan emerler (Merdivenci, 1984). *Culiseta annulata* 100 ile 300 arasında yumurta bırakır. Tercih ettiği habitatlar incelendiğinde bu türün neredeyse her çeşit suya yumurta bırakabildiği görülmüştür; tatlı ve tuzlu sular, gölgelik ve güneşli habitatlar, yapay ve doğal su birikintileri gibi (Marshall, 1938). Yumurtalar 20-23°C arasında 18, 24-27°C arasında ise 16 günde ergin hale gelmektedir. Ortamın 31°C'nin üzerinde olması

durumunda ise larvalar hayatta kalamamaktadır (Becker et al., 2003). Kışı genelde ergin formda, evlerin bodrum katlarında, kilerlerinde, çatı katlarında ya da hayvan barınaklarında geçirirler. Bu ortamlardaki ani sıcaklık ya da nemin yükselmesi durumunda kışlamaları bölünen erginler kan emme ihtiyacı hissederler. Bu nedenle ev ya da hayvan barınaklarında kışlayan *Cs. annulata* türünün bireyleri, ev sakinlerini ciddi anlamda huzursuz edebilmektedir (Becker et al., 2003; Marshall, 1938). Bunların dışında kışı ağaç kovukları ve odun yığınları gibi doğal sığınaklarda da geçirebilirler. Kışın hafif geçtiği bölgelerde ise larva formunda da kışlayabilirler (Becker et al., 2003). Larvalar kanal, havuz, kuyu gibi durgun sularda, bataklıklarda ve yavaş akan ırmak kıyılarında oluşan gölcüklerde yaşarlar. Genelde temiz ve az kirli suları tercih ederler (Merdivenci, 1984). İlk erginler ilkbaharın başlarında ortaya çıkarlar. *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 et al., 2003).

Coğrafi Dağılımı: *Culiseta annulata* tüm Avrupa’da geniş bir dağılım gösterir. Ancak Avrupa’nın Kuzey kısımlarda, Güney’de olduğundan daha yoğun bir dağılımı vardır. Bu türün yayılımı Kuzey Afrika, Anadolu ve Güneybatı Asya’ya kadar uzanmaktadır (Becker et al., 2003).

Ayırt Edici Morfolojik Karakterleri: Larvaları iri, sarımsı-yeşil-kahverengi renklerde. Başın eni boyunun 1,5 katı genişliktedir (Merdivenci, 1984). *Culiseta annulata* larvaları diğer *Culiseta* türlerinden pektenin distal ucundaki iplik benzeri ince uzun dişleriyle kolayca ayrılır. Bunun yanında 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. *Cs. subochrea* ile sıkça karıştırılmaktadır (Marshall, 1938). *Culiseta annulata*’nın postklipeal kılları (seta 4-C) arasındaki mesafe, üst frontal kıllar (seta 5-C) arasındaki mesafeye eşit veya daha fazla iken *Cs. subochrea*’da postklipeal kıllar

arasındaki mesafe, üst frontal kıllar arasındaki mesafeden genellikle çok daha azdır (Marshall, 1938; DuBose and Curtin, 1965).

2.8.9 *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838)

Biyolojisi: *Culiseta longiareolata* zoofilik bir türdür. Nadir olarak insanlardan da kan emerler (Merdivenci, 1984). 20-25°C’de ergin çıkışı yaklaşık 20-22 gün sürmektedir. Kışı larva formunda geçiren bu türün erginleri sıcak bölgelerde şubat ayından kasım ayına kadar görülebilmektedir. Larvaları kaya üzerindeki çukurlarda, kuyularda, yalıklarda, ahşap ya da metal fiçilerde bulunabilir. *Culiseta longiareolata* larvaları hafif tuzlu suya ve yüksek derecede kirliliğe toleranslıdır (Becker et al., 2003). Bulundukları habitatı genelde *Culex pipens*, *Cx. mimeticus*, *Ochlerotatus caspius* larvaları ile paylaşırlar (Becker et al., 2003; Merdivenci, 1984). Larvalar zamanlarının büyük çoğunluğunu suyun yüzeyinde geçirirler. Pupalar ise suyun dibinde uzun süre hareketsiz kalabilmektedirler. *Culiseta longiareolata*’nın bazı popülasyonlarında otojeni (kan emmeden yumurta bırakabilme) gözlenmiştir (Becker et al., 2003).

Culiseta longiareolata, kuşlarda görülen kan parazitlerinin vektörü olarak bilinmektedir. Kuşlarda görülen sıtmanın eşeyli üremesinin evreleri bu sivrisinekte izlenebilir (Merdivenci, 1984).

Coğrafi Dağılımı: *Culiseta longiareolata* Paleartik bölgede özellikle Akdeniz’de geniş bir yayılım göstermektedir. Batı Avrupa’da İngiltere’ye, Doğu Avrupa’da Ukrayna’ya, Orta Asya’da İran, Türkmenistan ve Özbekistan’a, Güney Asya’da Hindistan ve Pakistan’a kadar uzanan bir dağılımı bulunmaktadır. Bunun dışında Güneybatı Asya ve Kuzey Afrika’da da görülmektedir (Merdivenci, 1984).

Ayırt Edici Morfolojik Karakterleri: *Culiseta longiareolata* larvası koyu boz renkte ve iri yapıdadır. Antenleri *Cs. annulata*’ninkilerden bariz biçimde 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 et al., 2003).

2.8.10 *Ochlerotatus caspius* (Pallas, 1771)

Biyolojisi: Zoo-antropofilik bir tür olan *Ochlerotatus caspius* çoğunlukla ekzofilik bir davranış göstererek insanlardan açık alanda kan emerler. Sıcak iklimlere ve kuraklığa karşı dayanıklıdırlar. Üreme habitatları olarak genelde deniz kenarlarını seçen bu tür bazı durumlarda iç kısımlarda ve tatlı sularda görülebilmektedir. Deniz suyunun aralıklarla doldurduğu su birikintileri, en sık tercih ettikleri habitatlardır. Bu habitatlarda genelde *Oc. detritus* larvalarıyla beraber görülmektedir.

Ochlerotatus caspius, filariasis hastalığına vektörlük yapabilmekte ve Tahyna virüsü taşıyabilmektedir. Mısır'da ise Rift Valley hummasının vektörlerinden birisidir. Ayrıca bu türün bazı bireylerinin Batı Nil virüsü taşıdığı tespit edilmiştir (Carron et al., 2008).

Coğrafi Dağılımı: *Ochlerotatus caspius* türü çok geniş bir dağılım gösterir. Tüm Avrupa ve Akdeniz kıyıları, Orta Avrupa, Kuzey Afrika çölleri ve Güney Asya'da yayılış göstermektedir (Marshall, 1938; Merdivenci, 1984).

Ayrt Edici Morfolojik Karakterleri: *Ochlerotatus caspius* larvası ilk bakışta aynı cinsin birçok türü ile karıştırılmaktadır (Marshall, 1938; Becker et al., 2003). Bu tür, *Oc. detritus* ve *Oc. flavescens* ile sifonal demetin sifonun distal yarısında bulunması ile ayrılır. *Ochlerotatus flavescens* ile ayrımında sifonal indekslerindeki farklılığa (*Oc. caspius*'un 1,8 - 2,3 arasında, *Oc. flavescens*'in 3,2 - 4,0 arasında) ve seta 5 ve 6-C kıllarının yapısına (*Oc. caspius*'unkiler basit, *Oc. flavescens*'inkiler dallanmış) da başvurulmaktadır. *Ochlerotatus caspius*, en sık *Oc. detritus* ile karıştırılmaktadır. Bu iki tür, yukarıda bahsedildiği gibi sifonal demetin konumu göz önüne alınarak ayrılabilse de bazı durumlarda çok hassas ölçümler yapılmadan bu ayrımı yapmak imkansız olmaktadır. Bu iki türü ayırmak için tarak pullarının şekline de bakılabilmektedir: *Ochlerotatus caspius*'un pullarının uç kısımlarında bir diken her zaman diğerlerinden daha uzun iken *Oc.*

detritus'ta pulların uç kısımlarındaki dikenler öyle ya da böyle benzer boyuttadır. Genel olarak *Oc. caspius* larvasının anal yüzgeçleri *Oc. detritus*'unkilerden daha uzun olarak kabul edilse de suyun tuzluluk oranına göre boyutları değiştiği bilinen bu yapılar üzerinden tür tayini yapmak bazı durumlarda doğru olmayabilir (Marshall, 1938).

2.8.11 *Ochlerotatus detritus* (Haliday, 1833)

Biyolojisi: *Ochlerotatus detritus* yıl boyunca hem larva hem de ergin formda görülebilmektedir. Ancak genelde zor kış şartlarını yumurta evresinde geçirmektedir (Marshall, 1938; Becker et al., 2003). Deniz kıyısında uygun yerlere bıraktıkları yumurtaları 1 yıl boyunca sorunsuz bir şekilde kuraklığa karşı dayanabilmektedirler. Yılın herhangi bir mevsiminde yumurtanın bırakıldığı alan suyla dolduğunda yumurtaların bir kısmı açılır; kalan kısmı ise açılmadan kalır. Sulak habitatın aniden kuruması durumunda ilk su baskınında açılmayan yumurtalar, bir sonraki su baskınında açılırlar. Bu davranış sayesinde böyle habitatlarda her daim *Oc. detritus* larvası görülebilmektedir (Marshall, 1938). Bu türün erginleri sürü halinde ve saldırgan bir biçimde insanlardan kan emerler. Bazı durumlarda gündüz vakti kan emme davranışı gösterebilirler de ağırlıklı olarak şafak vaktinde aktifler. Ekzofilik karakterde olmalarına rağmen endofajik davranış gösterdikleri kaydedilmiştir. Uzak uçuş kabiliyetleri sayesinde 20 km kadar uçabilmektedirler (Marshall, 1938; Becker et al., 2003). İstisnai durumlar hariç bu türün larvaları her zaman tuzlu sularda bulunmaktadır. Bazı durumlarda *Oc. detritus* larvalarının habitatlarını *Oc. dorsalis* ve *Oc. caspius* ile paylaştıkları görülmüştür (Becker et al., 2003).

Ochlerotatus detritus tıbbi açıdan önemli olmayan bir tür olarak bilinmesine karşın Chikungunya virüsüne karşı duyarlı olduğu rapor edilmiştir (Vazeille et al., 2008). Bunun dışında tavşanlarda görülen Myxomatosis hastalığının etkeni olarak bilinmektedir (Lauffer and Smith, 1976).

Coğrafi Dağılımı: Palearktik bir tür olan *Ochlerotatus detritus* Avrupanın kıyı şeridinde, Akdeniz havzasında ve Avrupa, Kuzey Afrika ve Güneybatı

Asya'nın iç bölgelerindeki tuzlu alanlarda dağılışı göstermektedir (Becker et al., 2003)

Ayrırt Edici Morfolojik Karakterleri: *Ochlerotatus detritus* larvası, yukarıda bahsedilen *Oc. caspius* gibi ilk bakışta tayin edilmesi güç bir türdür. *Ochlerotatus dorsalis* ile tarak pullarının şekil ve sayıları karşılaştırılarak ayrılmaktadır. *Ochlerotatus detritus*'ta tarak pullarının uç kısımları sivri değilken *Oc. dorsalis*'te pulların uç kısımlarında ortadaki diken her zaman diğer dikenlerden daha uzundur. *Ochlerotatus detritus*'ta 40'tan fazla olan tarak pulları sayısı, 34'ten az pula sahip olan *Oc. dorsalis* ile ayrılmasını kolaylaştırır. *Ochlerotatus detritus*'un *Oc. caspius* ile ayrımında ise *Oc. detritus*'un sifonal kılının *Oc. caspius*'da olduğu gibi sifonun distal yarısında değil, kaideye yakın yarısında konumlanmasından yararlanılır. *Ochlerotatus detritus*, sifonal indeksinin 1.8-3.0 aralığında olması özelliği ile sifonal indeksi 3.2-4.0 aralığında olan *Oc. flavescens* türünden ayrılmaktadır. *Ochlerotatus detritus* larvasının baş bölgesinde yer alan seta 5 ve 6-C her zaman dallanmış yapıdadır (Marshall, 1938). *Ochlerotatus detritus* larvasında sifonal indeks 2.2-2.8 arasındadır. Sifonal kıl, en distal konumdaki pekten dişin ardında yer almaktadır. Anal papillalar çok kısa ve yuvarlağımsıdır (Becker et al., 2003).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Çalışmada Kullanılan Malzeme ve Cihazlar

3.1.1 Arazide Kullanılan Malzeme ve Cihazlar

Arazi çalışmalarında larva ve pupa toplamak amacıyla, habitatın özelliğine bağlı olarak farklı yöntemler kullanılmıştır. Geniş yüzeyli ve derin sular için 1,5 m uzunlukta bir sapa bağlı, yaklaşık 20 cm çapında plastik kenarlı süzgeç kullanılmıştır. Daha sık ve küçük yüzeyli sularda çapları 5-10 cm olan plastik süzgeçler kullanılmıştır. Süzgeçlerin sığmayacağı alanlarda ise sıkma yeri plastik olan pastör pipetlerine başvurulmuştur. Süzgeçlere yakalanan larva ve pupalar, içi su dolu plastik kaplara aktarılmıştır. Örnekler gün sonunda alkol ortamına alınana kadar, toplandıkları bölgenin suları ile beraber saklanmak üzere şişelenmişlerdir. Bunun için, toplanan örnek sayısına bağlı olarak, 500 ml ya da 1500 ml hacimli plastik su şişeleri kullanılmıştır (Şekil 3.1).

Örnek toplanan alanların koordinatlarını öğrenmek ve kaydetmek için GPS cihazları (Garmin eTrex Vista ve Magellan eXplorist 100) kullanılmıştır. Tespit edilen habitatların dijital fotoğraf makineleri (Canon EOS 450D ve Canon IXUS 75) ile fotoğrafları çekilmiştir.

3.1.2 Laboratuvarda Kullanılan Malzeme ve Cihazlar

Araziden toplanan larvalar, larva koruma ortamına (8 birim %70'lik etil alkol, 1 birim gliserin, 1 birim asetik asit) alınarak miktarlarına göre 50 ml veya 100 ml'lik kahverengi cam şişelere aktarılmıştır. Yeterli görüldüğü durumlarda örnekler stereo mikroskop altında incelenmiştir. İnceleme sırasında örnekler larva koruma ortamında tutulmuştur. Larvaların saklandığı cam şişeler Şekil 3.2'de, inceleme amacıyla petri kabına alınan örnekler Şekil 3.3'de gösterilmektedir. Tür teşhisi için yapıların ayrıntılı ve büyük büyütme görüntülerinin gerekli olduğu durumlarda larvaların preparatları hazırlanarak ışık mikroskopunda incelenmiştir. Geçici preparatlar için örnekler gliserine, kalıcı preparatlar için ise reçine bazlı bir ortama (Eukitt® quick-hardening mounting medium) gömülmüşlerdir. Larvaların

morfolojik açıdan önem taşıyan bazı ince yapılarının (örn. sekizinci segmentteki tarak pulları, sifonal kıllar, yüzme kılı) daha rahat incelenebilmesi adına bu kısımlar kesilerek ayrı preparatlar şeklinde hazırlanmıştır. Stereo mikroskop ve ışık mikroskop görüntüleri Canon Powershot A540 ve stereo mikroskoba monte edilebilen Nikon E4500 dijital fotoğraf makineleri ile çekilmiştir. Yüksek çözünürlüğe sahip fotoğrafların gerekli olduğu durumlarda ise preparatlar bilgisayara bağlı mikroskop sisteminde (Leica DM4000 B mikroskop ve Olympus DP71 entegre kamera) incelenmiştir. Şekil 3.4’de hazırlanan preparatlar, şekil 3.5’de incelemelerin yapıldığı mikroskop sistemi gösterilmektedir.

3.2 Yöntem

Arazi çalışmaları Ekim, Aralık 2008 ve Şubat, Haziran, Ağustos 2009 tarihlerinde kişisel imkanlarla yürütülmüştür. Örnekleme alanlarından toplanan sivrisinek larvaları Ege Üniversitesi Zooloji Anabilim Dalı Sivrisinek Araştırma Laboratuvarına getirilerek morfolojik tayin anahtarları ile tür tespitleri yapılmıştır.

3.2.1. Örnekleme Alanlarının Seçilmesi

Datça yarımadası genelinde 47 örnekleme alanı belirlenmiştir. Seçilen bazı alanların araştırmacının bölgeye ait deneyimleri doğrultusunda arazi çalışmalarından önce belirlenmiş olmasının yanında yöre halkıyla görüşerek elde edilen bilgiler sivrisineklerin potansiyel üreme alanlarının belirlenmesinde büyük rol oynamıştır. Bazı örnekleme alanlarına köy halkının bizzat rehberliği ile ulaşılmıştır. Datça Belediyesi Çevre Sağlık biriminin sorumlusu Nurcan Serin ve diğer çalışanlar, ilçe merkezinde örnekleme alanlarının belirlenmesinde yardımcı olmuşlardır. Örnekleme alanları belirlenirken yarımadaya mümkün olduğunca eşit bir şekilde dağılım göstermesine özen gösterilmiştir. Ancak ilçe merkezinden doğuda yarımadanın karaya bağlandığı yere (Balıkaşırın mevki) kadar uzanan alanın sınırlı ulaşımı ve zorlu arazi yapısı, bu bölgede habitat aramayı zorlaştırmıştır. Arazi çalışmaları boyunca hem kıyı, hem de iç bölgelerden örnekleme alanlarının seçilmesine dikkat edilmiştir. Belirlenen örnekleme noktaları Ek 1’de harita üzerinde gösterilmiştir. Örnek toplama çalışmaları 2008

yılının Ekim ve Aralık aylarında, 2009 yılının ise Şubat, Haziran ve Ağustos aylarında olmak üzere 5 seferde yapılmıştır. Zaman ve maddi imkan kısıtlamaları sebebiyle ancak 6 örnekleme alanına ikinci bir ziyaret yapılabilmektedir.

Seçilen her örnekleme alanı için örneklem numarası, bölgenin adı, koordinatları ve habitat türü kaydedilmiştir (Bkz. Ek 2).

3.2.2. Sivrisinek Larvalarının Arazide Toplanması

Örnek toplamak için habitat özelliklerine uygun olan larva toplama malzemeleri kullanılmıştır. Larvalar, koruma ortamlarına alınmalarına kadar geçen sürede ölmeleri için toplandıkları habitatın suyu ile doldurulmuş şişelerde saklanmışlardır. Ayrıca henüz dördüncü evreye ulaşmamış larvaların habitatları dışındaki ortamda istenilen evreye ulaşmalarını sağlamak için üreme alanlarından yeterli miktarda su şişelere doldurulmuştur. Şekil 3.6'da bir örnekleme alanından larva toplanması gösterilmiştir.

Arazide toplanan örnekler İzmir'de üniversitenin laboratuvarına getirilmeden önce, o ayın arazi çalışması tamamlanana kadar Datça'da bir evde saklanmış ve gerekli işlemlerden geçirilmiştir. Larvalar bu evde ortam sularından ayıklanmış, larva koruma ortamlarına alınmış, şişelenmiş ve etiketlenmişlerdir. Gerekli olduğu durumlarda erken evre larvaların dördüncü evreye geçmelerine olanak tanıyacak ortam sağlanmıştır. Datça'da bu işlemler için uygun bir çalışma ortamı hazırlanmıştır.

3.2.3. Sivrisinek Türlerinin Tayini

Üniversite laboratuvarına getirilen örnekler burada şişelerden çıkarılıp bitki artıkları, toprak, pupa kılıfları gibi istenmeyen fazlalıklar uzaklaştırılmış, ön gözlemler yapılarak ortalama örnek sayısı kaydedilmiş ve sonunda yeni larva koruma ortamına konarak tekrardan şişelenmişlerdir. Tür tayinleri yapılacak larvalar ya ışık mikroskobu ya da stereo mikroskop altında incelenmiştir. Bariz ayrıt edilen türler, zaman kazanmak için petri kabının içinde stereo mikroskop altında incelenmiştir. Detayları görülmek istenen örnekler ise geçici ya da kalıcı

preparatlar hazırlanarak ışık mikroskopunda incelenmiştir. İncelenen larva örneklerinin tür tayinleri, tayin anahtarları içeren çeşitli kaynaklar (Marshall, 1938; DuBose and Curtin, 1965; Merdivenci, 1984, Harbach, 1985; Darsie and Samanidou-Voyadjoglou, 1997) ve internet ortamında görsel tayin anahtarları (Walter Reed Biosystematics Unit, 2010; Eutaxa, 2010) kullanılarak yapılmıştır. Bu tez çalışmasında tür altı taksonlar incelenmemiştir. Larva evresindeki sivrisineklerin cinsiyet tayini, türden türe farklılık gösteren bir takım karakteristik yapıların ayrıntılı ve hassas morfolojik ölçümleri sonucunda bazı türlerde (örn. *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi* ve *An. culicifacies*) yapılabilmektedir (Emami et al., 2007; Chambers, 2005). Ancak bu konuda yapılmış araştırmaların sınırlı olması sebebi ile bu çalışmada larvaların cinsiyetleri incelenmemiştir.

Türlerin teşhis edilmesi konusunda Doç. Dr. Fatih Mehmet Şimşek*’ten yardım alınmış ve türlerin doğruluğu kendisine onaylatılmıştır.

* Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı



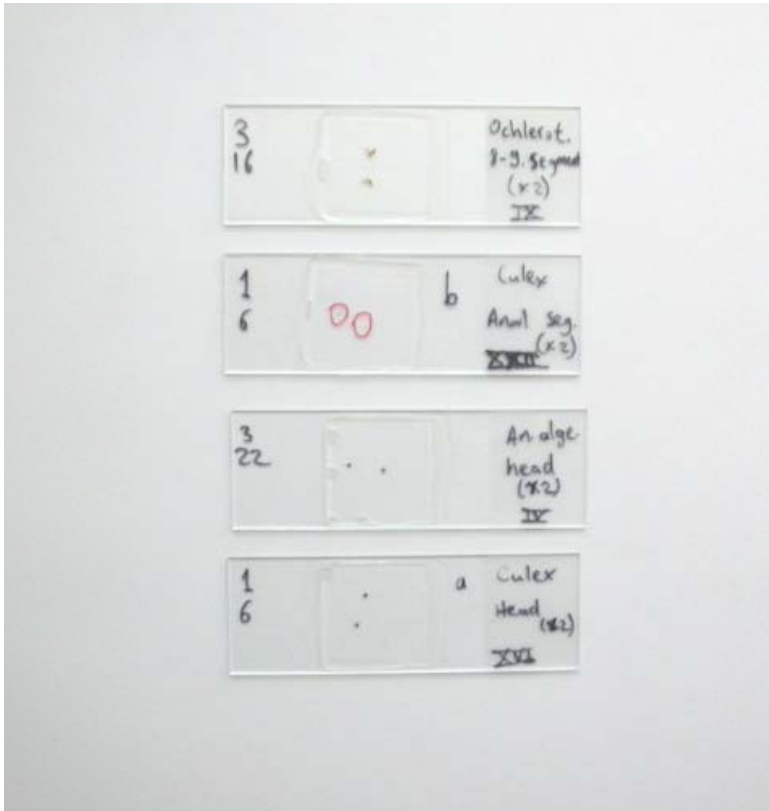
Şekil 3.1 Larvaların arazide su şişelerine alınması.



Şekil 3.2 Larvaların cam şişelerde numaralandırılarak saklanması.



Şekil 3.3 Stereo mikroskopta incelemek için larvaların petri kabına alınması.



Şekil 3.4 Hazırlanan kalıcı preparatlar.



Şekil 3.5 Bilgisayara bağlı mikroskop-kamera sistemi.



Şekil 3.6 Arazide larva örnekleme çalışması

4. BULGULAR

4.1 Tayin Edilen Sivrisinek Türleri

Örnekleme çalışmaları sonucunda toplanan örneklerin tür ayrımı son evre larvalar üzerinde yapılmıştır. Buna göre çalışma alanında 4 cinse ait 10 adet sivrisinek türü tespit edilmiştir. Bu türler *Anopheles (Anopheles) algeriensis* Theobald, 1903 (Şekil 4.1 – 4.3), *Anopheles (Anopheles) claviger* (Meigen, 1804) (Şekil 4.4 – 4.6), *Anopheles (Cellia) superpictus* Grassi, 1899 (Şekil 4.7 ve 4.8), *Culex (Maillotia) hortensis* Ficalbi, 1889 (Şekil 4.9 ve 4.10), *Culex (Culex) laticinctus* Edwards, 1913 (Şekil 4.11 ve 4.12), *Culex (Culex) pipiens* Linnaeus, 1758 (Şekil 4.13 – 4.17), *Culex (Culex) tritaeniorhynchus* Giles, 1901 (Şekil 4.18 – 4.20) *Culiseta (Culiseta) annulata* (Schrank, 1776) (Şekil 4.21), *Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata* (Macquart, 1838) (Şekil 4.22), *Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius* (Pallas, 1771) (Şekil 4.23) ve *Ochlerotatus (Ochlerotatus) detritus* (Haliday, 1833) (Şekil 4.24 – 4.26)'dur.

4.2 Çalışma Alanında Belirlenen Türlerin Dağılımı

Tez çalışması sonucunda tayin edilen sivrisinek türlerinin yerleşim yerlerine göre dağılımı Çizelge 4.1'de yer almaktadır. *Culex pipiens* 8, *Cx. laticinctus* ve *Cx. tritaeniorhynchus* 5'er, *Anopheles claviger* 4, *Ochlerotatus detritus* ve *Culiseta annulata* 3'er, *An. superpictus* ve *Oc. caspius* 2'şer köyde tespit edilmiştir. *Culiseta longiareolata*, örnek toplanan tüm köylerde görülürken *An. algeriensis* ve *Cx. hortensis* sadece 1'er köyden toplanmıştır.

Ekim 2008'de 7, Aralık 2008'de 13 (2'si tekrardan), Şubat 2009'da 20, Haziran 2009'da 8 (2'si tekrardan) ve Ağustos 2009'da 5 (2'si tekrardan) üreme alanından örnekleme yapılmıştır. Farklı zamanlarda iki kez örnekleme yapılan 6 habitatta tespit edilen türler kaydedilirken aynı bölgede yapılan 2 örneklemeden çıkan tür sayısı beraber ele alınarak verilmiştir. Toplamda 4082 larvadan %42,58'i *Culiseta longiareolata*, %28,39'u *Culex pipiens*, %16,29'u *Cs. annulata*, %3,31'i *Cx. tritaeniorhynchus*, %3,23'ü *Anopheles algeriensis*, %2,18'i *Cx. laticinctus*,

%1,74'ü *An. claviger*, %1,13'ü *Ochlerotatus detritus*, %0,54'ü *Cx. hortensis*, %0,32'si *An. superpictus* ve %0,29'u *Oc. caspius* olarak belirlenmiştir.

4.3 Çalışma Alanında Belirlenen Habitat Tipleri

Çalışma boyunca 13 farklı üreme habitatı tespit edilmiştir.

a) Araba lastiği: Kullanılmayan araba lastiklerinin çevreye atılması ya da bir alana yığılması sonucu lastiklerin iç kısımlarına biriken yağmur sularının sivrisinekler için üreme habitatı oluşturdukları tespit edilmiştir. Biriken suların içinde sıklıkla bitki artıkları ve dip çamuru görülmüştür. Lastik içinde biriken su kalıcı olmamakla beraber uzun süre buharlaşmadan korunabilmektedir. Bu habitat tipindeki sular genelde temiz olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.27).

b) Arıtma suyu: Doğal arıtma sisteminden çıkan arıtılmış suyun biriktiği alanlar olarak belirlenmişlerdir. Çevrelerinde su bitkileri ve suyun içinde su kaplumbağaları tespit edilmiştir. Yıl boyunca su korunmakta, ancak zaman zaman seviyede değişimler olabilmektedir. Biriken su kirli nitelikli bulunmuştur (Şekil 4.28).

c) Bataklık: Akarsu kıyısında, denize 10 metre mesafede bulunan bataklığın üreme habitatı olarak işlev gördüğü belirlenmiştir. Gova bitkisinin (*Juncus* sp.) bu alanda yoğun olarak yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bataklık suyunda ayrıca tatlı su karidesi ve yılan balığı görülmüştür. Buradaki su yıl boyunca korunsun da seviyesi mevsimsel olarak değişmektedir. Suyu genelde çok sığ olup temiz nitelikte bulunmuştur (Şekil 4.29).

d) Çukurlarda biriken sular: İnsan eliyle toprağa kazılmış ya da doğal oluşmuş çukurlarda biriken yağmur ya da kaynak suları, sivrisinekler için uygun üreme habitatları olarak belirlenmişlerdir. Bu habitat tipi genelde geçicidir. Su genelde temiz ancak bulanık kaydedilmiştir (Şekil 4.30).

e) Dere yatağı: Yaz aylarında genelde kuruyan derelerde görülen bölgesel su birikintilerinin üreme habitatları oldukları görülmüştür. Derenin debisi arttığında ise durgun olan kenar ceplerin uygun üreme habitatları olduğu tespit edilmiştir. Bu su birikintilerinin sık bitki örtüsüyle çevrelendiği belirlenmiştir. Habitatteki su temiz nitelikli bulunmuştur (Şekil 4.31).

f) Doğal kaynak suyu: Doğrudan yer altından gelen ve yıl boyunca akan suların doğal yollarla birikmesi sonucu oluşan habitatların sivrisinekler için uygun üreme alanları oluşturdıkları belirlenmiştir. Çok çeşitli su bitkilerinin gözlendiği bu su birikintileri yıl boyunca korunmaktadır. Suları temiz nitelikli bulunmuştur (Şekil 4.32).

g) Hayvan ayak izi: Genelde büyükbaş hayvanların otladığı bataklık çevrelerinde ve çamurlu bölgelerde hayvanların ayak izlerine su birikmesiyle oluşan habitatlar, uygun üreme alanları olarak kaydedilmiştir. Küçük yüzey alanlı ve çok sık olan bu habitatlar geçici birikintilerdir. (Şekil 4.33).

h) Kuyu: Çalışma alanında çok sık rastlanan ve genelde kullanılmayan taş kuyuların sivrisinekler için üreme alanları oldukları belirlenmiştir. Bunlardan bazılarının tarla sulama ve hayvanların içmesi amaçlı aktif kullanımlarına rağmen üreme habitatı olarak işlev görebildikleri tespit edilmiştir. Bunun dışında drenaj kuyusu da içinde sürekli su bulundurduğu için uygun bir üreme habitatı olarak belirlenmiştir (Şekil 4.34).

i) Motor dairesi: Havuz devir daim motorunun bulunduğu oda ve su arıtma tesisinde motorların yer aldığı odaların yer altında bulunmaları ve bir kapakla kapatılmaları sebebiyle zeminlerinde sürekli su olduğu gözlenmiştir. Yağmur suları ya da tesisat kaçağından gelen bu su uygun üreme habitatları oluşturmuştur (Şekil 4.35).

j) Su deposu: Antik sarnıç, bahçe sulamak için yağmur suyu biriktiren yarı-açık betonarme depo ve hayvanların su ihtiyacını karşılamak için açık taş depo, sivrisinekler için üreme habitatları olarak tespit edilmiştir. Bunlardan sarnıç ve yarı-açık depo gibi suların korunmasına müsait olan yapılarda yılın her anında su bulunmaktadır. Geniş hacimlerinden dolayı sular genelde temiz nitelikli bulunmuştur (Şekil 4.36).

k) Su kanalı: Atık suların insan müdahalesi olmadan, yol kenarından aktığı habitatlar olarak belirlenmişlerdir. Etraflarında yoğun bitki örtüsü kaydedilmiştir. Su seviyeleri değişebilen bu habitatlar kalıcıdır. Sular kirli nitelikli bulunmuştur (Şekil 4.37).

l) Su saklama kapları: Etrafta unutulmuş ya da kısa süreli su saklama amaçlı yerleştirilmiş plastik, fiber, metal gibi her türlü malzemeden oluşabilen genelde küçük hacimli kaplardır. Bahçelerde ve yol kenarlarında tespit edilen bu kaplar

kova, tam halde veya kesik bidon ve yoğurt kabı olarak belirlenmişlerdir. Genelde geçici olan bu habitatların suları kirli nitelikli bulunmuştur (Şekil 4.38).

m) Yalak: Bir kaynaktan beslenen ya da kuyu kenarında bulunup gerektiğinde kuyu suyu ile doldurulan habitatlar olarak belirlenmişlerdir. Kaynaktan beslenenlerde bol su bitkileri ve kurbağa larvaları, kuyu kenarındakinde ise bitki artıkları görülmüştür. Bu habitatların suları temiz nitelikli bulunmuştur (Şekil 4.39).

Tespit edilen türlerin habitat tiplerine göre dağılımı Çizelge 4.2’de verilmiştir. *Culiseta longiareolata* ve *Culex pipiens* 10’ar farklı habitat ile en fazla habitat türünde rastlanılan sivrisinek türleri iken *Anopheles algeriensis* türüne sadece bataklık habitatında rastlanılmıştır.

Örnekleme yapılan habitat tiplerinin yerleşim yerlerine göre dağılımı Çizelge 4.3’de verilmiştir. Buna göre en çok habitat çeşidi (8) Datça merkezde tespit edilmiştir. Emecik, Hızırşah ve Mesudiye köylerinde ise 4’er adet habitat tipine rastlanılmıştır.

Ek 2’de örnekleme noktaları, örnekleme tarihleri, bölge isimleri, yerleşim yeri isimleri, koordinatlar, habitatlar ve bulunan türler tablo halinde verilmiştir.

Çizelge 4.1 Tespit edilen sivrisinek türlerinin yerleşim yerlerine göre dağılımı

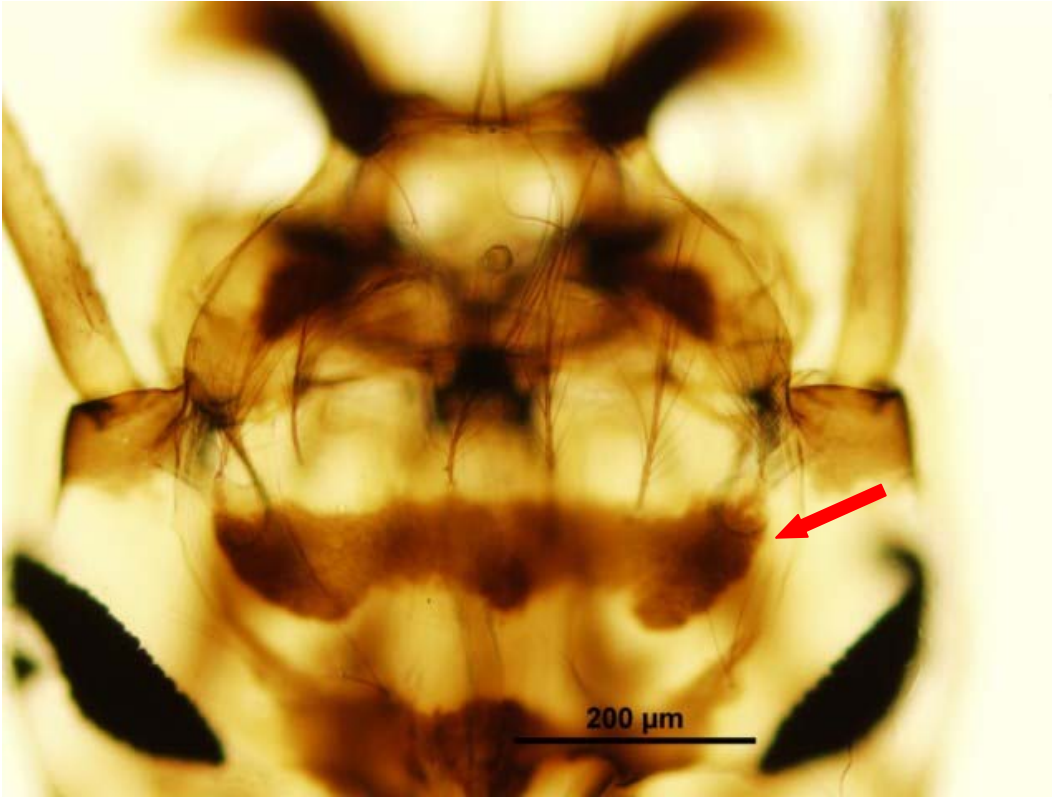
Yerleşim yerleri	<i>An. algeriensis</i>	<i>An. claviger</i>	<i>An. superpictus</i>	<i>Cx. hortensis</i>	<i>Cx. laticinctus</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	<i>Cs. annulata</i>	<i>Cs. longiareolata</i>	<i>Oc. caspius</i>	<i>Oc. detritus</i>
Cumalı									X		
Datça Merkez	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Emecik						X		X	X		
Hızırşah		X	X		X	X	X		X		
Mesudiye		X			X	X	X		X		
Sındı					X	X			X		
Yakaköy						X	X		X		
Yazıköy						X	X		X	X	X
Datça-Marmaris sınırı		X	X		X	X		X	X		X

Çizelge 4.2 Tespit edilen sivrisinek türlerinin habitat tiplerine göre dağılımı

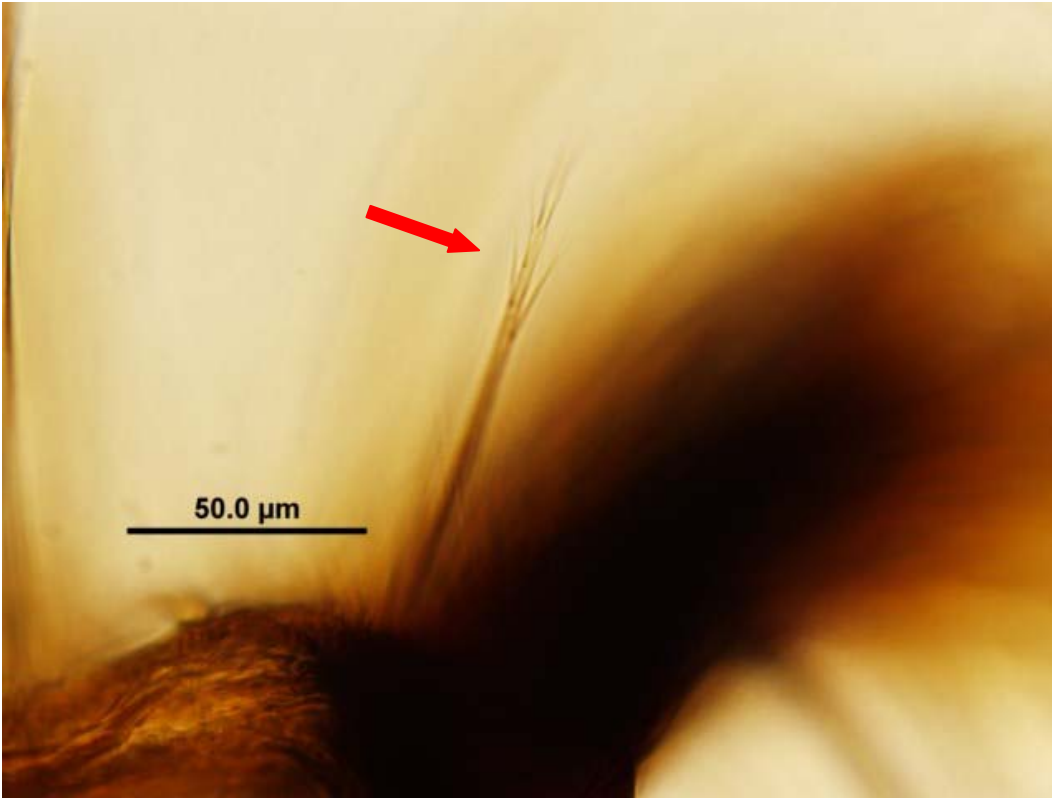
Habitat	<i>An. algeriensis</i>	<i>An. claviger</i>	<i>An. superpictus</i>	<i>Cx. hortensis</i>	<i>Cx. laticinctus</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	<i>Cs. annulata</i>	<i>Cs. longiareolata</i>	<i>Oc. caspius</i>	<i>Oc. detritus</i>
Araba lastiği					X	X					
Arıtma suyu						X			X		
Bataklık	X	X		X				X	X		X
Çukurlarda biriken sular				X		X	X	X	X	X	X
Dere yatağı		X	X								
Doğal kaynak suyu		X				X			X		
Hayvan ayak izi				X							
Kuyu		X	X		X	X	X	X	X	X	X
Motor dairesi						X			X		
Su deposu					X	X			X		
Su kanalı						X			X		
Su saklama kapları		X			X	X	X	X	X		
Yalak					X	X			X		

Çizelge 4.3 Örnekleme yapılan habitat tiplerinin yerleşim yerlerine göre dağılımı

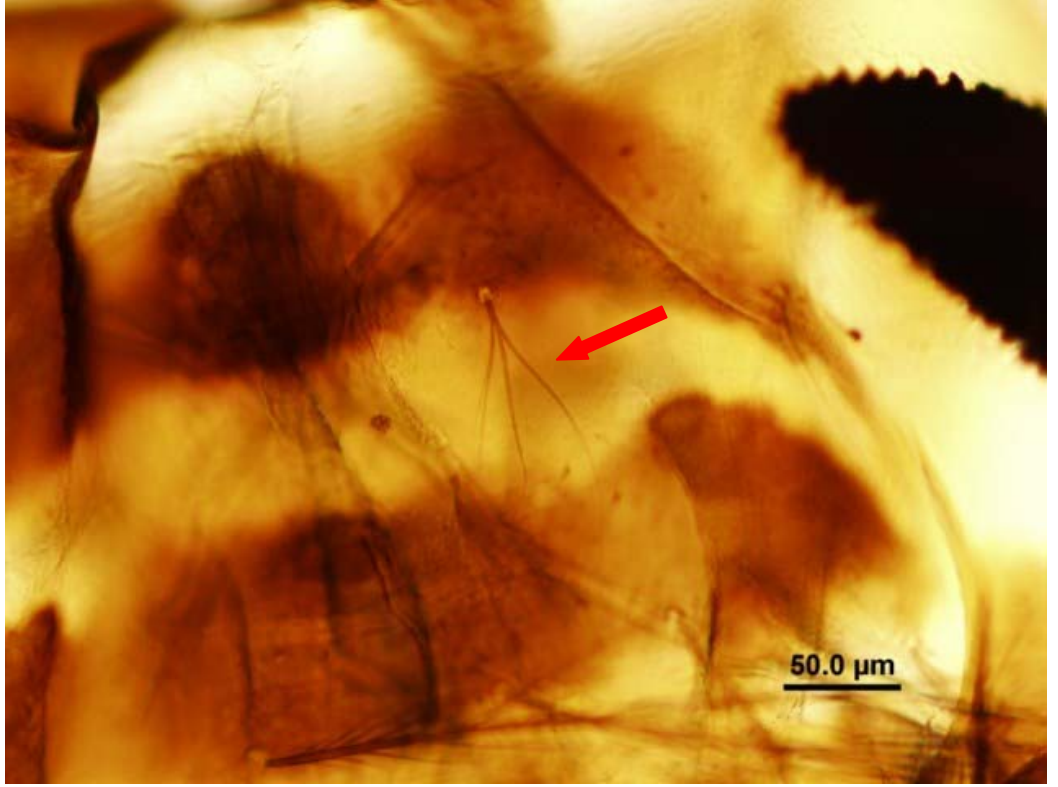
Yerleşim yerleri	Araba lastiği	Arıtma suyu	Bataklık	Çukurlarda biriken sular	Dere yatağı	Doğal kaynak suyu	Hayvan ayak izleri	Kuyu	Motor dairesi	Su deposu	Su kanalı	Su saklama kapları	Yalak
Cumalı										X			
Datça Merkez	X		X	X			X	X	X		X	X	
Emecik	X			X				X				X	
Hızırşah		X		X	X								X
Mesudiye	X					X				X		X	
Sındı										X			
Yakaköy				X				X					
Yazıköy				X				X					
Datça-Marmaris sınırı								X					X



Şekil 4.1 *Anopheles algeriensis* larvasının baş kısmındaki renklenmeler (kırmızı ok).



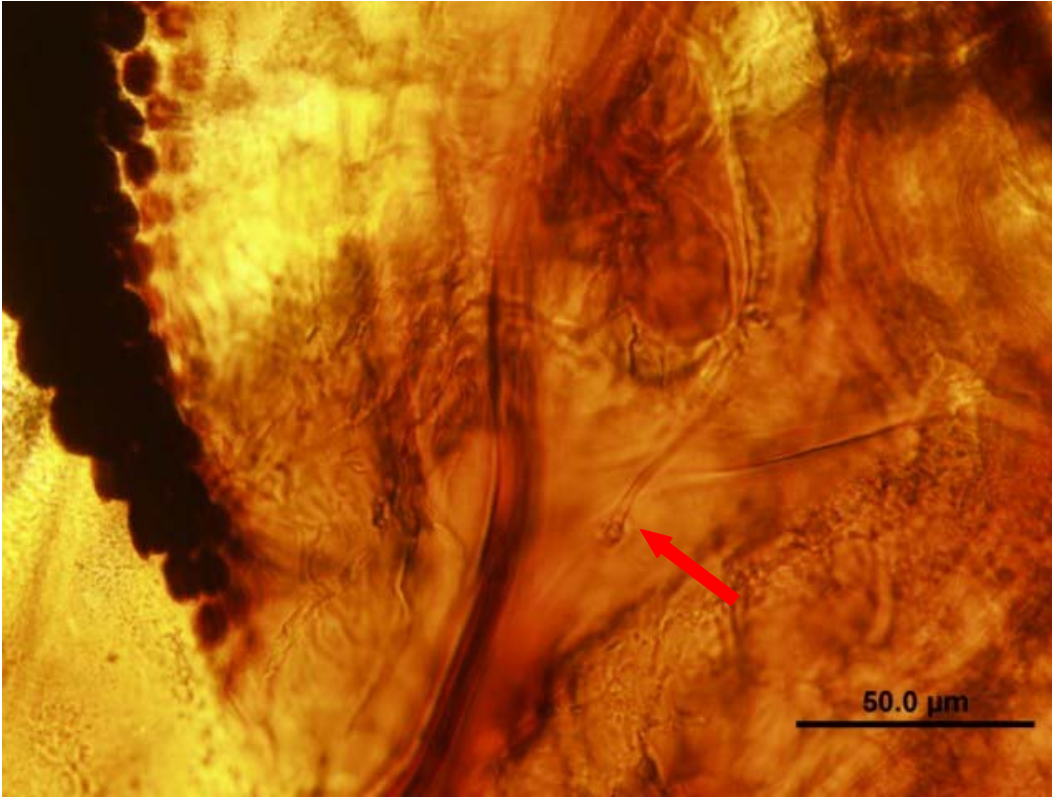
Şekil 4.2 *Anopheles algeriensis* larvasının seta 3-C kılındaki hafif dallanmalar (kırmızı ok).



Şekil 4.3 *Anopheles algeriensis* larvasında seta 8-C kılının 3 dallı yapısı (kırmızı ok).



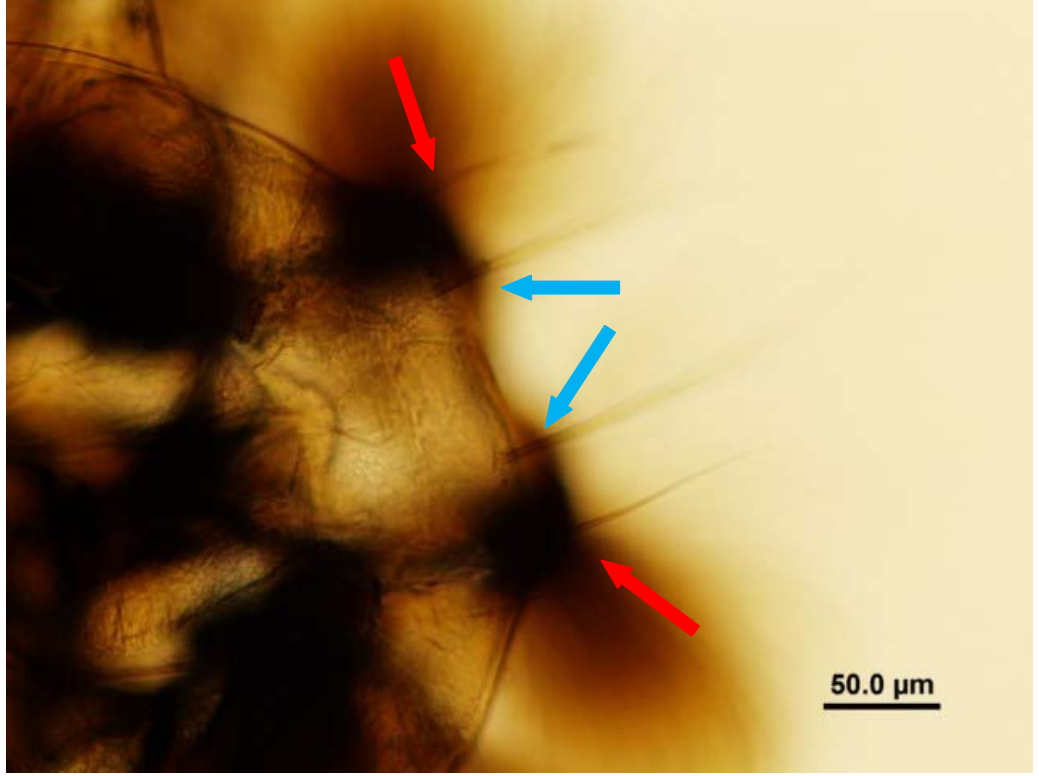
Şekil 4.4 *Anopheles claviger* larvasında başın genel görünümü.



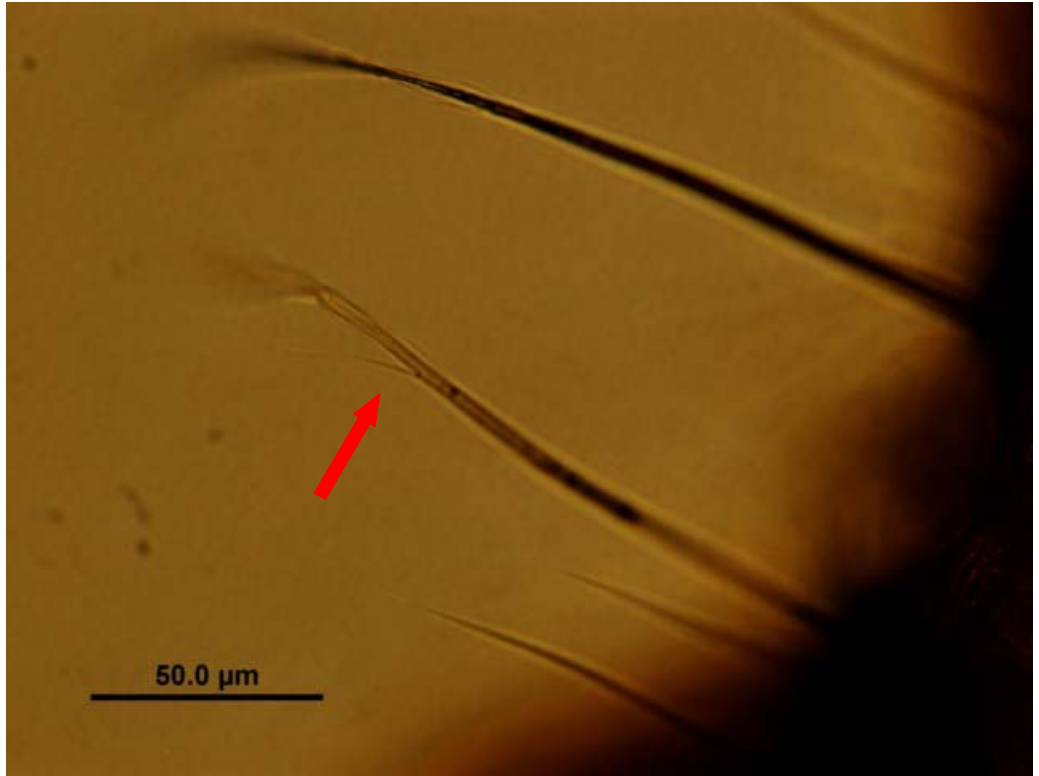
Şekil 4.5 *Anopheles claviger* larvasında basit yapıdaki seta 8-C kılı (kırmızı ok).



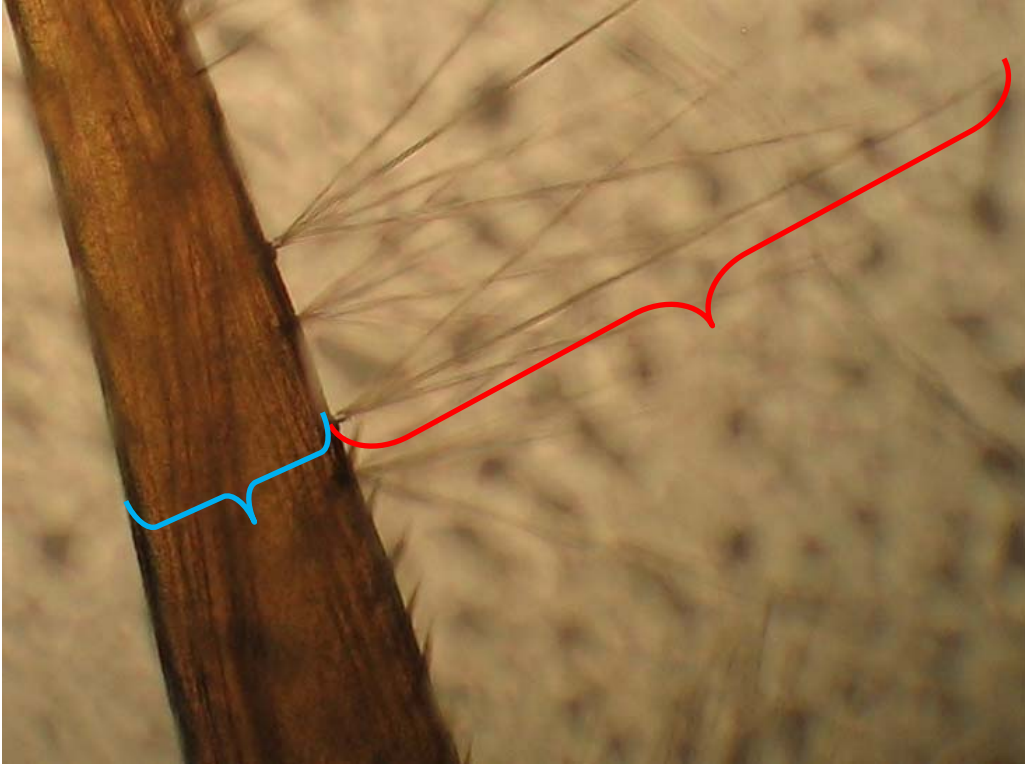
Şekil 4.6 *Anopheles claviger* larvasında yüzme kılının (kırmızı ok) yapısı.



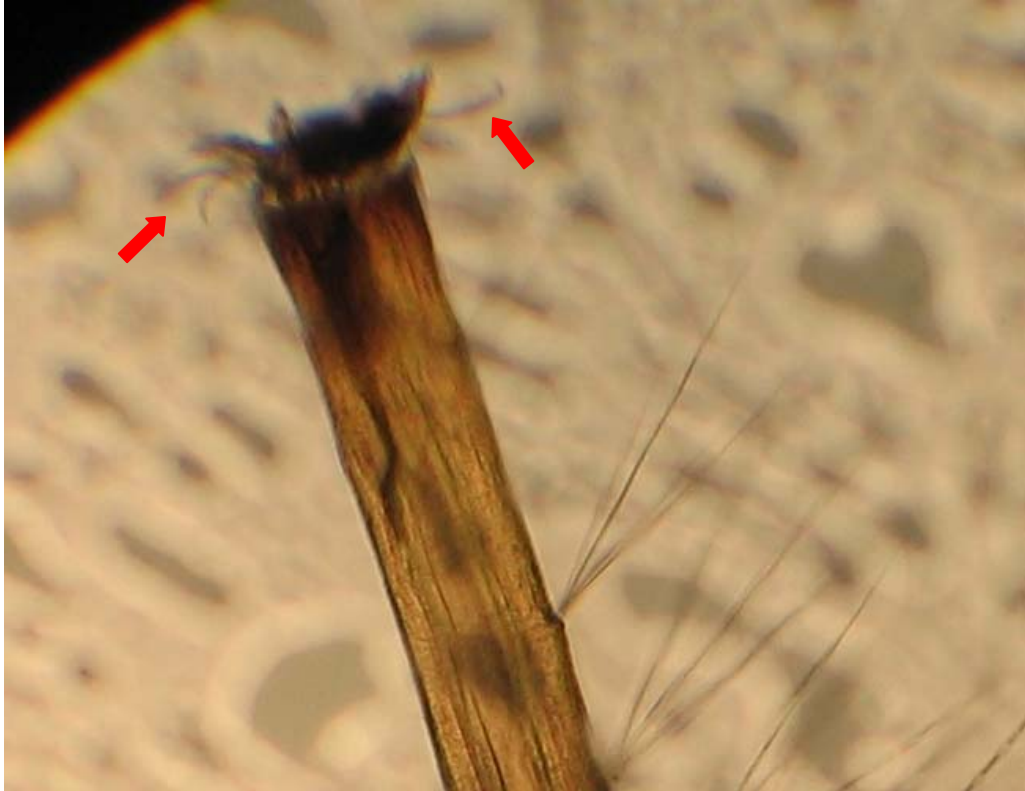
Şekil 4.7 *Anopheles superpictus* larvasında seta 2-C (mavi oklar) ve seta 3-C (kırmızı oklar) kıllarının konumları.



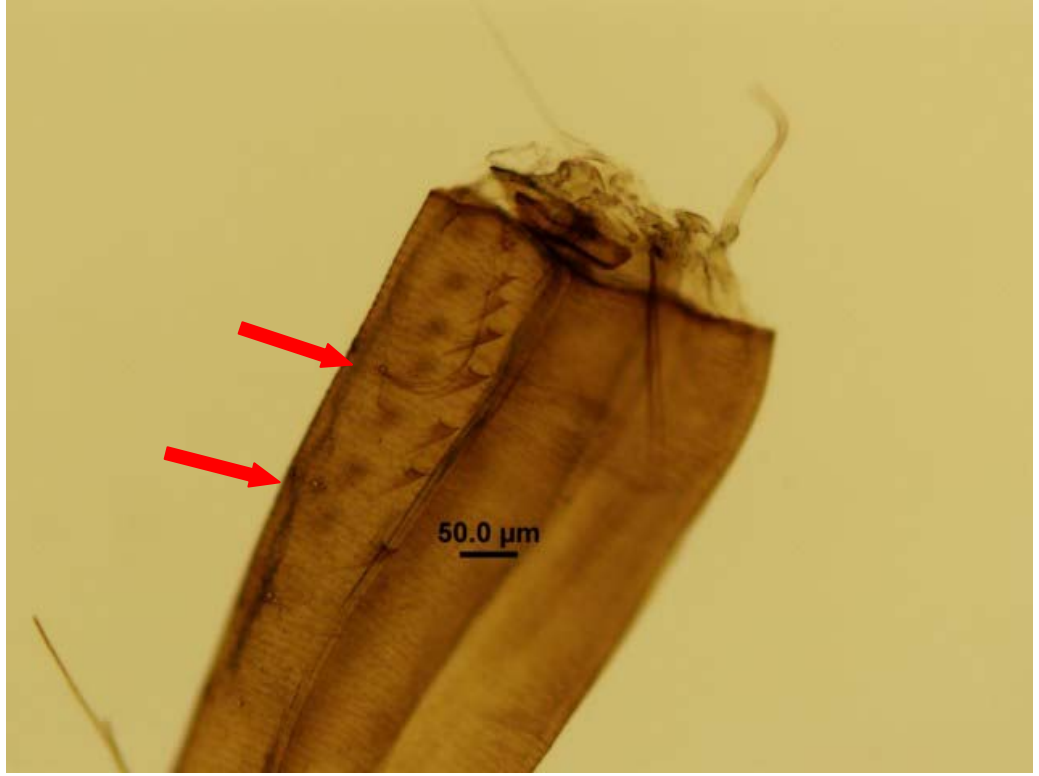
Şekil 4.8 *Anopheles superpictus* larvasında hafifçe dallanmış seta 2-C kılı (kırmızı ok).



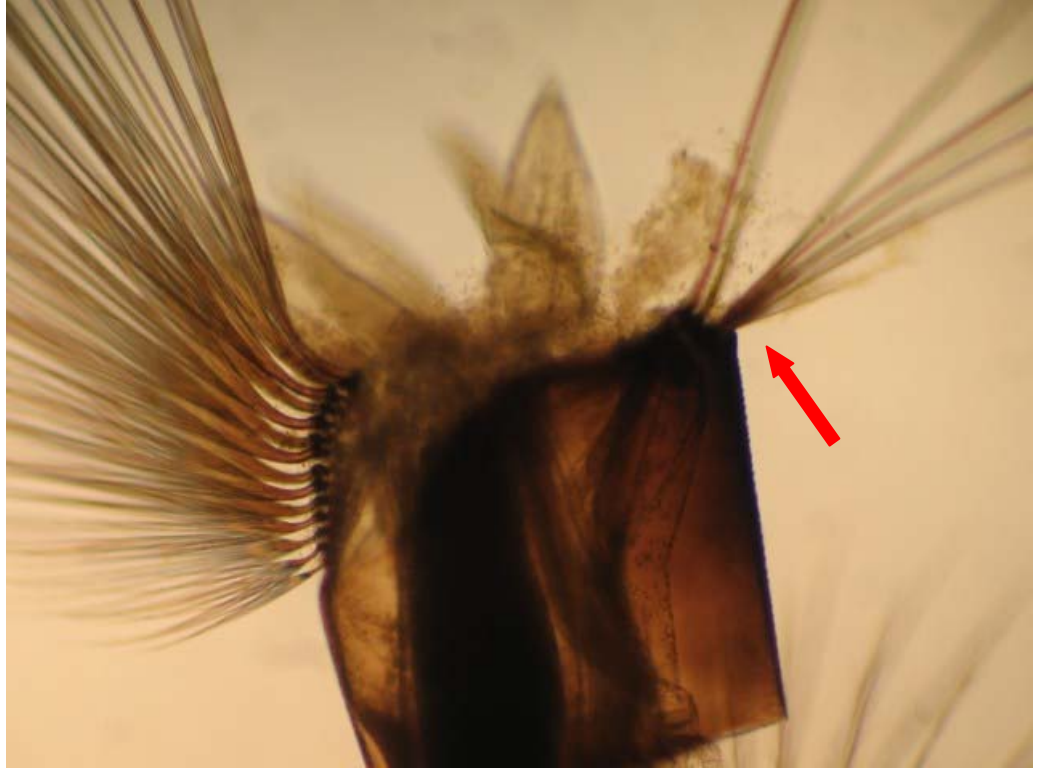
Şekil 4.9 *Culex hortensis* larvasında ilk sifon kılının boyunun (kırmızı) , bağlandığı yerdeki sifonun çapına (mavi) oranı.



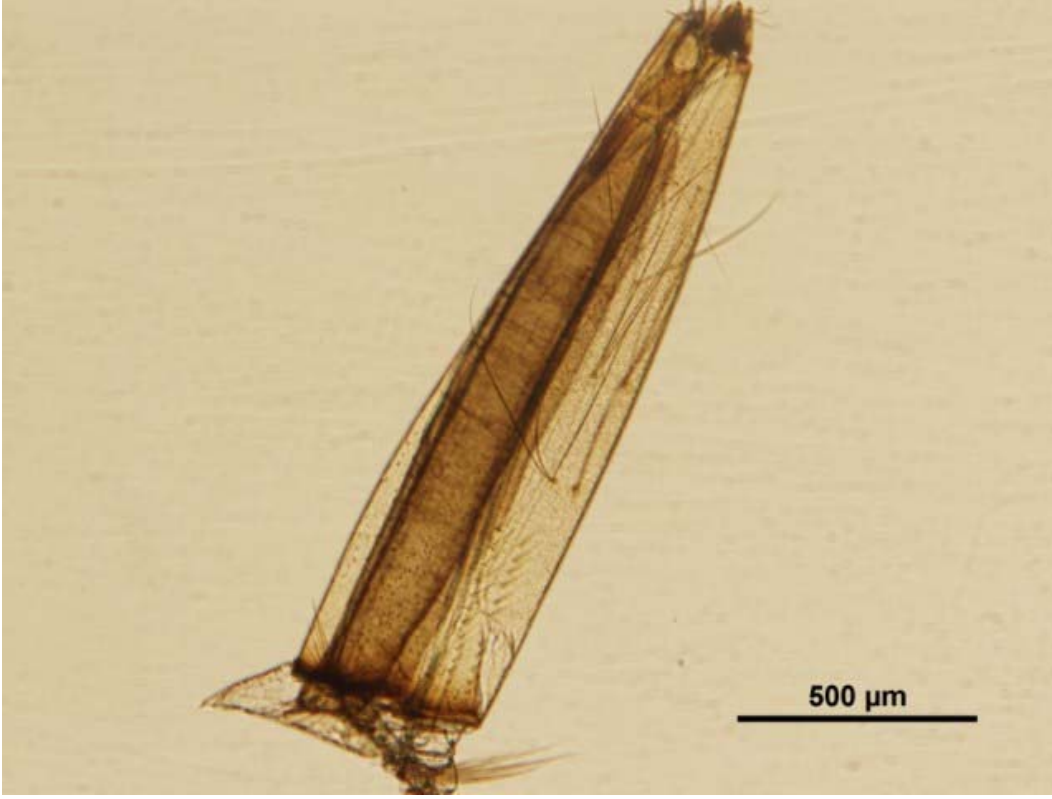
Şekil 4.10 *Culex hortensis* larvasında sifonun uç kısmındaki kanca şeklini almış yapılar (kırmızı oklar).



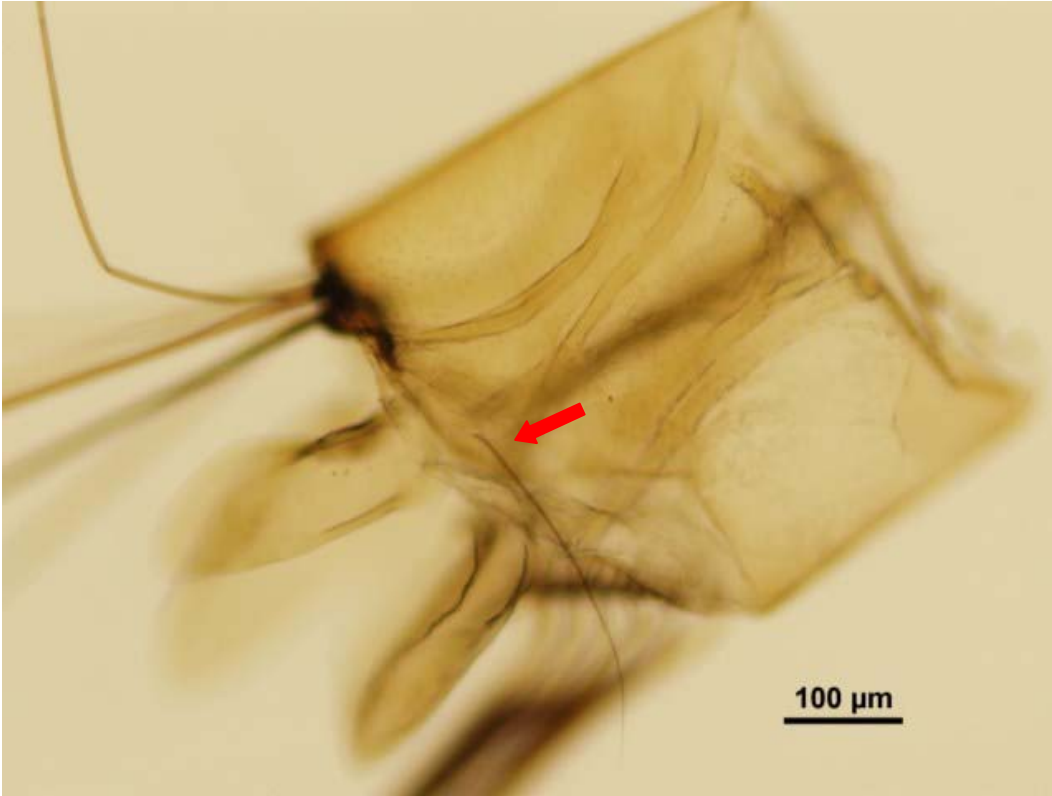
Şekil 4.11 *Culex laticinctus* larvasının ilk 2 sifonal demetinin (kırmızı oklar) pekten dişlerinin hizasında konumlanması.



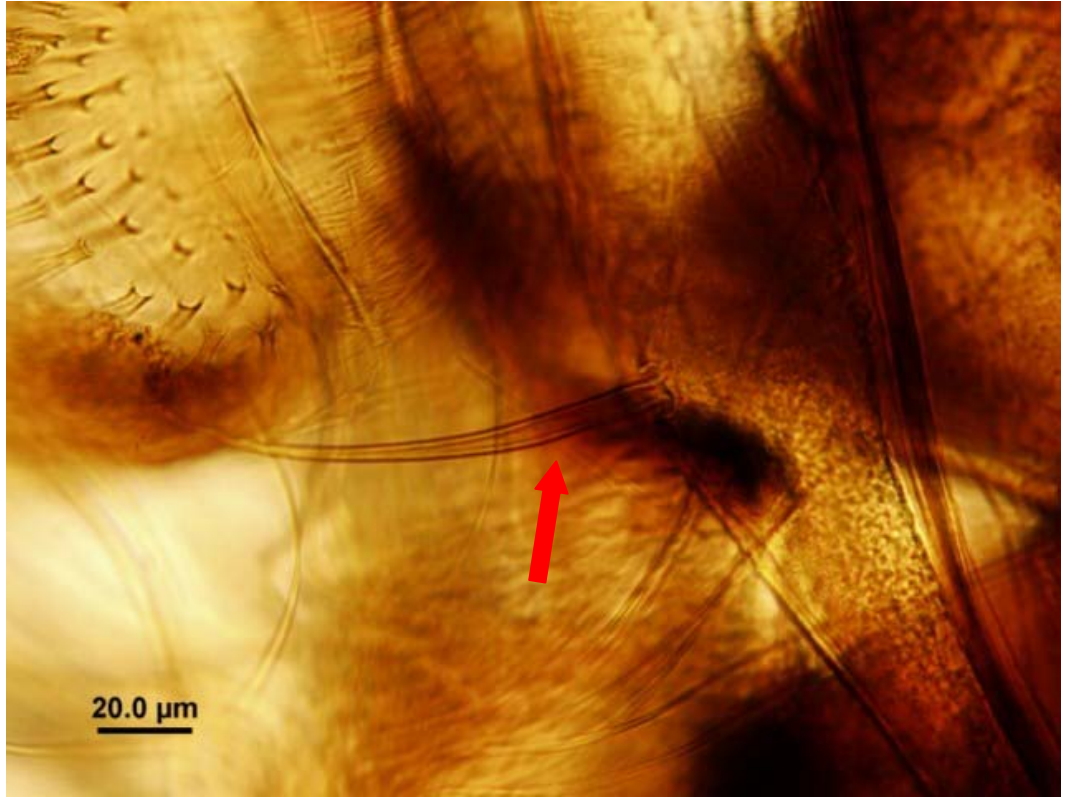
Şekil 4.12 *Culex laticinctus* larvasının anal segmentindeki 5 kıldan oluşan seta 2-X demeti (kırmızı ok).



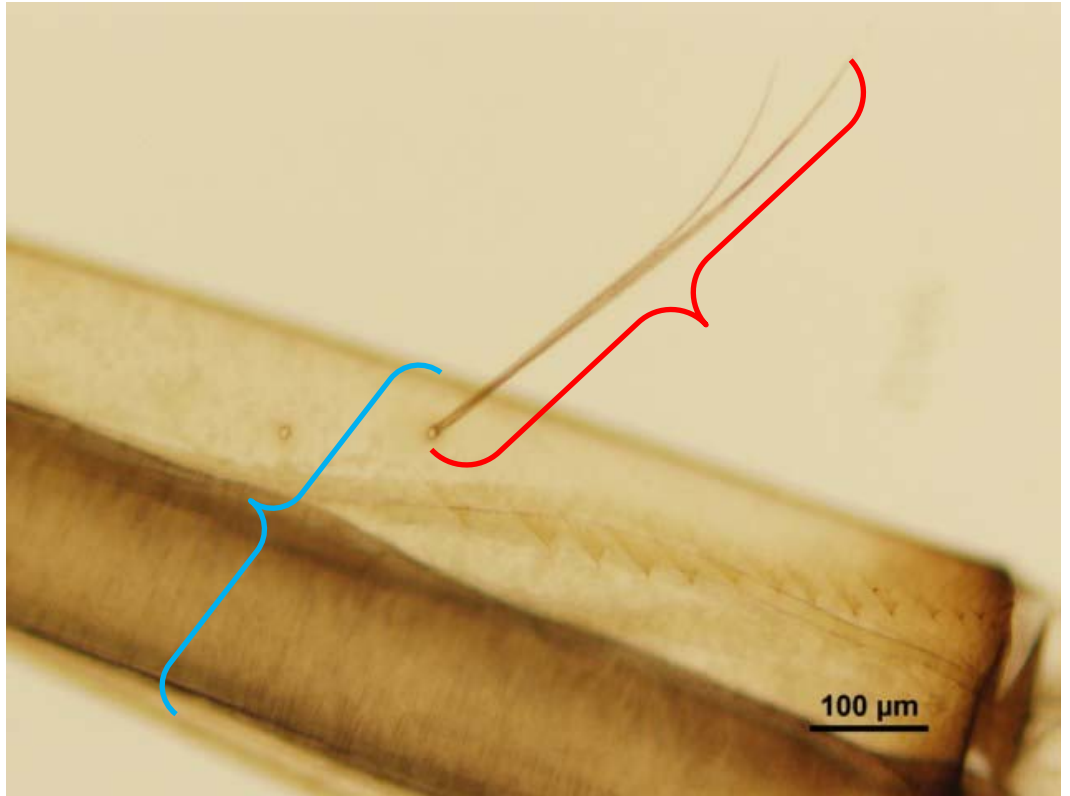
Şekil 4.13 *Culex pipiens* larvasında sifonun genel görüntüsü.



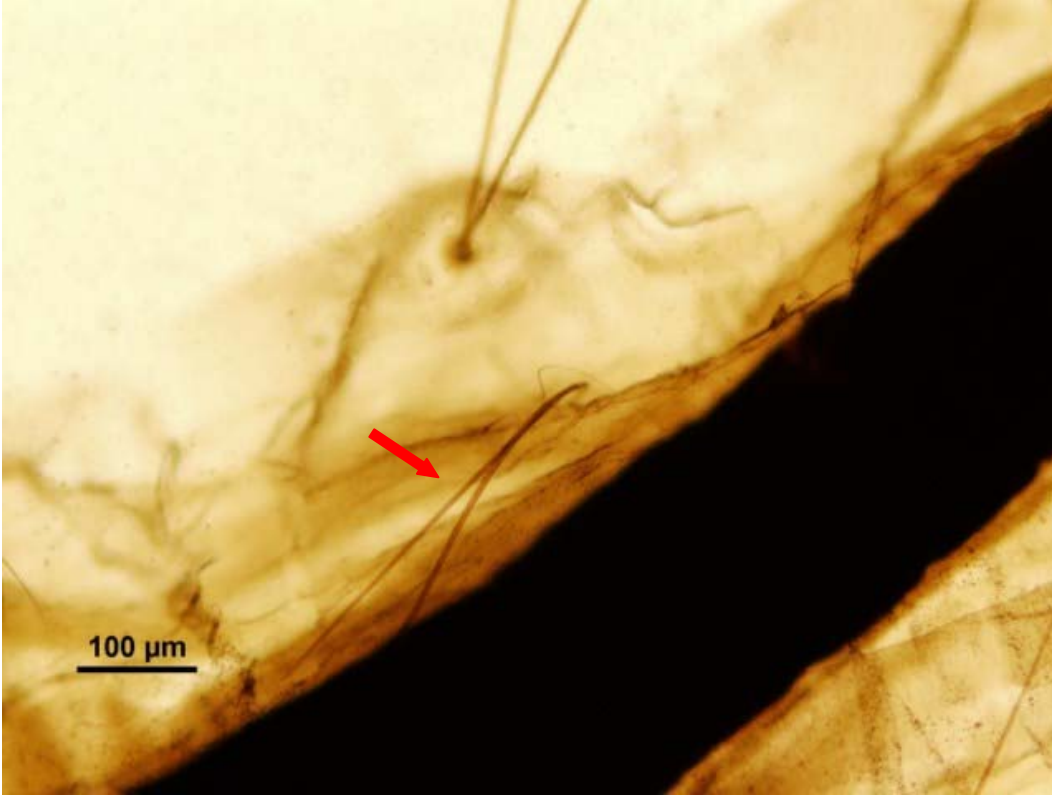
Şekil 4.14 *Culex pipiens* larvasında anal segmentteki basit yapılı seta 1-X (kırmızı ok).



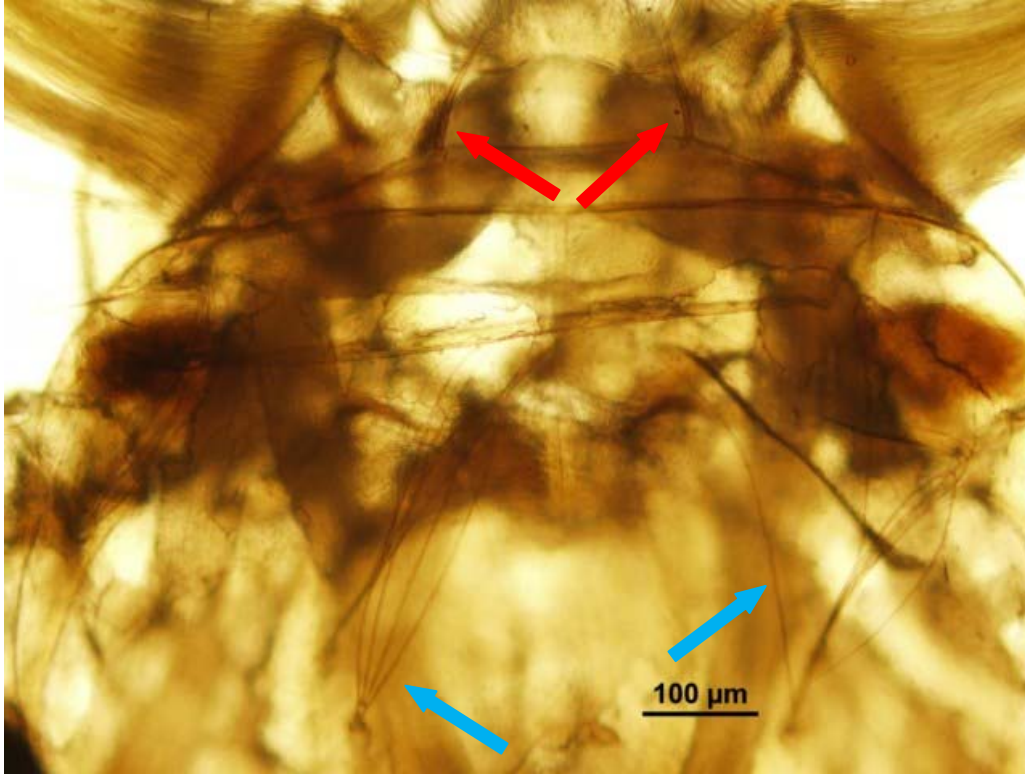
Şekil 4.15 *Culex pipiens* larvasında baş bölgesindeki pigmentsiz basit yapılı seta 1-C (kırmızı ok).



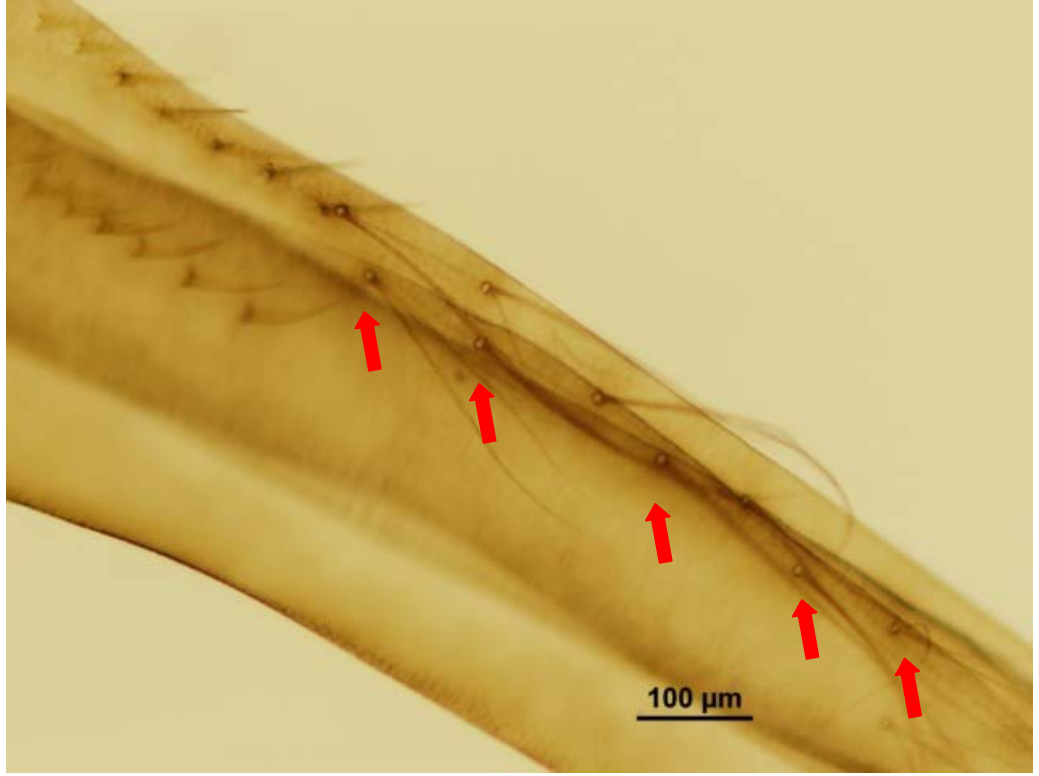
Şekil 4.16 *Culex pipiens* larvasında ilk sifon kılının boyunun (kırmızı) , bağlandığı yerdeki sifon çapına (mavi) oranı.



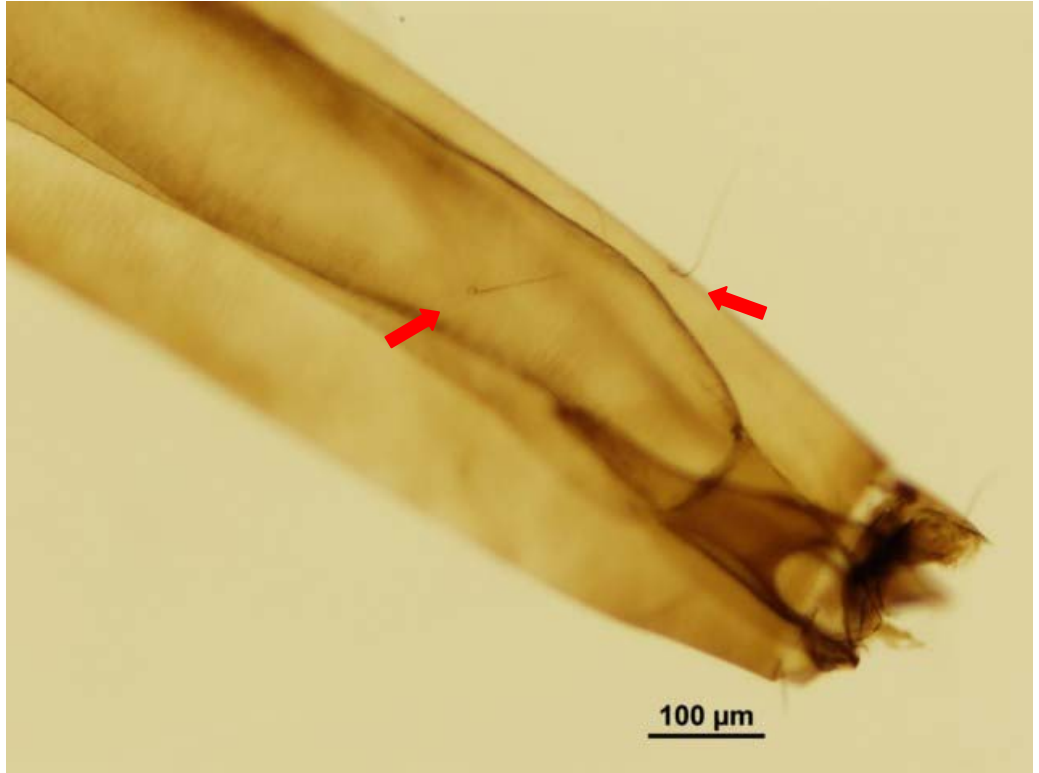
Şekil 4.17 *Culex pipiens* larvasında 3üncü segmentteki seta 1-III kılının çift dallı yapısı (kırmızı ok).



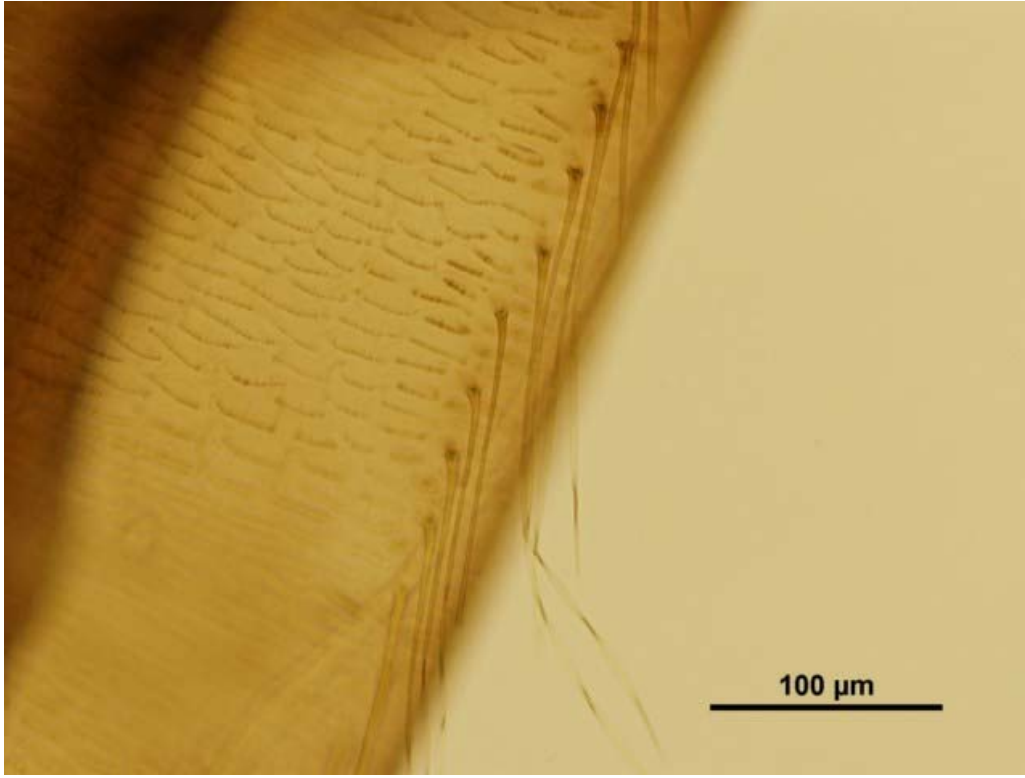
Şekil 4.18 *Culex tritaeniorhynchus* larvasının baş bölgesindeki seta 1-C kılınının (kırmızı oklar) seta 5-C kıllarından (mavi oklar) daha kalın olması.



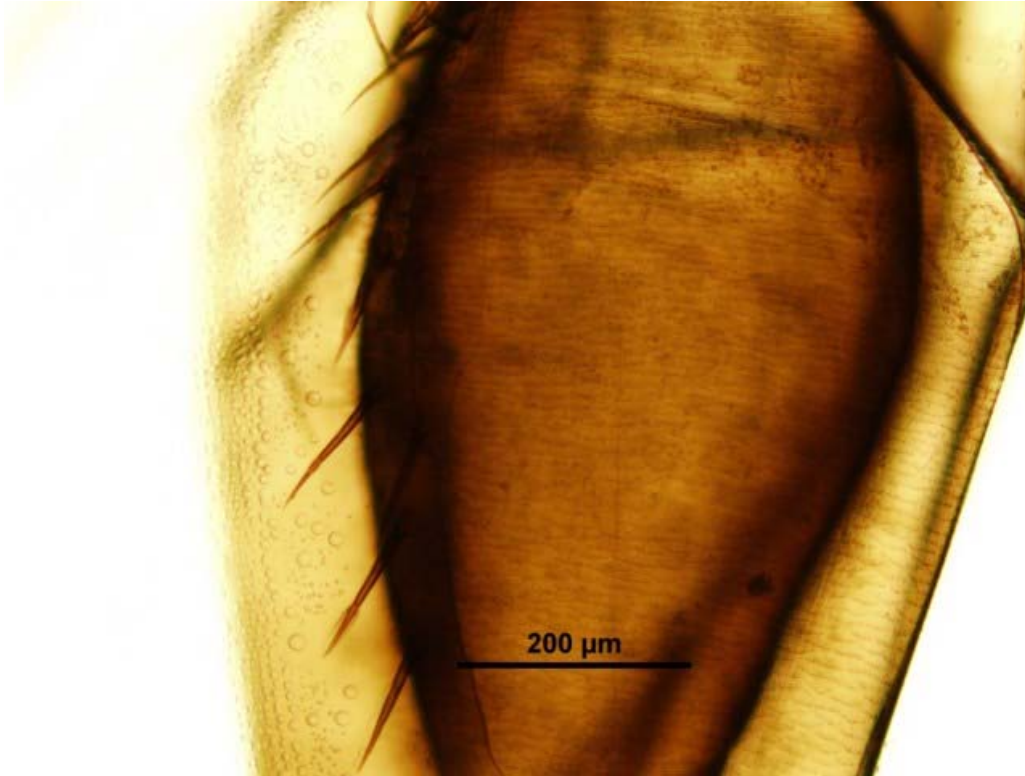
Şekil 4.19 *Culex tritaeniorhynchus* larvasının sifonundaki 5 çift ventral sifon demeti (kırmızı oklar).



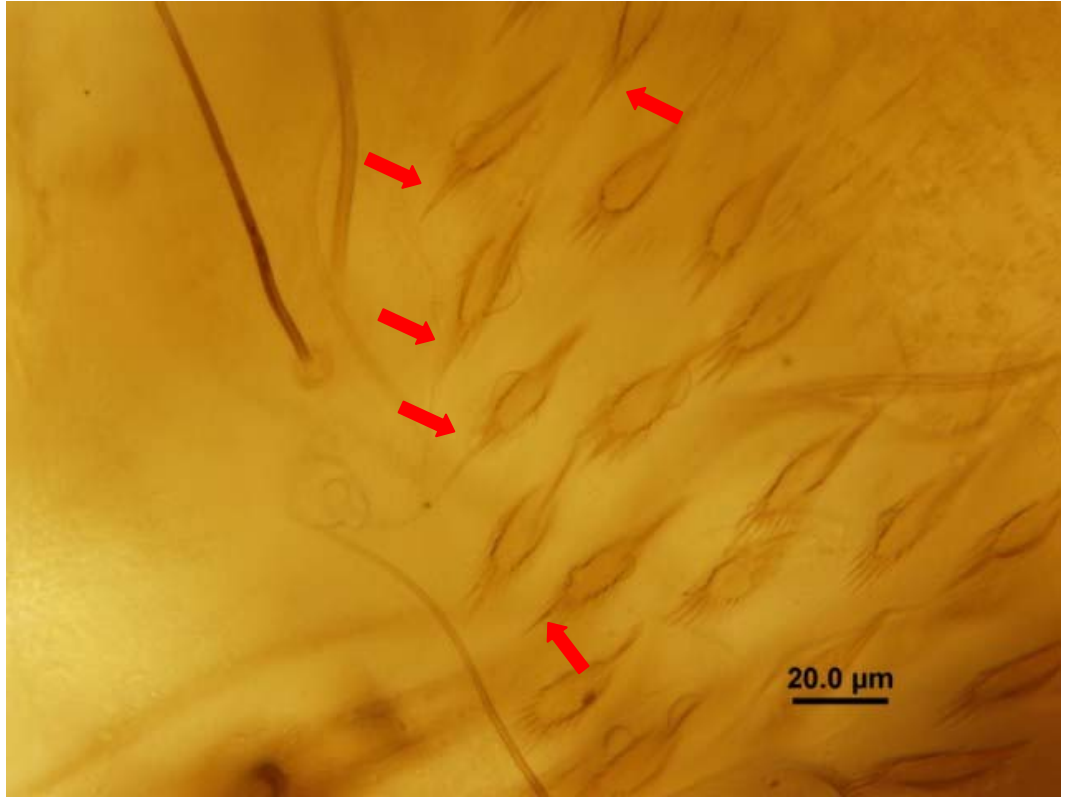
Şekil 4.20 *Culex tritaeniorhynchus* larvasının sifonundaki 1 çift lateral sifon demeti (kırmızı oklar).



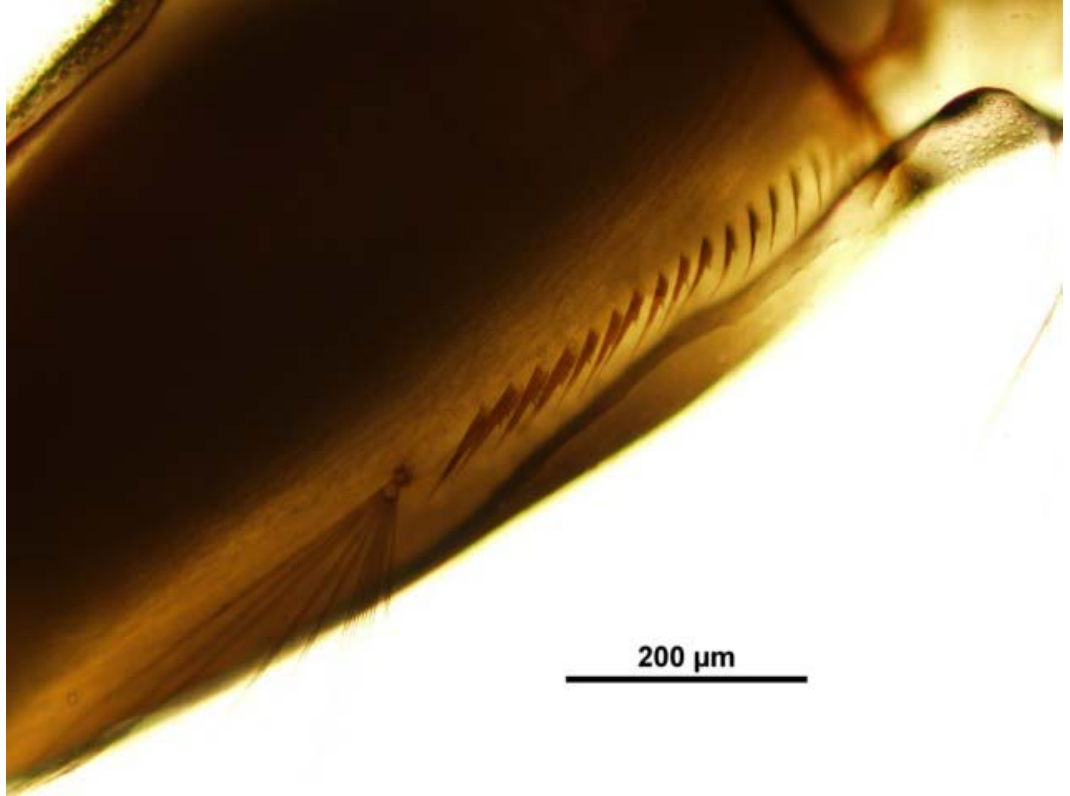
Şekil 4.21 *Culiseta annulata* larvasının sifonundaki iğne yapılı pekten dişleri.



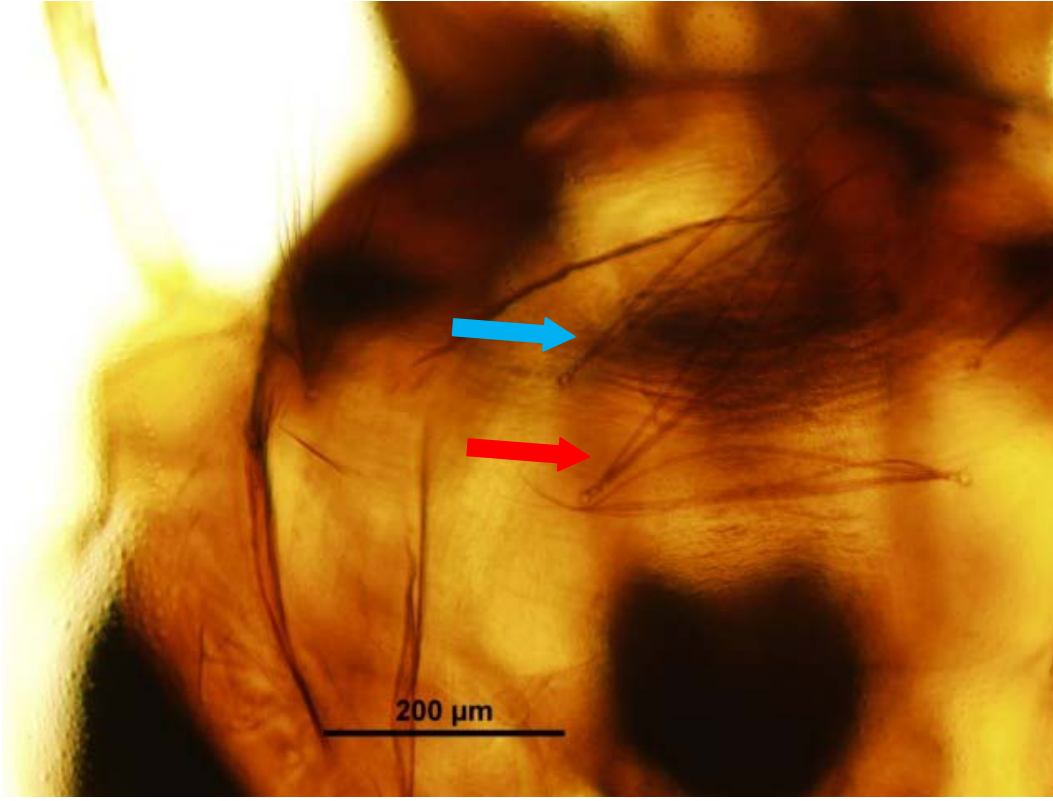
Şekil 4.22 *Culiseta longiareolata* larvasının sifonundaki kalın ve koyu renkli pekten dişleri.



Şekil 4.23 *Ochlerotatus caspius* larvasında tarak pullarının uç kısımlarındaki uzun dikenler (kırmızı oklar).



Şekil 4.24 *Ochlerotatus detritus* larvasında sifon kılı ve pektenin genel yapısı.



Şekil 4.25 *Ochlerotatus detritus* larvasının baş kısmındaki dallanmış seta 5-C (kırmızı ok) ve seta 6-C (mavi ok) kılları.



Şekil 4.26 *Ochlerotatus detritus* larvasında uç kısımları homojen yapıdaki dikenlere sahip tarak pulları



Şekil 4.27 Araba lastiğı.



Şekil 4.28 Arıtma suyu



Şekil 4.29 Batakılık



Şekil 4.30 Çukurda biriken sular



Şekil 4.31 Dere yatağı



Şekil 4.32 Doğal kaynak suyu



Şekil 4.33 Hayvan ayak izi



Şekil 4.34 Kuyu



Şekil 4.35 Motor dairesi



Şekil 4.36 Su deposu



Şekil 4.37 Su kanalı



Şekil 4.38 Su saklama kapları



Şekil 4.39 Yalak

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Türkiye genelindeki sivrisinek türleri için en kapsamlı kaynak Merdivenci (1984)'nin yazdığı “Türkiye Sivrisinekleri” adlı kitabıdır. Bu konuda ilk kaynak Parrish (1959)'in “The Mosquitoes of Turkey” yayınıdır. Postiglione et al. (1973), Kasap and Kasap (1983) ve Alten et al. (2000) ise Anophelinae türlerini kapsayan çalışmalar yapmışlardır. Son olarak Türkiye'deki sivrisinek türlerinin Ramsdale et al. (2001) tarafından gözden geçirilmesi ile güncel bir liste hazırlanmıştır. Bu listeye göre yurdumuzda toplam 48 türün varlığı bildirilmiştir. Merdivenci (1984)'nin bildirdiği bazı türler bu listede yer almazken, listede bulunan fakat Merdivenci (1984)'nin kitabında bulunmayan türler de vardır.

Datça yarımadasında yapılmış sivrisinek araştırmaları Şimşek (2010)'in kısa süreli bir önçalışması ile sınırlıdır. Muğla ili sınırları içinde ise Alten (1993), Alten ve Boşgelmez (1996, 1997) ve Alten ve Şimşek (1999), sivrisineklerle ilgili araştırmalar yapmışlardır. Bu çalışmalardan Şimşek (2010)'in çalışması hariç tümü ekolojik ve biyoeekolojik özelliktedir. Sadece *Culex* türleri ile ilgili olan bu çalışmalar Muğla'nın Dalaman, Ortaca ve Ortaca'ya bağlı Sarıgerme beldesinde yapılmıştır. Çalışmalar sonucunda 14 adet *Culex* türü belirlenmiştir. Kasap et al. (2000) ise insektisit direnç denemeleri yapmak amacıyla Muğla'nın Gökova, Milas ve Yatağan bölgelerinden *Anopheles sacharovi* örnekleri toplamıştır. Şimşek (2010) ise Datça yarımadasında *Ochlerotatus zammitii*, *Cx. tritaeniorhynchus* ve *An. sacharovi* türlerini tespit etmiştir. Son yıllarda Muğla sınırları içinde yapılan bu araştırmalarda tespit edilen *Cx. fatigans*, *Cx. univittatus* ve *Cx. vagans* türleri Ramsdale et al. (2001)'in listesinde bulunmamaktadır.

Bu tez çalışması için Muğla'nın Datça ilçesinde 2008 ve 2009 yıllarında belli aralıklarla yapılan arazi çalışmalarında 4 cinse bağlı 11 sivrisinek türünün varlığı tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerin tamamı Ramsdale et al. (2001) ve Merdivenci (1984)'nin listelerinde bulunmaktadır.

Örnekleme yapılan yerlerden ancak 6 tanesi ikinci kez ziyaret edilebildiğinden tür çeşitliliğinin mevsimsel değişimleri hakkında yeterli bilgi

edinilememiştir. Bununla beraber ikinci kez örnekleme yapılan bu 6 yerden farklı zamanlarda toplanan örnekler karşılaştırıldığında sadece birinde tür çeşitliği değişmezken kalan 5'inde yeni tür ya da türler olduğu görülmüştür. Öyle ki, 2009 yılında bataklık bir habitattan toplanan örnekler karşılaştırıldığında Şubat'ta 5 tür tespit edilirken aynı bölgede Haziran'da sadece 2 tür belirlenebilmiştir. Bu sonuçlar, mevsimsel olarak değişen tür çeşitliliğinin ayrıca araştırılması gereken bir konu olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmamız sonucunda Datça'da 13 tür habitat (araba lastiği, arıtma suyu, bataklık, çukurlarda biriken sular, dere yatağı, doğal kaynak suyu, hayvan ayak izi, kuyu, motor dairesi, su deposu, su kanalı, su saklama kapları, yalak) tespit edilmiştir. Belirlenen habitat tiplerinden çukurlarda biriken sulara 7, bataklık ve su saklama kaplarında 6'şar, doğal kaynak suyu, su deposu ve yalaklarda 3'er, araba lastiği, arıtma suyu, dere yatağı, motor dairesi ve su kanalında 2'şer tür tespit edilmiştir. Kuyu habitatlarından 9 tür belirlenirken hayvan ayak izinden sadece 1 tür belirlenebilmiştir. Bu habitatların ancak gölgelik bir ortamda olmaları halinde sivrisinekler için uygun üreme alanları oluşturmaları, tespit edilen düşük tür sayısını açıklamaktadır. Kuyu habitatlarında belirlenen tür sayısının çok olmasının sebebi ise ender kullanılan veya hiç kullanılmayan bu kuyuların sivrisinekler için elverişli üreme habitatları haline gelmeleri ve tüm yarımada boyunca bu tarz kuyuların çok sayıda olması olabilir. Üreme alanlarının araştırılması, özellikle ilçe merkezinden yarımadanın doğu sınırına kadarki alanı kapsayan bölgede zorlu arazi koşulları, yolların yetersizliği ve araziye uygun bir aracın eksikliği sebebiyle yeterli ölçüde gerçekleştirilememiştir. İleride bu eksik kalan alanlarda yapılacak üreme alanı belirleme çalışmaları, Datça yarımadasının sivrisinek faunası ve üreme habitatlarının dağılımı hakkında daha kesin bilgiler sağlayacaktır.

Anopheles algeriensis'in Türkiye'de toplandığı habitatlar hakkında detaylı bilgi bulunmamaktadır. Çalışmamızda sadece bataklık bir habitattan Şubat 2009'da toplanan bu tür, aynı bölgeye ikince kez Haziran ayında bakıldığında bulunamamıştır. *Anopheles claviger*'in bu çalışmada görüldüğü habitatlar, daha önce toplanan kayıtların habitatları ile uyumaktadır. Bu türe, toplandığı

habitatlardan biri olan bataklıkta Haziran 2009'da rastlanılmasına karşın aynı yere yapılan Şubat ayındaki örneklemede rastlanılmamıştır. Çağlar and Skavdis (2008), *Anopheles* larvalarının genel olarak çeltik tarlası, tarla kenarı taşkın suyu, küçük dere, sulama kanalı, sazlık alan ve yosunlu su birikintisi habitatlarında görüldüğünü belirtmiştir. Bu çalışmamızda ise *An. claviger* larvası su saklama kabında da tespit edilmiştir. *Anopheles superpictus* ise kuyu ve dere yatağında *An. claviger* ile beraber görülmüştür. Postglione et al. (1973)'in yayınında bu iki türün ortak habitatlarda görülebildiği bahsedilmektedir. *Culiseta annulata*'nın bu çalışmada toplandığı habitatlardan bataklık dışında hepsi, önceki kayıtlarla uyumludur. Geçmiş çalışmalarda bu türün bataklık bölgede görüldüğüne dair bir bilgi yoktur. *Culiseta longiareolata* türü neredeyse tüm habitatlarda görülmüştür. Aktif olarak 2 ay süresince inşaat için kullanılan bir kuyudan (Bkz. Ek 2, No.46) bu süre içinde larva örnekleme yapılmıştır. *Culiseta longiareolata* türünün tespit edildiği bu zorlu habitatın sivrisinek üreme habitatı olarak rol oynaması ise şaşırtıcıdır. *Culiseta longiareolata*'nın larva örnekleme yaptığımız habitatlardan hayvan ayak izi ve bataklık hariç diğer habitatlar önceki çalışmalarla uyum göstermektedir (Kasap, 1985; Şimşek, 2004). Tuzlu suları tercih ettikleri bilinen *Ochlerotatus detritus* larvaları ise denize yakın bir bataklıktan, aynı bataklığın çevresinde bulunan su dolu bir çukurdan ve yine denize yakın bir kuyudan toplanmıştır. Önceki çalışmalarda bu türün sadece bataklık ve geçici göletlerden toplandığına dair bilgiler olsa da örnekleme yaptığımız bu su dolu çukur, konumundan dolayı daha çok bataklık özelliği göstermekteydi. Ancak bu türün daha önce kuyuda görüldüğüne dair bir çalışma bulunmamaktadır. *Ochlerotatus caspius* ise görüldüğü 3 habitattan 2'sinde ortamını *Oc. detritus* ile paylaşmaktaydı. Bu iki türün aynı habitatlarda görülmeleri sık rastlanılan bir durumdur (Marshall, 1938). *Culex pipiens* türünün her çeşit su birikintisini üreme habitatı olarak kullanabildiği bilgisi bu tez çalışması sırasında da doğrulanmıştır. Yol kenarındaki bir su kanalında (Bkz. Ek 2, No.8) örnekleme yapılırken suyun yüzeyinin mazotla kaplı olduğu görülmüştür. Ancak bu habitatta bile *Cx. pipiens* larvalarına rastlanılmıştır. Bu tez çalışmasında gözlenen bir diğer durum ise *Cx. pipiens* ile *Cs. longiareolata* larvalarının çok sık olarak ortak habitatları kullanması olmuştur. Bu çalışmada daha az rastlanan bir tür olan *Cx. tritaeniorhynchus* ise bataklık çevresindeki çukurlarda biriken sularda, su saklama

kaplarında ve kuyuda görülmüştür. Bu ortamlarda habitatı diğer *Culex* türleri ya da *Cs. longiareolata* ile paylaştığı görülmüştür. *Culex hortensis*, bir bataklığa Şubat ve Haziranda yapılan iki örnekleme çalışmasında da tespit edilebilen tek tür olmuştur (Bkz. Ek 2, No.40 ve 48). *Culex laticinctus* ise *Culex* cinsine ait türler arasında *Cx. pipiens*'ten sonra en fazla habitat tipinde görülen tür olarak kaydedilmiştir. Genelde araba lastiği habitatını tercih eden bu türün sıklıkla ortamını *Cs. longiareolata* ve diğer *Culex* türleri ile paylaştığı gözlenmiştir.

Örnekleme yapılan noktalar göz önünde bulundurulduğunda Knidos antik kenti (Yazıköy), denize yakın bölgelerde yapılan arkeolojik kazı çalışmalarının sonucu olarak açılan çukurlara deniz ve yağmur sularının dolması ile *Ochlerotatus caspius* ve *Oc. detritus* türlerine uygun üreme habitatları bulundurması bakımından kritik bir bölgedir. Bu turistik alan yıl boyunca denizden ve karadan çok sayıda ziyaretçiye ev sahipliği yapmaktadır. *Ochlerotatus caspius* türünün tehlikeli hastalıkların taşıyıcılığını yapabilme potansiyeline sahip olmasının yanında her iki tür de son derece saldırgan bir biçimde insanlardan kan emme davranışı gösterirler. Yöredeki insanlarla yapılan konuşmalar sonucunda bu durumun ziyaretçiler için bölgedeki en rahatsız edici unsur olduğu öğrenilmiştir. Bir başka dikkat çekici bölge Kargı Koyu'ndaki (Datça merkez) bataklık olmuştur. Burada tespit edilen 6 sivrisinek türünden 2'sinin *Anopheles* cinsine ait olması ve bu bataklığın yıl boyunca su barındırması, koya gelen çok sayıda insan için gelecekte bir rahatsızlık ya da sağlık riski oluşturabilir. Balıkaşiran Koyu'nda (Datça-Marmaris sınırı) örnekleme yapılan 2 kuyudan toplam 7 tür tespit edilmiştir. Aralarında önemli bir sıtma vektörü olan *An. superpictus* türünün de olması, koyda yaşayan balıkçı ailesi ve bu bölgeyi liman olarak kullanan çok sayıda balıkçı için gelecekte problematik durumlara sebebiyet verebilir.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz türlerden *Culex laticinctus* ve *Cx. hortensis* hariç tamamı ya hastalık vektörü ya da vektör potansiyeline sahip türlerdir. Çevresel koşulların sivrisinek popülasyonlarının aşırı büyümesine izin verecek bir hale gelmesi ve hastalık etkenlerinin ortamda bulunması halinde Datça'da önemli sağlık problemleri ortaya çıkabilir. İmar yapılaşmalarının son yıllarda arttığı bir bölge olan Datça, inşaatlarda çalışmak üzere Türkiye'nin Doğu ve Güneydoğu

bölgelerinden gelen çok sayıda işçiye ev sahipliği yapmaktadır. Bunun yanında Datça, turistik yapısı sebebiyle karadan ve özellikle denizden gelen turistlerin uğrak noktasıdır. Yurt içi ya da yurt dışında sivrisineklerle bulaşan hastalık vakalarının görüldüğü bölgelerden Datça'ya gelen insanların fazlalığı, hastalık etmenleri taşıyabilme olasılıklarından dolayı bu riski arttırmaktadır. 1920'li yıllarda Datça yarımadasının kuzey sahilinin dahil olduğu Gökova körfezinde yaşanan sıtma salgını örneği, bu konuda tedbirli olmayı gerektirmektedir. Sivrisineklerle bulaşan hastalık riskini azaltmak adına bölgede şüpheli her vakanın yetkililere bildirilmesi ve gerekli önemlerin alınması şarttır.

Datça yarımadası çevresindeki Yunan adalarındaki sivrisinek türleri hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yakın konumlu bölgelerde yapılacak bu tarz çalışmaların karşılaştırılması, olası tür taşınımları (dispersiyon) hakkında ipuçları verecektir. Örneğin yakın bir zamanda Samanidou-Voyadjoglou et al. (2005)'in Yunanistan'da ilk kez kaydettiği ve birçok ciddi hastalığın vektörü olan *Aedes albopictus* türünün, Datça yarımadasının da dahil olduğu Türkiye'nin Ege kıyılarında görülme olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Datça ile Yunan adaları arasında sıkça yapılan feribot seferleri ve tekne gezileri, bu tarz bir taşınımına sebep olabilir. Bu tez çalışmasında bulunan bütün türler Yunanistan'ın sivrisinek faunasında bulunmaktadır.

Çalışmalarımızın sonuçları, Datça Belediyesi Çevre Sağlık birimi tarafından düzenli olarak yapılan sivrisinek mücadelesinin larva ilaçlama ayağı için faydalı olacağı düşüncesi ile yetkililerle paylaşılmıştır. Sivrisinek türleri ve habitatları ile ilgili verileri kullanarak yapılacak ilaçlama çalışmalarının daha etkili ve verimli olması beklenebilir.

Alten (1993)'in Muğla'da gerçekleştirdiği çalışma sonucunda tespit ettiği 13 *Culex* türü ve Merdivenci (1984)'nin kitabında Muğla'da görüldüğü belirtilen 8 *Anopheles* türü göz önüne alındığında Datça yarımadasında, bu çalışmamızda tespit ettiğimiz 11 türden daha fazlasının bulunabileceği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca Kasap et al. (2000)'in Datça yarımadasının da içine dahil olduğu Gökova bölgesinden *Anopheles sacharovi* örnekleri toplamış olması,

Datça’da bu türün bulunma ihtimalinin yüksek olduğunu göstermektedir. Datça sivrisinek faunası hakkında daha kesin veriler, uzun bir döneme yayılmış sık aralıklarla yapılacak arazi çalışmaları ile mümkün olabilecektir.

Sonuç olarak çalışmada 13 tip habitata dağılmış *Anopheles* (*Anopheles*) *algeriensis* Theobald, 1903, *Anopheles* (*Anopheles*) *claviger* (Meigen, 1804), *Anopheles* (*Cellia*) *superpictus* Grassi, 1899, *Culex* (*Maillotia*) *hortensis* Ficalbi, 1889, *Culex* (*Culex*) *laticinctus* Edwards, 1913, *Culex pipiens* Linnaeus, 1758, *Culex* (*Culex*) *tritaeniorhynchus* Giles, 1901, *Culiseta* (*Culiseta*) *annulata* (Schränk, 1776), *Culiseta* (*Allotheobaldia*) *longiareolata* (Macquart, 1838), *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus*) *caspius* (Pallas, 1771), *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus*) *detritus* (Haliday, 1833) olmak üzere 11 sivrisinek türünün varlığı tespit edilmiştir. En yaygın ve sayıca en baskın türler *Cx. pipiens* ve *Cs. longiareolata* olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonuçları, *Cx. hortensis* ve *Cx. laticinctus* hariç bulunan türlerin tamamının hastalık bulaştırmada vektörlük potansiyellerinin olması açısından önemlidir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akdur, R.**, 1997, Sıtma Eğitim Notları, T.C Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, CEM Web Ofset Ltd. Şirketi, Ankara, 71s.
- Alten, B. ve Çağlar, S.S.**, 1998, Vektör ekolojisi ve mücadelesi: Sıtma vektörünün biyo-ekolojisi mücadele organizasyonu ve yöntemleri, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 249s.
- Alten, B. Ve Şimşek, F.M.**, 1999, Muğla ili, Ortaca-Sarıgerme Yöresinde Bulunan *Culex martinii* Medschid (Diptera: Culicidae) Türünün Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, *Turkish Journal of Zoology*, 23(1):197-206.
- Alten, B.**, 1993, Muğla İli, Ortaca ve Dalaman Yörelerinde *Culex* Türlerinin (Diptera: Culidae) Biyo-Ekolojisi Üzerine Çalışmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 273s.
- Alten, B., Çağlar, S.S. and Özer, N.**, 2000, Malaria and its Vectors in Turkey, *European Mosquito Bulletin*, 7:27-33.
- Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Dahl, C., Lane, J. and Kaiser, A.**, 2003, Mosquitoes and their control, Kluwer Academic/Plenum Publishers, London, 498pp.
- Birley, M.H.**, 1991, Guidelines for Forecasting the Vector-borne Disease Implications of Water Resources Development, Second edition, PEEM Guidelines-2, WHO/CWS/91.3, Geneva
- Campos, R.E.**, 2008, Long-Term Storage and Viability of *Ochlerotatus albifasciatus* Eggs (Diptera: Culicidae), *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 103(1):115-117.
- Carron, A., Bichaud, L., Platz, N. and Bicout, D.J.**, 2008, Life history traits of *Aedes caspius* (Diptera: Culicidae): a laboratory study of larval stages, *Bulletin of Entomological Research*, 98(5):431-436.
- Chambers, G.M.**, 2005, A method for determining the sex of larval *Aedes aegypti* mosquitoes, *Journal of Vector Ecology*, 30(2):342-343

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Church, S.C. and Sherratt, T.N.**, 1996, The Selective Advantages of Cannibalism in a Neotropical Mosquito, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 39:117-123.
- Clements, A.N.**, 2000, The Biology of Mosquitoes Volume 1: Development, Nutrition and Reproduction, CABI Publishing, Wallingford, UK, 511pp.
- Cox, F.E.G.**, 1993, Modern Parasitology: A textbook of parasitology, Second edition, Blackwell Science Ltd., London, 276pp.
- Çağlar, S.S. and Skavdis, G.**, 2008, Study of the Resistance in Commonly Used Insecticides of Natural Mosquito Populations in the Province of Thrace (Greece and Turkey), TÜBİTAK U-16 TBAG Proje Raporu, Proje no.:105T531.
- 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.
- Datça Kaymakamlığı**, “Datça’da İklim”,
http://www.datca.gov.tr/datcada_iklim.html (Erişim tarihi: 15 Aralık 2009).
- Datça Rehberi**, “Tarihi, Coğrafya Yapısı”,
http://www.datcarehberi.com/datca_genel.htm (Erişim tarihi: 12 Aralık 2009).
- Dennehy, J.J., Robakiewicz, P. and Livdahl, T.**, 2001, Larval Rearing Conditions Affect Kin-Mediated Cannibalism in a Treehole Mosquito, *Oikos*, 95(2):335-339.
- DuBose, W.P. and Curtin, T.J.**, 1965, Identification keys to the adult and larval mosquitoes of the Mediterranean Area, *Journal of Medical Entomology*, 1(4):349-355.
- Emami, S.N., Vatandoost, H., Oshaghi, M.A., Mohtarami, F., Javadian, E. and Raeisi, A.**, 2007, Morphological method for sexing anopheline larvae, *Journal of Vector Borne Diseases*, 44(4):245-249

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Eutaxa**, “Online Key for Culex Larvae”, <http://www.eutaxa.com> (Erişim tarihi: 13 Ocak 2010).
- Garros, C., Ngugi, N., Githeko, A.E., Tuno, N. and Yan, G.**, 2008, Gut Content Identification of Larvae of the *Anopheles gambiae* Complex in Western Kenya Using a Barcoding Approach, *Molecular Ecology Resources*, 8:512-518.
- Gümüşçü, O.**, 2003, Osmanlı’dan Cumhuriyete Geçiş ve Cumhuriyetin İlk Yıllarında Türkiye Halk Sağlığı, *Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi*, Sayı 55, Cilt XIX.
- Harbach, R.E. and Howard, T.M.**, 2007, Index of Currently Recognized Mosquito Species (Diptera: Culicidae), *Journal of the European Mosquito Control Association*, 23:1-66.
- Harbach, R.E.**, 1985, Pictorial 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.**, 2007, The Culicidae (Diptera): A Review Taxonomy, Classification and Phylogeny, *Zootaxa*, 1668:591-638.
- Kampen, H., Sternberg, A., Proft, J., Bastian, S., Schaffner, F., Maier, W.A. and Seitz, H.M.**, 2003, Polymerase chain reaction-based differentiation of the mosquito sibling species *Anopheles claviger* s.s. and *Anopheles petragani* (Diptera: Culicidae), *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 69(2):195-199.
- Kasap, H. and Kasap, M.**, 1983, Türkiye Anophelinae türleri, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 40(1):39-52.
- Kasap, H., Kasap, M., Alptekin, D., Lüleyp, Ü. and Herath, P.R.J.**, 2000, Insecticide resistance in *Anopheles sacharovi* Favre in southern Turkey, *Bulletin of the World Health Organization*, 78(5):687-692.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kasap, M.**, 1985, Sivrisinek larvalarının habitat tiplerinin incelenmesi, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 42(2):269-274.
- Kasap, M.**, 1985, Sivrisinek larvalarının habitat tiplerinin incelenmesi, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 42(2):269-274.
- Koenraadt, C.J.M. and Takken, W.**, 2003, Cannibalism and Predation Among Larvae of the *Anopheles Gambiae* Complex, *Medical and Veterinary Entomology*, 17:61-66.
- Lauffer, M.A. and Smith, K.M.**, 1976, Advances in Virus Research - Vol.20, Academic Press, New York, 360pp.
- Marshall, J.F.**, 1938, The British Mosquitoes, The British Museum, London, 341pp.
- Merdivenci, A.**, 1984, Türkiye'nin Sivrisinekleri – Yurdumuzda varlığı bilinen sivrisineklerin biyo-morfolojisi, biyo-ekolojisi, yayılımı ve sağlık önemleri, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul, 354s.
- Morritt, D. and Williams, G.A.**, 2000, Osmoregulation in the larvae of the mosquito *Aedes togoi* from supralittoral pools at Cape d'Aguilar, *Proceedings of the Tenth International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China*, Hong Kong, p267-276.
- Morse, S.S.**, 1996, Emerging Viruses – “Evolutionary Relationships of Vectors and Viruses” by B.F. Eldridge, Oxford University Press, USA, 352pp.
- Mosquito Taxonomic Inventory**, “Taxonomic Inventory of the Culicidae of the World ” (Updated 15 January 2010), <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/> (Erişim tarihi: 20 Ocak 2010).
- Mullen, G. and Durden, L.**, 2009, Medical and Veterinary Entomology - Second Edition, Academic Press, London, 637pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nastase, A.J., Rosa, de la C. and 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.
- Özer, N., Ergünay, K., Şimşek, F.M., Kaynaş, S., Altın, B., Çağlar, S.S. and Ustaçelebi, S.**, 2007, West Nile virus studies in the Sanliurfa Province of Turkey, *Journal of Vector Ecology*, 32(2):202-206.
- Parrish, D.W.**, 1959, The mosquitoes of Turkey, *Mosquito News*, 19:264-266.
- Paterson, G.G.**, 1971, Overwintering ecology of the aquatic fauna associated with the pitcher plant *Sarracenia purpurea* L., *Canadian Journal of Zoology*, 49:1455-1459.
- Postiglione, M., Tabanlı, B. and Ramsdale, C.D.**, 1973, The Anopheles of Turkey, *Rivista di Parassitologia*, 34(2):127-159.
- Qu, F. and Qian, G.**, 1993, A Numerical Phylogenetic Analysis on 38 Known Genera of Culicid Mosquitoes (Diptera: Culicidae), (Çev.), *Acta Entomologica Sinica*, 36(1):103-109.
- Ramsdale, C.D., Altın, B., Çağlar, S.S. and Özer, N.**, 2001, A Revised, Annotated Checklist of the Mosquitoes (Diptera, Culicidae) of Turkey, *Journal of the European Mosquito Control Association*, 9:18-27.
- Reinert, J.F.**, 2000, New Classification for the Composite Genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), Elevation of Subgenus *Ochlerotatus* to Generic Rank, Reclassification of the Other Subgenera, and Notes on Certain Subgenera and Species, *Journal of the American Mosquito Control Association*, 16(3):175-188.
- Reinert, J.F.**, 2003, Description of the *Bruceharrisonius*, a New Subgenus of *Ochlerotatus*, and a Redescription of its Type Species *Oc.(Brh.) greenii*, *Journal of the American Mosquito Control Association*, 19:309-322.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

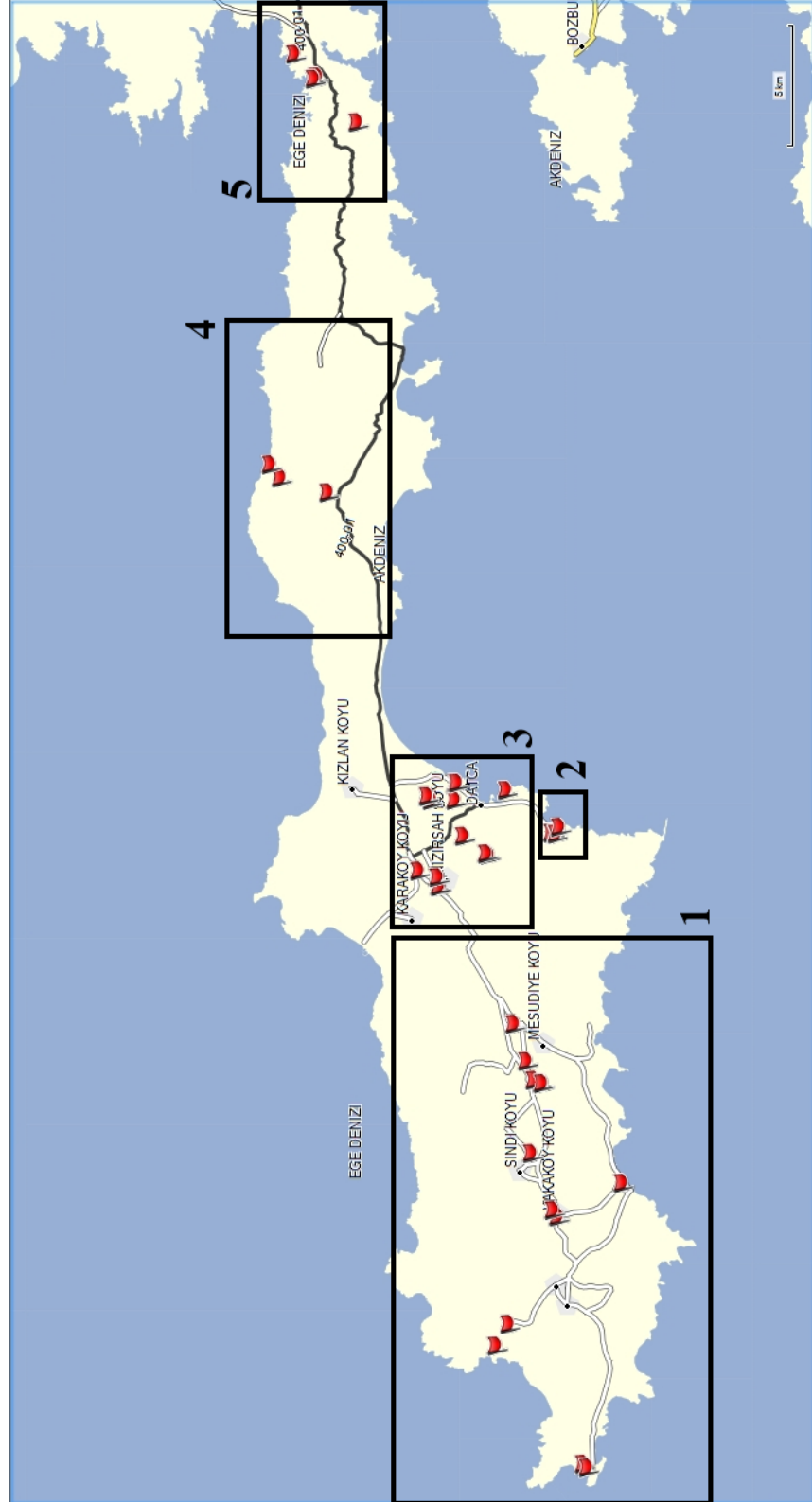
- Roberts, D.**, 2003, Prolonged Survival of Eggs of the Rock-Pool Mosquito, *Aedes vittatus*, in the Extreme Heat of the Arabian Peninsula, *Journal of Arid Environments*, 57(2):203-210.
- Rozendaal, J.A.**, 1997, Vector control: Methods for use by individuals and communities, World Health Organization, Geneva, 412pp.
- Sağlık Bakanlığı**, 2010, Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2008, Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Ankara, 155s.
- Samanidou-Voyadjoglou, A. and Darsie, R.F. Jr.**, 1993, An Annotated Checklist and Bibliography of the Mosquitoes of Greece (Diptera: Culicidae), *Mosquito Systematics*, 25(3):177-185.
- Samanidou-Voyadjoglou, A., Patsoula, E., Spanakos, G. and Vakalis, N.C.**, 2005, Confirmation of *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) in Greece, *European Mosquito Bulletin*, 19:10-12.
- Spillings, B.L., Brooke, B.D., Koekemoer, L.L., Chiphwanya, J., Coetzee, M. and Hunt, R.H.**, 2009, A New Species Concealed by *Anopheles funestus* Giles, a Major Malaria Vector in Africa, *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 81(3):510-515.
- 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, 187s.
- 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.

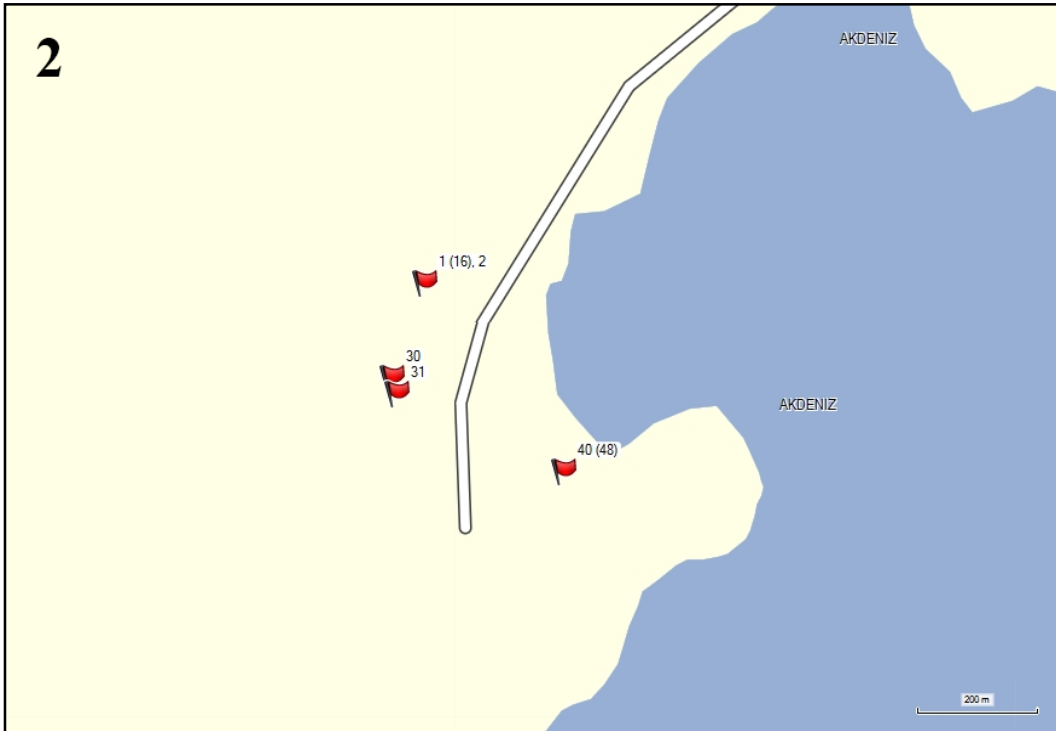
KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

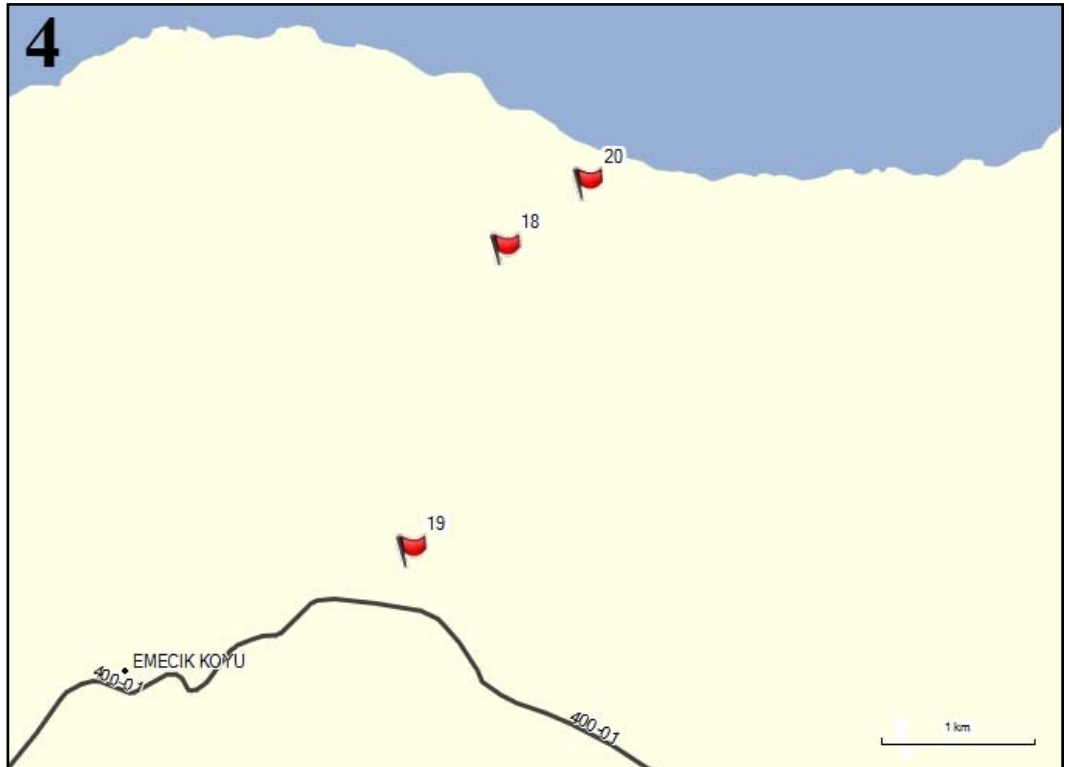
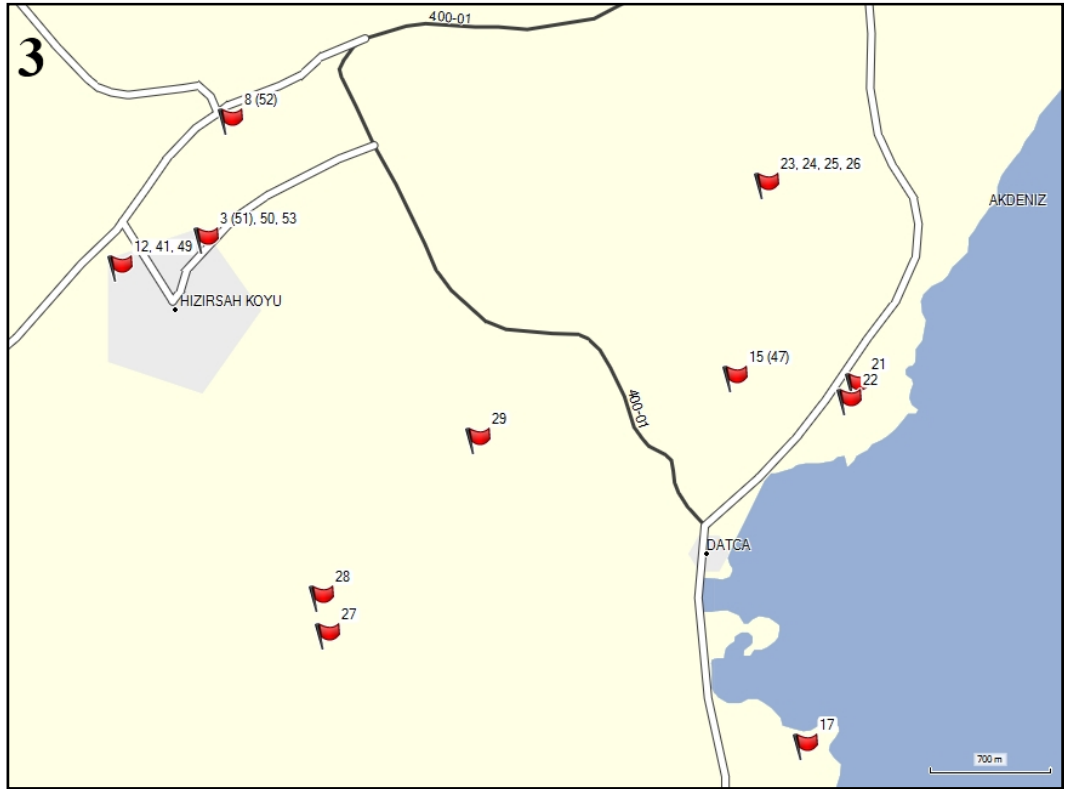
- Şimşek, F.M.** (Proje yürütücüsü), 2010, Türkiye Akdeniz Bölgesi Sivrisineklerinin (Diptera: Culicidae) Sistematığı ve Biyolojik-Ekolojik Özellikleri, TÜBİTAK-TOVAG, Proje Sonuç Raporu, Proje no.: 106O841.
- Turell, M.J., Dohm, D.J., Sardelis, M.R., O'Guinn, M.L., Andreadis, T.H. and Blow, J.A.**, 2005, An Update on the Potential of North American Mosquitoes (Diptera: Culicidae) to Transmit West Nile Virus, *Journal of Medical Entomology*, 42(1):57-62.
- Türkiye İstatistik Kurumu**, “Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Nüfus Sayım Sonuçları 2009”, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul> (2009).
- Walter Reed Biosystematics Unit**,
http://wrbu.si.edu/keys/CP_GN_L/Mosq_Gen_W_Palearctic_CENTCOM_L.HTML (Erişim tarihi: 4 Ocak 2010).
- Wernsdorfer, W., Hay, S.I. and Shanks, G.D.**, 2009, Learning from history, *Shrinking the Malaria Map: a Prospectus on Malaria Elimination*, The Global Health Group, University of California, San Francisco, U.S.A, p95-107.
- West, D.F. and Black, W.C.**, 1998, Breeding structure of three snow pool *Aedes* mosquito species in northern Colorado, *Heredity*, 81:371-380.
- WHO**, 1989, Geographical distribution of arthropod-borne diseases and their principal vectors, World Health Organization, Geneva, 134pp.
- WHO**, 1995, Vector control for malaria and other mosquito-borne diseases: Report of a WHO study group, World Health Organization, Geneva, 91pp.
- WHO**, 2001, Progress with Roll Back Malaria in the WHO European Region - regional and country updates September 2000 - April 2001, World Health Organization Regional Office for Europe, 12pp.
- WHO**, 2009, World Malaria Report 2009, World Health Organization, Geneva, 190pp.

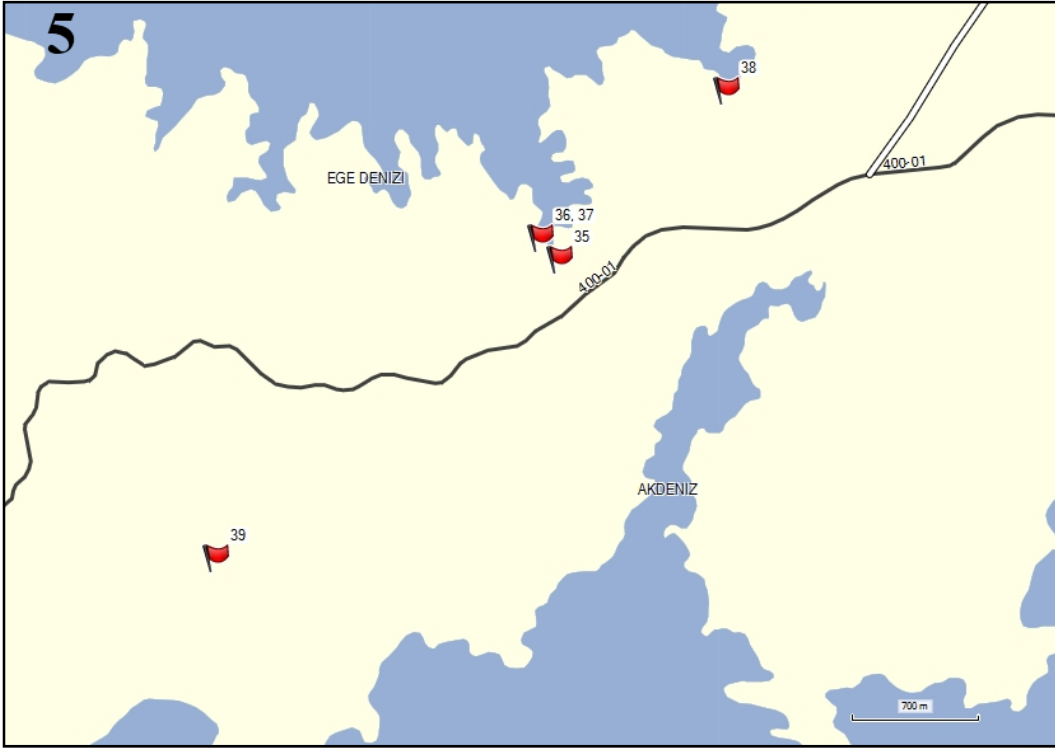
EKLER

Ek 1 Çalışma Alanındaki Örnekleme Noktaları









Ek 2 Örneklem Noktaları, Örneklem Tarihleri, Bölge İsimleri, Yerleşim Yerleri İsimleri, Koordinatlar, Habitat Tipleri ve Bulunan Türler

No.	Tarih	Bölge Adı	Yerleşim Yeri	Koordinat	Habitat	Türler
1	30.10.2008	Kargı Koyu	Datça	N36° 42.014' E27° 40.400'	Çukurlarda biriken sular	<i>Cx. hortensis</i> , <i>Cx. tritaeniorhynchus</i>
2		Kargı Koyu	Datça	N36° 42.012' E27° 40.402'	Hayvan ayak izi	<i>Cx. hortensis</i>
3		Hızırşah Köyü	Hızırşah	N36° 44.536' E27° 39.137'	Yalak	<i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
4		Sındı Köyü	Sındı	N36° 42.464' E27° 31.259'	Su deposu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. laticinctus</i>
5		Mesudiye Köyü	Mesudiye	N36° 42.570' E27° 33.890'	Araba lastiği	<i>Cx. laticinctus</i>
6		Mesudiye Köyü	Mesudiye	N36° 42.852' E27° 34.942'	Su saklama kapları	<i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cx. tritaeniorhynchus</i>
7		Mesudiye Köyü	Mesudiye	N36° 42.849' E27° 34.945'	Su saklama kapları	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
8	06.12.2008	Reşadiye Köyü	Datça	N36° 44.964' E27° 39.315'	Su kanalı	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
9		Mesudiye Köyü	Mesudiye	N36° 42.230' E27° 33.255'	Doğal kaynak suyu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
10		Mesudiye Köyü	Mesudiye	N36° 42.230' E27° 33.258'	Doğal kaynak suyu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
11		Mesudiye Köyü	Mesudiye	N36° 42.223' E27° 33.255'	Su saklama kapları	<i>An. claviger</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
12		Hızırşah Köyü	Hızırşah	N36° 44.505' E27° 38.875'	Aritma suyu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
13(4)		Sındı Köyü	Sındı	N36° 42.464' E27° 31.259'	Su deposu	<i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
14		Yaka Köy	Yaka	N36° 41.879' E27° 29.456'	Çukurlarda biriken sular	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
15		Datça, İskele Mah.	Datça	N36° 44.162' E27° 41.336'	Motor dairesi	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
16(1)		Kargı Koyu	Datça	N36° 42.014' E27° 40.400'	Çukurlarda biriken sular	<i>Cx. hortensis</i>
17		Datça, Merkez	Datça	N36° 43.022' E27° 41.619'	Motor dairesi	<i>Cx. pipiens</i>
18		Emecik Köyü	Emecik	N36° 48.028' E27° 50.530'	Araba lastiği	<i>Cx. pipiens</i>
19		Emecik Köyü	Emecik	N36° 46.978' E27° 50.109'	Kuyu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
20		Emecik Köyü	Emecik	N36° 48.256' E27° 50.901'	Kuyu	<i>Cs. longiareolata</i>
21	08.02.2009	Datça, Burgaz Mevkii	Datça	N36° 44.142' E27° 41.827'	Kuyu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
22		Datça, Burgaz Mevkii	Datça	N36° 44.116' E27° 41.824'	Kuyu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. tritaeniorhynchus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
23		Datça, Çomarlık Mevkii	Datça	N36° 44.688' E27° 41.334'	Su saklama kapları	<i>Cs. longiareolata</i>
24		Datça, Çomarlık Mevkii	Datça	N36° 44.764' E27° 41.460'	Araba lastiği	<i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
25		Datça, Çomarlık Mevkii	Datça	N36° 44.765' E27° 41.433'	Araba lastiği	<i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
26		Datça, Çomarlık Mevkii	Datça	N36° 44.768' E27° 41.444'	Su saklama kapları	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
27		Kızık Vadi	Datça	N36° 43.412' E27° 39.772'	Araba lastiği	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>

No.	Tarih	Bölge Adı	Yerleşim Yeri	Koordinat	Habitat	Türler
28	08.02.2009	Kızık Vadi	Datça	N36° 43.461' E27° 39.808'	Su saklama kapları	<i>Cs. longiareolata</i>
29		Kızık Vadi	Datça	N36° 43.972' E27° 40.308'	Araba lastiği	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
30		Kargı Koyu	Datça	N36° 41.928' E27° 40.365'	Çukurlarda biriken sular	<i>Cs. annulata</i> , <i>Oc. caspius</i> , <i>Oc. detritus</i>
31		Kargı Koyu	Datça	N36° 41.914' E27° 40.370'	Araba lastiği	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
32		Mesudiye, Knidos Yolu	Mesudiye	N36° 42.406' E27° 33.345'	Su deposu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
33		Knidos	Yazıköy	N36° 41.310' E27° 22.399'	Kuyu	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
34		Knidos	Yazıköy	N36° 41.224' E27° 22.296'	Çukurlarda biriken sular	<i>Oc. caspius</i> , <i>Oc. detritus</i>
35		Balıkaşiran	Datça/Marmaris sınırı	N36° 47.214' E28° 01.972'	Yalak	<i>Cs. longiareolata</i>
36		Balıkaşiran	Datça/Marmaris sınırı	N36° 47.278' E28° 01.899'	Kuyu	<i>An. claviger</i> , <i>An. superpictus</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Oc. detritus</i>
37		Balıkaşiran	Datça/Marmaris sınırı	N36° 47.286' E28° 01.907'	Kuyu	<i>An. claviger</i> , <i>An. superpictus</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. laticinctus</i> , <i>Cs. annulata</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Oc. detritus</i>
38		Çatı Koyu	Emecik	N36° 47.716' E28° 02.610'	Çukurlarda biriken sular	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. annulata</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
39		Emecik Köyü	Emecik	N36° 46.330' E28° 00.664'	Su saklama kapları	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. annulata</i>
40		Kargı Koyu	Datça	N36° 41.845' E27° 40.562'	Bataklık	<i>An. algeriensis</i> , <i>Cx. hortensis</i> , <i>Cs. annulata</i> , <i>Cs. longiareolata</i> , <i>Oc. detritus</i>
41	05.06.2009	Hızırşah Köyü	Hızırşah	N36° 44.478' E27° 38.866'	Dere yatağı	<i>An. claviger</i> , <i>An. superpictus</i>
42		Mesudiye Köyü	Mesudiye	N36° 42.215' E27° 33.258'	Doğal kaynak suyu	<i>An. claviger</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
43		Palamut Bükü	Yakaköy	N36° 40.450' E27° 30.412'	Kuyu	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cs. longiareolata</i>
44		Yazı Köy	Yazıköy	N36° 43.247' E27° 25.771'	Kuyu	<i>Cx. pipiens</i>
45		Cumalı Köy	Cumalı	N36° 42.967' E27° 26.381'	Su deposu	<i>Cs. longiareolata</i>
46		Yaka Köy	Yakaköy	N36° 41.980' E27° 29.638'	Kuyu	<i>Cs. longiareolata</i>
47(15)		Datça, İskele Mah.	Datça	N36° 44.162' E27° 41.336'	Motor dairesi	<i>Cx. pipiens</i>
48(40)		Kargı Koyu	Datça	N36° 41.845' E27° 40.562'	Bataklık	<i>An. claviger</i> , <i>Cx. hortensis</i>
49	21.08.2009	Hızırşah Köyü	Hızırşah	N36° 44.512' E27° 38.876'	Aritma suyu	<i>Cx. pipiens</i>
50		Hızırşah Köyü	Hızırşah	N36° 44.537' E27° 39.138'	Yalak	<i>Cx. laticinctus</i>
51(3)		Hızırşah Köyü	Hızırşah	N36° 44.536' E27° 39.137'	Yalak	<i>Cx. pipiens</i>
52(8)		Reşadiye Köyü	Datça	N36° 44.964' E27° 39.315'	Su kanalı	<i>Cx. pipiens</i>
53		Hızırşah Köyü	Hızırşah	N36° 44.541' E27° 39.133'	Çukurlarda biriken sular	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i> , <i>Cs. longiareolata</i>

ÖZGEÇMİŞ

Nedim TÜZÜN, 1986 yılında Zürih/İSVİÇRE’de doğmuştur. İlk, orta ve lise eğitimini Datça’da tamamlamıştır. 2007 yılında Ege Üniversitesi Biyoloji bölümünü tamamlamış, aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Aynı zamanda Doç.Dr.Önder DEVECİ’nin danışmanlığında Sağlık Bakanlığının yetkisiyle 3 yıl boyunca sivrisinek, karasinek ve hamam böceği üretimine ve bunlara karşı firmaların geliştirdiği insektisitlerin biyolojik etkinlik test denemelerine katılmıştır.

Katıldığı Eğitimler

Posof - Ardahan’da Üreyen Bildircin Kılavuzu (*Crex crex*) Bireylerinin Sayı ve Lokasyonlarını Belirleme Çalışması, Doğa Derneği & BirdLife International, 6/2006, 7/2006 (3 haftalık çalışma)

Moleküler Biyoloji Metodları Eğitim Programı ve İleri Moleküler Hücre Biyolojisi Teknikleri Eğitim Programı, TÜBİTAK – MAM, Genetik Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü, Gebze, 5/2008 (2 haftalık eğitim)

Dünya Sağlık Örgütü Doğu Akdeniz Bölge Ofisi (WHO/EMRO)’ne bağlı Vektör Biyolojisi ve Kontrol Birimi (VBC/DCD)’nde staj, Kahire/Mısır, 9/2009, 11/2009 (2 aylık staj)

İnsektisitlere Karşı Direnç Mekanizmaları ve Uygulamaları Eğitimi,
Amerikan Deniz Kuvvetleri Tıbbi Araştırma Merkezi (NAMRU) &
WHO/EMRO, Kahire/Mısır, 10/2009 (*1 haftalık günlük eğitim*)

Temel Harita Eğitimi, Hidrobiyolojik Araştırma Derneği (HİDRA), Datça,
4/2010 (*3 günlük eğitim*)