

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KARS PLATOSU'NDAKİ BAZI SİVRİSİNEK (DIPTERA: CULICIDAE)
TÜRLERİNİN MORFOLOJİK KARAKTERLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

**Emel KAÇAR
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman
Prof. Dr. Arif BAYSAL**

**KARS
2009**

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KARS PLATOSU'NDAKİ BAZI SİVRİSİNEK (DIPTERA: CULICIDAE)
TÜRLERİNİN MORFOLOJİK KARAKTERLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

**Emel KAÇAR
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman
Prof. Dr. Arif BAYSAL**

**KARS
2009**

T.C. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Emel KAÇAR'ın Prof. Dr. Arif BAYSAL'ın danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığı “Kars Platosu'ndaki Bazı Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Türlerinin Morfolojik Karakterleri Üzerine Araştırmalar” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek ile kabul edilmiştir.

...../...../.....

	Adı Soyadı	İmza
Başkan	: Prof. Dr. Arif BAYSAL	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Yusuf ERSAN	

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/..../2009. gün ve/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Abdullah DOĞAN
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmayla Kars Platosu'nda altı sivrisinek türünün morfolojik karakterleri incelendi.

Tez konusunun seçiminde, hazırlanmasında ve sonuçlandırılmasında yol gösterici olan, yoğun çalışmalarından bana zaman ayırarak engin tecrübe ve birikimlerinden yararlanma fırsatı veren, öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyduğum değerli bilim insanı ve yönetici danışman hocam Sayın Prof. Dr. Arif BAYSAL'a, laboratuvar çalışmalarımın yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında yakın ilgisini, destek ve katkılarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR'e ve ayrıca tez yazımda yol gösteren doktora öğrencisi Evren KOÇ'a teşekkür ederim. Eğitimim süresince benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kars – 2009

Emel KAÇAR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iii
RESİMLER DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Sivrisineklerin Biyo-Ekolojik Özellikleri	3
2.2. Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri	6
2.3. Sivrisineklerin Sağlık Yönünden Önemi	11
2.4. Bu Araştırmada, Morfolojik Karakterleri Üzerinde Çalıştığımız Sivrisinek Türleri ve Bu Türlerin Biyo-Ekolojik Özellikleri	13
2.4.1. <i>Aedes (Ochlerotatus) cataphylla</i> (Dyar, 1916)	13
2.4.2. <i>Aedes (Ochlerotatus) cyprius</i> (Ludlow, 1919)	14
2.4.3. <i>Aedes (Ochlerotatus) leucomelas</i> (Meigen, 1804)	14
2.4.4. <i>Aedes (Ochlerotatus) pullatus</i> (Coquillett, 1904)	15
2.4.5. <i>Aedes (Ochlerotatus) punctor</i> (Kirby, 1837)	15
2.4.6. <i>Culiseta alaskaensis</i> (Ludlow, 1906)	16
2.5. Materyalin Toplandığı Alanın Bazı Özellikleri	17
2.5.1. Kars ve Civarının İklimi	18

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER	20
3.1. Çalışmada Kullanılan Örneklerin Temini	20
3.2. Sistematikte Kullanılan Morfolojik Karakterlerin Belirlenmesi	20
3.3. Morfolojik Karakterlerdeki Değişiklikler	20
4. BULGULAR	21
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	48
6. KAYNAKLAR	52
7. ÖZGEÇMİŞ	58

ÖZET

Bu çalışmada, altı sivrisinek türünün [*Aedes cataphylla* (Dyar), *Aedes cyprius* (Ludlow), *Aedes leucomelas* (Meigen), *Aedes pullatus* (Coquillett), *Aedes punctor* (Kirby) ve *Culiseta alaskaensis* (Ludlow)] larva ve ergin dişilerinin morfolojik karakterleri incelendi. Bu karakterler, aynı türlerin Avrupa'da yayılış gösteren populasyonlarının karakterleri ile karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonuçlarına göre, aynı türün Kars populasyonları ile Avrupa populasyonları arasında teşhiste kullanılan karakterlerde önemli değişiklikler olmadığı anlaşıldı. *Ae. cataphylla* ve *Ae. leucomelas* larvalarının başlarındaki 6-C kılının dal sayısı 1'di. Ayrıca, *Ae. cataphylla*'nın siphonunda 1-3 izole diş vardı. *Ae. cyprius*'un sifonunun dorsalinde kıl yoktu. Diğer taraftan, *Ae. cyprius* larvasının sifonunda 1-3 izole diş vardı. *Ae. pullatus* ve *Ae. punctor*'un dişileri IV. tergit üzerinde yalnızca tek bir bazal bant ya da yan yamalara (patches) sahipti. *Ae. punctor*'un semerinin (saddle) şekli kapalıydı. Bulgularımıza göre, bu türlerin Kars populasyonları ile Avrupa populasyonları arasında gen akışı devam etmektedir. Diğer bir ifadeyle, bu populasyonlar arasında üreme izolasyonu olmayabilir.

Anahtar kelimeler: Kars Platosu, sivrisinek türleri, sistematik, *Aedes cyprius*, *Culiseta alaskaensis*.

ABSTRACT

The morphological characters of larval and adult females of six mosquito species [*Aedes cataphylla* (Dyar), *Aedes cyprius* (Ludlow), *Aedes leucomelas* (Meigen), *Aedes pullatus* (Coquillett), *Aedes punctor* (Kirby) and *Culiseta alaskaensis* (Ludlow)] were examined in this study. The characters of these species compared to those of Europe populations of the species. No important modifications were found in characters, used for the identification of the mosquitoes, between Kars population of these species and Europe population of these species. The larvae of *Ae. cataphylla* and *Ae. leucomelas* had 1 branch number of seta 6-C on their head. *Ae. cataphylla* larvae had also 1 to 3 clearly isolated teeth on its siphon. On dorsal ornamentation of the siphon of *Ae. cyprius*, there was no dorsal setae. On the other hand, *Ae. cyprius* larvae had 1 to 3 clearly isolated teeth on its siphon. Female of *Ae. pullatus* and *Ae. punctor* had only one basal pale band or lateral patches on tergite IV. The saddle's shape of *Ae. punctor* had closed (ring). According to our findings, gene flow continues between Kars populations of these species and Europe populations of these species. That is to say, there can not be breeding isolation between these populations.

Key words: Kars Plateau, mosquito species, systematic, *Aedes cyprius*, *Culiseta alaskaensis*.

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 4.1. <i>Aedes (Ochlerotatus) cataphylla</i> larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	21
Çizelge 4.2. <i>Aedes (Ochlerotatus) cataphylla</i> ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	24
Çizelge 4.3. <i>Aedes (Ochlerotatus) cyprius</i> larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	26
Çizelge 4.4. <i>Aedes (ochlerotatus) cyprius</i> ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	29
Çizelge 4.5. <i>Aedes (Ochlerotatus) leucomelas</i> larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	31
Çizelge 4.6. <i>Aedes (Ochlerotatus) leucomelas</i> ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	34
Çizelge 4.7. <i>Aedes (Ochlerotatus) pullatus</i> larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	36
Çizelge 4.8. <i>Aedes (Ochlerotatus) pullatus</i> ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	39
Çizelge 4.9. <i>Aedes (Ochlerotatus) punctator</i> larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	41
Çizelge 4.10. <i>Aedes (Ochlerotatus) punctator</i> ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	44
Çizelge 4.11. <i>Culiceta alaskaensis</i> larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları	46

Çizelge 4.12. *Culiceta alaskaensis* ergin dişilerinin
sistemik açıdan önemli olan morfolojik yapıları

47

RESİMLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Resim 4.1. <i>Aedes (Ochlerotatus) cataphylla</i> larvasındaki izole kıllar	23
Resim 4.2. <i>Aedes (Ochlerotatus) cataphylla</i> larvasındaki komb kılları	23
Resim 4.3. <i>Aedes (Ochlerotatus) cyprius</i> larvasının semeri (saddle)	28
Resim 4.4. <i>Aedes (Ochlerotatus) cyprius</i> larvasının komb kılları	28
Resim 4.5. <i>Aedes (Ochlerotatus) cyprius</i> larvasının abdomenindeki kıllar	28
Resim 4.6. <i>Aedes (Ochlerotatus) leucomelas</i> larvasının 6-C'si	33
Resim 4.7. <i>Aedes (Ochlerotatus) leucomelas</i> larvasının solungaçlarının (anal gills) boyu ve şekli	33
Resim 4.8. <i>Aedes (Ochlerotatus) pullatus</i> larvasının komb kılları	38
Resim 4.9. <i>Aedes (Ochlerotatus) pullatus</i> larvasının sifonu	38
Resim 4.10. <i>Aedes (Ochlerotatus) punctator</i> larvasının semeri (saddle)	43

1. GİRİŞ

Türkiye, coğrafi konumu, iklimsel, jeolojik ve ekolojik özellikleri nedeni ile sivrisinek türlerinin üremesi için oldukça uygun ekosistem tiplerini kapsamaktadır [1]. Türkiye’de sivrisinek faunası açısından farklı araştırmalar yapılmıştır. Son yapılan çalışmalar, Türkiye’de, sekiz cinse bağlı toplam 50 sivrisinek türünün varlığını göstermektedir [2]. Sivrisinek biyo-ekolojisi ve tür tespitine yönelik en son yapılan bir araştırma ile sivrisinek tür sayımızın 50’den, 56’ya çıktığı belirlenmiştir [3]. Ülkenin, birçok açıdan (yükseklik, toprak yapısı, coğrafi konumu, ekosistem tipi vb.) birbirinden farklı ekolojik bölgeleri içermesi, aslında daha fazla sivrisinek türünü barındırabileceğini akla getirmektedir.

Sivrisinekler yumurtalarını her çeşit su birikintisine bırakırlar. Her çeşit göl, gölet, bataklık, havuz, kanal ve sulama sonrası biriken sular sivrisineklerin üreme alanlarını oluşturur. Sivrisinek larva ve pupası suda gelişim gösterir, yumurta inkübasyon süresi, larva ve pupa gelişme süresi iklimsel koşullara, suyun fizikokimyasal özelliklerine ve diğer faktörlere bağlıdır [2, 4].

Türkiye’nin dağlık arazi yapısını göz önüne aldığımızda, dağ sivrisinekleri olarak bilinen bazı *Aedes* türlerinin ülkemizde geniş yayılım alanlarına sahip olduğunu varsayabiliriz. Ülkemizde dağ sivrisineklerine yönelik şimdiye kadar yalnız bir araştırma yapılmış ve bu araştırmanın sonucuna göre bu türlerin yüksek populasyonlarla temsil edildiği anlaşılmıştır [3].

Aedes türlerinin ergin öncesi evreleri, ağaç kovukları, kaya oyukları, ilkbaharda kar sularının erimesiyle meydana gelen geçici ve kalıcı su birikintileri, içinde su depolanabilen çeşitli kaplar, temiz, tuzlu ve acı sular vb. olmak üzere çeşitli üreme alanlarında bulunurlar. *Aedes* türlerinin erginleri genellikle iyi uçucudur ve gün boyunca ısırma aktivitesine sahiptir. *Aedes* türlerinin ısırma aktivitelerinin en yoğun olduğu periyotlar akşam ve sabah alacakaranlığıdır [5]. *Aedes* türlerinin büyük çoğunluğu kışı yumurta evresinde geçirirken, iklimsel faktörlere bağlı olarak bazı türleri de larva safhalarında geçirirler [6]. *Aedes* türlerinin büyük çoğunluğu Holarktık (Kuzey Amerika, Afrika’nın Kuzeyi, ve Asya Kıtası’nın büyük bölümü)

dağılıma sahiptir. Çoğu *Aedes* türünün larvasını, ilkbahar başlangıcında alanda örneklemek mümkündür. Özellikle dağ sivrisineği olarak bilinen türlerin larvaları ise alandaki eriyen kar suyu birikintilerinden örneklenabilmektedir [3]. Bu türlerin erginlerini ilkbahar başlangıcından, sonbahar bitimine kadar alanda örneklemek mümkündür. Ülkemiz koşullarında, sonbaharda yumurtalarını bırakan *Aedes* türleri ölmektedir. Kışı yumurta evresinde geçiren *Aedes* türleri, ilkbaharda yumurtanın bırakıldığı alanlara suların birikmesi ile tekrar erginleşirler [7].

Yumurta bırakmaya hazır dişiler genellikle bataklık veya akarsu kenarlarında nemli bölgelerde bulunurlar. Yumurta olumsuz hava koşullarının atlatılabilmesi için zorunlu bir diyapozdur (durgunluk evresi). İlkbaharda suların ısınmasına bağlı olarak, sulardaki çözülmüş oksijen miktarındaki azalış ve bakteri faaliyetindeki artış, sivrisinek yumurtalarının açılmasını sağlamaktadır. Larva gelişimi sular kurumadan önce tamamlanmış olmalıdır. Ayrıca gelişme zamanlarında su sıcaklığındaki değişiklik *Aedes* türleri için sorun teşkil etmemektedir [8].

Bu çalışmada morfolojik karakterlerini belirlediğimiz altı sivrisinek türüne ait [*Aedes cataphylla* (Dyar), *Aedes cyprius* (Ludlow), *Aedes leucomelas* (Meigen), *Aedes pullatus* (Coquillett), *Aedes punctator* (Kirby) ve *Culiseta alaskaensis* (Ludlow)] örnekler Kars Platosu'nun batı kesimini oluşturan Kars ili ve Sarıkamış ilçesi arasındaki alandan Aldemir ve ark. (2009) tarafından toplanan materyalden elde edildi [3]. Özellikle tür teşhisinde anahtar rol oynayan morfolojik karakterlerin detaylı incelemeleri yapıldı. Ayrıca, Türkiye'nin zoocoğrafik konumu dikkate alınarak, ilgili karakterlerden sapmaların olup olmadığı belirlenmeye çalışıldı. Belirgin karakterlerde (özellikle Avrupa sivrisinek faunasına göre) meydana gelen sapmaların ileride yapılacak tür teşhisi çalışmalarına katkı sağlaması planlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sivrisineklerin Biyo-Ekolojik Özellikleri

Vektör böcekler arasında en önemli yeri yüksek adaptasyon yetenekleri ve biyotik özellikleri nedeniyle sivrisinekler almaktadır. Diptera takımı, Culicidae familyası içerisinde yer alan sivrisinekler bugün dünya üzerinde 3357 tür ve alt tür ile temsil edilmektedir [9]. Bunlar arasında 100 kadar sivrisinek türü medikal açıdan çok büyük önem taşımaktadır [10].

Diptera (İki kanatlılar) takımı içinde yer alan sivrisinekler, tropikal, subtropikal ve ılıman iklim kuşaklarında geniş bir yayılım gösterir. Ancak denizler, okyanuslar, dağlar ve çöller yayılımlarında sınırlayıcı rol oynayabilmektedir. Bu nedenle bazı sivrisinek türleri, zoocoğrafik bölgelerin sadece bazı kesimlerinde yayılış gösterirler [11]. Sivrisinekler çok kesin olmamakla beraber, paleontolojik verilere göre ilkçağın 350 milyonuncu yılından sonra, Karbonifer döneminde, diğer kanatlı eklembacaklılarla birlikte evrimsel sürece katılmışlardır [4].

Sivrisineklerin yumurtladığı, larvaların ve pupaların yaşadığı, geliştiği, erginlerin pupadan çıktığı küçük ve büyük her çeşit durgun su birikintisine üreme alanı denir. Bu alanlar doğal olabildikleri gibi insan yapımı yani yapay da olabilirler. Her çeşit göl, gölet, bataklık, havuz, doğal çukurlar, taş oyukları, ağaç kovukları, çayır ve ormanlarda birikmiş kar/yağmur/sulama suları, yavaş akan akarsuların kıyı kesiminde oluşan ve su bitkileri/yosunlar ile kaplı durgun kısımlar, kanallar, toprak arklar, terk edilmiş kuyular, sarnıçlar, çeltik tarlaları, çeşme yalakları, konutların çevresine bırakılan, içinde su depolanan her çeşit kap, otomobil lastikleri, fosseptikler, bataklık kıyısındaki hayvan ayak izleri, fabrika atık suları vb. yerlerdeki temiz, az tuzlu, tuzlu ve kirli sular sivrisinek türlerinin üreme alanlarıdır [4-20].

Sivrisinekler, hayat döngülerinde, yumurta, larva, pupa ve ergin evreler bulundurmalarından dolayı tam başkalaşım gösteren (holometabol) canlılardır. *Anopheles* türleri bir seferde 200-400 yumurta, *Culex* türleri ise 75-150 yumurta bırakır [7]. Sivrisinek yumurtaları genelde uzun-oval, kahverengi veya siyaha yakın renklerde, 1 milimetre kadar uzunluğa ulaşabilen ve alt yüzeyleri üst yüzeylerinden

daha dış bükeydir. Yumurta ve yumurtlama şekillerinin farklılığından dolayı cins ve türler birbirlerinden ayırt edilebilirler. Sivrisinekler, yumurtlarını tek tek ya da paket olmak üzere iki şekilde bırakırlar. *Anopheles* ve *Aedes* türleri yumurtalarını tek tek bırakırken, *Culex* ve *Culiseta* türleri paket şeklinde bırakır. Sivrisineklerde, yumurtadan ergine kadar geçen süre; türe, suyun fizikokimyasal özelliklerine, iklim koşullarına ve besin faktörüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir [7-22].

Yumurta inkübasyon süresi, larva ve pupa gelişme süresi, iklimsel koşullara, suyun fizikokimyasal özelliklerine ve diğer faktörlere bağlıdır. Larva süresi, bir haftadan birkaç aya kadar değişebilir. Sıcaklığın artmasıyla larva gelişimi arasında ters bir orantı söz konusudur. *Anopheles* larvaları, 15°C'de 40-45 günde, 20°C'de 20-25 günde, 25°C'de 15 günde, 30°C'de 12 günde gelişmelerini tamamlar. Sivrisinek larvalarının gelişmesi için en uygun sıcaklık aralığı 22-25°C'dir. Optimum koşullarda larva süresi, ortalama 10-15 gündür [7].

Sivrisinek larva ve pupaları suda yaşar. Yumurtanın açılması sırasında, larva, başındaki çok ince ve keskin olan küçük bir çıkıntıyla yumurta kabuğunu keser ve dışarı çıkar. Larva yumurtadan ilk çıktığında yarı saydam, parlak ve sarımsı-beyaz renklidir. Pigmentleşme daha sonra gerçekleşir. Larvalar çok hareketlidir; solunum için suyun yüzeyine sık sık çıkar, hava alıp tekrar suyun derinliklerine doğru dalarlar. Larvalar, gelişmeleri sırasında üç kez gömlek değiştirirler ve dört evre geçirirler. *Anopheles* larvasında sifon yoktur, bunlar abdomenlerinde bulunan palme kıllarıyla vücutlarını suyun yüzeyine paralel olarak tutarlar ve solunum deliğiyle havadan oksijen alırlar. *Culex*, *Aedes*, *Culiseta*, *Orthopodomyia* ve *Uranotaenia* larvalarının sifonu (solunum borusu) vardır. Sifonla havadan oksijen almak için suyun yüzeyine yapıştıkları zaman, baş bölgesi, aşağıya doğru yönelir ve vücudu açığı teşkil edecek şekilde durur. Larvalar, saniyede 4 santimetre hızla akan sularda tutunamaz ve bu tip habitatlarda yaşama olanağı bulamazlar [4].

Sivrisinek erginleri, yumurta ve pupa evrelerinden farklı olarak karada yaşarlar. Ergin sivrisinekler, konukçu tercihi, barınak seçimi ve üreme davranışları bakımından çeşitli farklılıklar gösterirler. Ekzofilik (açık alanlarda aktif) türler, daha çok ağaç kovukları, mağaralar, pamuk tarlaları ve orman içlerinde yaşar, gün

boyunca insan ve hayvanlardan kan emer. Endofilik (kapalı alanlarda aktif) türler ise ahır, ev, boş depo gibi korunaklı yerleri seçer. Sivrisineklerin dinlenme yer seçimini, sıcaklık, nem, güneş ışığı, rüzgar vb. faktörler belirler. Beslenme koşulları uygun ise sivrisinekler, üreme alanlarından fazla uzaklaşmadan kan emebilir; uygun dinlenme yer seçimi için uzun mesafeler de kat edebilir. Sivrisinek popülasyonlarındaki hareketler, sıcaklık, nem, üreme alanı, konukçu, sivrisineğin fizyolojik durumu vb. faktörlere bağlıdır. Ovaryumları tamamen gelişen gravid dişiler, üreme alanlarına doğru uçuş aktivitelerini artırırlar [4].

Biyotik ve abiyotik koşullar elverişli olduğu zaman, ergin sivrisinekler, 15 gün ile 6 ay (tropik bölgelerde) arasında bir ömür uzunluğuna sahiptir. Erkek bireylerde ömür uzunluğu, dişilere göre daha kısadır.

Sıcaklığın düşmesi, gün uzunluğunun kısalması vb. faktörlere bağlı olarak sivrisineklerin metabolizmaları yavaşlar. Bu durgunluğa, kışlama (hibernasyon) denir. Sivrisineklerin bazı türlerinde dişiler, sonbahar aylarının son dönemlerinde ahırlara ve evlere girerek loş bir köşe, çatlak ya da bodrumlarda kışlar. Havaların soğumasıyla birlikte, sivrisineğin vücudunda yağ düzeyi yükselir; üreme faaliyetleri durur, dişiler ilkbahara kadar vücutlarındaki bu yağı kullanırlar. Bazı türlerin dişileri, bu koşullarda kan emebilir; ancak yumurtlama aktivitesi görülmez. Bu olayda diyapoz (trofogni uygunluğu) tam değildir. Bu olaya Anofel kalıcılığı da denmektedir [7]. Kışlama, hem vektör türlerin popülasyonlarının devamlılığı hem de epidemiyolojik açıdan çok önemlidir [23, 24].

Çok sıcak ve kurak geçen yaz aylarında, sivrisinekler, vücutlarından çok fazla su kaybeder, beslenme faaliyeti yavaşlar ve uyuşukluk başlar. Bu olaya, yaz uyuşukluğu (estivasyon) denir. Uygun koşullara döndüğü zaman estivasyon durumu ortadan kalkar [4].

Dişi sivrisineklerin yumurta bırakabilmeleri için kan emmeleri gerekir. Ayrıca sivrisinekler en az bir kere kan emmeden patojen özellik kazanamazlar. Hastalığın iletilmesi için en az bir yumurtlama döngüsünün tamamlanması ve tekrar kan emilmesi şarttır. Erkek sivrisinekler ise gerekli enerjiyi bitki öz sularından alırlar [22,

25]. Kan, genellikle, memeli hayvanlar ve kuşlardan emilir; fakat birkaç sivrisinek türü düzenli olarak kurbağa ya da sürüngenler üzerinden beslenir (batrokofil). Bazı türler de hem kuşlardan (ornitofil), hem de memeli hayvanlardan kan emer [4].

Hayvanlardan kan emen sivrisineklere, hayvancıl (zoophile); insanlardan kan emmeyi tercih edenlere insancıl (anthropophile); konak ayrımı yapmadan hayvanlardan ve insandan kan emenlere ise hayvancıl-insancıl (zoo-anthropophile) sivrisinekler denir [7].

2.2. Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri

Parrish (1959)’e göre; ülkemizde, yedi cins kapsamında, 55 sivrisinek türü bulunmaktadır. Merdivenci (1984) ise, tür ve alt tür sayısının 60 olduğunu belirtmiştir. Buna göre; *Anopheles* on tür ve altı alt tür, *Culex* 16 tür, *Culiseta* beş tür, *Uranotaenia* bir tür, *Orthopodomyia* iki tür, *Aedes* 19 tür, *Mansonia* bir tür ile temsil edilmektedir [7, 26].

Kasap ve ark. (1981), Çukurova ve çevresinde 19 tür, Şahin (1984), Antalya ve çevresinde 28 tür, Boşgelmez ve ark. (1994-1995), Muğla-Sarıgerme ve Dalaman’da 33 tür, Antalya-Belek ve Titreyen Göl çevresinde 16 tür tespit edilmiştir [17-28].

Ramsdale (2000) [29], Türkiye’de bulunan ve bulunması muhtemel olan sivrisinek türlerini incelemiş, 49 türün bulunduğunu altı türün de bulunup bulunmadığının şüpheli olduğunu belirtmiştir [11].

Ramsdale ve ark. (2001)’e göre, Türkiye’de bulunan türlere ait kontrol listesi aşağıda sunulmuştur [30].

Alt familya: Anophelinae

Cins: Anopheles Meigen, 1818

Alt cins: *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

Alt cins: *Cellia* Theobald, 1902

pulcherrimus Theobald, 1902

superpictus Grassi, 1899

Mevcudiyeti şüpheli ve doğrulanmamış kayıtlar

Alt cins: *Anopheles* Meigen, 1818

melanoon Hackett, 1934

Alt cins: *Cellia* Theobald, 1902

multicolor Cambouliu, 1902

sergentii (Theobald, 1907)

Kuzey Irak'ta bulunan, Türkiye'de saptanmamış kayıt

Alt cins: *Cellia* Theobald, 1902

An. stephensi Liston, 1901

Alt familya: Culicinae

Tribe: Aedini

Cins: *Aedes* Meigen, 1818

Alt cins: *Aedes* Meigen, 1818

cinereus Meigen, 1818

Alt cins: *Aedimorphus* Theobald, 1903

vexans (Meigen, 1830)

Alt cins: *Stegomyia* Theobald, 1901

cretinus Edwards, 1921

Daha önce belirlenmiş, sonra gözlenmemiş tür

Alt cins: *Stegomyia* Theobald, 1901

aegypti (Linnaeus, 1762)

Cins: *Ochlerotatus* Lynch Arribâlzaga, 1891

Alt cins: *Finlaya* Theobald, 1903

echinus (Edwards, 1920)

geniculatus (Olivier, 1791)

Alt cins: *Ochlerotatus* Lynch Arribâlzaga, 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)

phoeniciae (Coluzzi & Sabatini, 1968)

pulchritarsis (Rondani, 1872)

zammitii (Theobald, 1903)

Alt cins: *Rusticoidus* Shevchenko & Prudkina, 1973

lepidonotus (Edwards, 1920)

refiki (Medschid, 1928)

rusticus (Rossi, 1790)

Tribe: Culicini

Cins: *Culex* Linnaeus, 1758

Alt cins: *Barraudius* Edwards, 1921

modestus Ficalbi, 1890

pusillus Macquart, 1850

Alt cins: *Culex* Linnaeus, 1758

laticinctus Edwards, 1913

mimeticus Noc, 1899

perexiguus Theobald, 1903

pipiens Linnaeus, 1758

theileri Theobald, 1903

torrentium Martini, 1925

tritaeniorhynchus Giles, 1901

Alt cins: *Maillotia* Theobald, 1907

deserticola Kirkpatrick, 1924

hortensis Ficalbi, 1889

Alt cins: *Neoculex* Dyar, 1905

martinii Medschid, 1930

territans Walker, 1856

Bulunmayan tür (yanlış kayıt)

Alt cins: *Lasiosiphon* Kirkpatrick, 1924

adairi Kirkpatrick, 1926

Tribe: Culisetini

Cins: *Culiseta* Felt, 1904

Alt cins: *Allotheobaldia* Brölemann, 1919

longiareolata (Macquart, 1838)

Alt Cins: *Culicella* Felt, 1904

fumipennis (Stephens, 1825)

morsitans (Theobald, 1901)

Alt cins: *Culiseta* Felt, 1904

annulata (Schrank, 1776)

Tribe: Mansoniini

Cins: *Coquillettidia* Dyar, 1905

Alt cins: *Coquillettidia* Dyar, 1905

richiardi (Ficalbi, 1889)

Tribe: Orthopodomyiini

Cins: *Orthopodomyia* Theobald, 1904

pulchripalpis (Rondani, 1872)

Tribe: Uranotaeniini

Cins: *Uranotaenia* Lynch Arribâlzaga, 1891

Alt cins: *Pseudoficalbia* Theobald, 1912

unguiculata Edwards, 1913

Yukarı da belirtilen 50 sivrisinek türüne ilave olarak Aldemir ve ark. (2009) Kars Platosu'nda yaptığı çalışmada, Türkiye için yeni kayıt olan altı sivrisinek türünü [*Aedes cataphylla* (Dyar), *Ae. cyprius* (Ludlow), *Ae. leucomelas* (Meigen), *Ae. pullatus* (Coquillett), *Ae. punctor* (Kirby) ve *Culiseta alaskaensis* (Ludlow)] teşhis etmiştir [3]. Böylece, ülkemizde, bilinen sivrisinek tür sayısı 56 olmuştur. Yapılacak yeni araştırmalarla bu sayının daha da artacağı tahmin edilmektedir.

2.3. Sivrisineklerin Sağlık Yönünden Önemi

Sivrisinekler, sadece insan ve hayvanlardan kan emmeleri sırasında çeşitli hastalık etmenlerini bulaştırmaları ve salgınlara neden olmaları yönüyle değil, aynı zamanda, sivrisinek mücadelesi sırasında kullanılan insektisitlerin çevre kirliliğine yol açması nedenlerinden ötürü araştırılan canlılardır [4].

Sivrisinekler, sıtma, filariasis, sarıhumma, deng (dengue), St. Louis ensefalomiyeliti, Batı at ensefalomiyeliti, Doğu at ensefalomiyeliti, Japon ensefalomiyeliti, Murray vadisi ensefalomiyeliti, Batı Nil virüsü, Ross River virüsü gibi hastalıkların vektörüdür [7-35].

Günümüzde 76 ülkede, 751 milyon insan, sivrisineklerin bulaştırdığı filariya riskini taşımaktadır. En önemli parazitler, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia timori* ve *Brugia malayi* ve *Bancroftian filariasis*'tir [32].

Sıtma, yüzyıllarca, insanoğlunun en önemli problemlerinin başında yer almıştır. Çin mitolojisine göre, sıtma ile ilgili olarak çekiçli, soğuk su kovalı ve sobalı 3 ifrit vardır. Bunlar sırasıyla baş ağrısını, titremeyi ve yüksek ateşi simgelemektedir [36]. Hippocrats, sıtma hastalığı üzerindeki araştırmalarında, rutubetli ve sıcak yerlerde oturan, durgun bataklık sularını içen kişilerde dalağın büyüdüğünü tespit etmiştir. Herodotus, Mısır'da yaptığı gözlemlerde, bataklıklardan uzak yerlerde yaşayan insanların sivrisineklerin ulaşamayacakları yüksek yerlerde uyduklarını, bataklıklara yakın yerlerde yatanların ise cibinlik kullandığını saptamıştır. Eski inanışlara göre, cibinliklerin ve pencerelerdeki perdelerin sivrisineklere karşı, sadece, korunma araçları olmadığı, aynı zamanda, sıtmaya sebep olan kötü havaya karşı da insanları korumaktadır. Ortaçağ'da da sivrisineklerle hastalıklar arasında bağlantı olduğu savunulmuş; ancak sıtma etkeni, 1800'lü yıllarda tanımlanabilmiştir [4].

Günümüzde, 103 ülkede yaşayan, yaklaşık 2 milyar insan sıtma risk grubunu oluşturmaktadır [32]. Dünyada her yıl, 300-500 milyon sıtma vakası tespit edilmekte ve bunların yaklaşık %90'ı Afrika'da görülmektedir. Tahminlere göre yılda 1.1-2.7 milyon insan sıtmadan ölmektedir ve ölenlerin büyük çoğunluğunu 5 yaşın altındaki çocuklar oluşturmaktadır. Afrika'da ölen her yüz çocuktan onunun ölüm nedeni sıtmadır [37].

Dünyada, 1997 yılında, 52.200.000 ölüm saptanmıştır. Dünya Sağlık Teşkilatı'nın hazırlanmış olduğu rapora göre, sıtma için verilen miktarın üst sınırı olan 2.7 milyon vaka dikkate alındığında, ölüme neden olan çeşitli hastalıklar sıralamasında, sıtma

6. sırada yer almaktadır. 1997 yılında görülen ölümlerin 17.310.000'i bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanmıştır. Üst sınır dikkate alındığında, sıtma, enfeksiyon hastalıklar arasında 3. sırada bulunmaktadır [38].

İnsanda sıtma yapan *Plasmodium*'un dört türü vardır: *Plasmodium falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale* ve *P. vivax*. *P. ovale*'ye karşı Batı Afrika ve Pasifik yerlileri duyarlıdır, diğer ırklarda bu parazite karşı doğal bir direnç olduğu bilinmektedir. *P. falciparum*, tropikal bölgelerde, *P. vivax* ise subtropical bölgelerde daha yaygındır. Afrika, Haiti ve Yeni Gine yerlilerinin *P. falciparum*'a daha duyarlı olduğu; *P. vivax*'ın neden olduğu sıtmanın ise Güneydoğu Asya, Güney Amerika ve Okyanusya'da daha sık görüldüğü bilinmektedir [4].

Tropik bölgelerde, yıl boyunca uygun iklim koşullarının bulunması, sivrisinek ve parazitin gelişmesi için elverişli olduğundan, sıtmanın aylara ve mevsimlere göre dağılımı hemen hemen eşittir. Buna karşın, Türkiye gibi subtropikal bölgelerde dalgalanmalar görülür. Yaz aylarında vaka sayısı artar [4].

2.4. Bu Araştırmada, Morfolojik Karakterleri Üzerinde Çalıştığımız Sivrisinek Türleri ve Bu Türlerin Biyo-Ekolojik Özellikleri

Bu çalışmada, materyal olarak kullanılan, Kars Platosu'ndan toplanmış ve ülkemiz için yeni kayıt olduğu belirtilen altı sivrisinek türünün biyo-ekolojisine ait bilgiler, Avrupa Sivrisinekleri için hazırlanan verilerden alındı [6].

2.4.1. *Aedes (Ochlerotatus) cataphylla* (Dyar, 1916)

2.4.1.1. Biyo-Ekolojisi: Kışı yumurta evresinde geçirir. Yumurtadan çıkış, ilkbahardan yaz ortasına kadar görülür. Larvaları daha çok ilkbaharda görülür; fakat sonbahar sonlarında da az miktarda görülebilir. Üreme alanları geçici, kısmen kurumuş su birikintileri, eriyen kar suyu veya akarsuların kenarlarındaki durgun sulardır. Güneşli ve yoğun vejetasyonlu olan üreme alanlarının derinliği birkaç mm.'den 40-50 cm.'ye kadar olan sulardır. Ayrıca, türün larvaları, turbalıklarda ve kirli sularda da çok bulunurlar. Dişiler erginleştikten yaklaşık üç hafta sonra kan emmeye başlar ve en çok 2,5 kilometre uzağa uçarlar. Yumurtadan çıkar çıkmaz

erginler aktif dispersalinin yanı sıra rüzgarla da yayılırlar. Saldırgan ve antropofiliktirler (insandan kan emen).

2.4.1.2.Coğrafi yayılışı: Bütün Avrupa'yı kapsayan Kuzey Holarktık zoo-coğrafi iklim bölgesinde yayılırlar.

2.4.1.3. Vektörlük potansiyeli: Vektörlük potansiyeli hakkında yeterli bilgiye sahip değiliz.

2.4.2. *Aedes (Ochlerotatus) cyprius* (Ludlow, 1919)

2.4.2.1. Biyo-Ekolojisi: Kışı yumurta evresinde geçirir. Yumurtadan çıkış ilkbahar sonlarında görülür. Larvaların örneklenmesi, genellikle üreme alanlarındaki su sıcaklığının 10 °C'nin üzerine çıktığı periyotlarda mümkün olabilmektedir. Türün larvaları, yarı kalıcı ve derinliği 40-80 cm dolaylarında olan su birikintilerinde, nehir-göl kıyılarındaki bitkili alanlarda ve dere taşkınları karların erimesi ile oluşan su birikinti alanlarında örneklenmektedir. Dişileri genellikle alaca karanlıkta ve sıcak havalarda insan ve memelilere saldırırlar.

2.4.2.2. Coğrafi yayılışı: Bu Palearktik türler, Taiganın güneyine kadar orman çayırlarında ya da ormanlık bölgelerde bulunur. Dağılım alanları Kuzey ve Merkezi Avrupa ve Rusya'nın tamamını kapsar.

2.4.2.3. Vektörlük potansiyeli: Bugüne kadar parazitik bir hastalığa vektörlük ettiği bildirilmemiştir.

2.4.3. *Aedes (Ochlerotatus) leucomelas* (Meigen, 1804)

2.4.3.1. Biyo-Ekolojisi: İlkbaharda en erken erginleşen sivrisinek türlerindedir. Bu tür yılda bir kez döl verir. Larvaları marttan mayısa kadar görülürken, erginleri nisandan temmuza kadar görülür. Kışı yumurta evresinde geçirirler.

Larva üreme alanları genellikle orman kenarlarında bulunur. Dişileri genellikle büyükbaş hayvanlardan kan emer. Üreme alanlarının zemini çürümek üzere olan bitkisel materyaller açısından zengindir. Üreme alanlarının suları genellikle temiz

tatlı sulardır; bu sular bazen hafif tuzlu ya da acı da olabilir. Türün larvalarının biyo-ekolojisine yönelik araştırmalar oldukça sınırlıdır.

2.4.3.2. Coğrafi yayılışı: Paleartik dağılıma sahip olan tür, Akdeniz Bölgesi hariç hemen hemen bütün Avrupa'da bulunur.

2.4.3.3. Vektörlük potansiyeli: Bugüne kadar parazitik bir hastalığa vektörlük ettiği tespit edilmemiştir.

2.4.4. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* (Coquillet, 1904)

2.4.4.1. Biyo-Ekolojisi: Daha çok bahar aylarında görülür. Kışı yumurta halinde geçirir. Karların erimesi ile larvalar yumurtadan çıkar. Kan emdikten sonra yumurta bırakırlar. Larvaları, eriyen kar sularının birikintilerinde, bataklıklarda, geçici göletlerde, çamlık ve gölgelik küçük göletlerde, akarsulardan kaynaklı taşkınlarla oluşan küçük su birikintilerinde bulunur. Gelişimleri yavaştır, ortaya çıkışları bahar sonundan yaz başlangıcına kadar sürer. Dişileri antropofilik ve saldırgandır. Gün boyunca kan emerler.

2.4.4.2. Coğrafi yayılışları: Holarktık zoo-coğrafya iklim bölgesinde ve dağlık bölgelerde bulunan bir türdür. Bütün Avrupa boyunca yayılır. Özellikle Alpler bölgesinde yoğun populasyonlarla temsil edilirler. Soğuk bölgelerin türüdür.

2.4.4.3. Vektörlük potansiyeli: Herhangi bir hastalık etkeninin vektörü olduğu bilinmemektedir.

2.4.5. *Aedes (Ochlerotatus) punctator* (Kirby, 1837)

2.4.5.1. Biyo-Ekolojisi: Sıcaklık toleransının çok düşük olduğu, soğuk iklimsel koşullara uyum göstermiş bir türdür. Kışı yumurta halinde geçirir. Larvaları, eriyen kar sularının birikintilerinde, genellikle bataklıklarda, geçici göletlerde, ağaçlık ve gölgelikli küçük göletlerde bulunurlar. Bu tür, bazı ekosistemlerde oldukça yoğun ve yaygın bulunabilir. Türün larvalarının bulunduğu habitatlarda çürümekte olan bitkisel materyal miktarı fazladır. Ayrıca bu alanlarda, vejetasyon yoğun olabilir. Dişileri zoofil ve saldırgandır. Gün boyunca kan emerler.

2.4.5.2. Coğrafi yayılışları: Özellikle kuzeyde ve dağlık alanlarda bulunan bir türdür. Bütün Avrupa boyunca yayılır. İskandinavya'nın bataklıklarında ve yüksek bölgelerinde bulunur. Soğuk bölgelerin türüdür.

2.4.5.3. Vektörlük potansiyeli: Tularaemia ve Inkoo virüsleri tarafından enfekte edilir. Laboratuvarlarda Tahyna ve Batı Nil virüsleri ile enfekte edilebilmiştir.

2.4.6. *Culiseta alaskaensis* (Ludlow, 1906)

2.4.6.1. Biyo-Ekolojisi: Larvaları ilkbahar ve yazın görülür. Yumurtalarını su yüzeyinde bulunan nesnelere üzerine yaklaşık 130 tane kadar bırakırlar. Kuluçka süresi üç veya dört gündür. Larvaları hendeklerde, ormanlardaki küçük havuzlarda, geniş bataklıklarda, kalıcı veya yarı-kalıcı tatlı sularda bulunurlar. Dişilerin yumurtlayabilmesi için iki defa kan emmesi gerekir. Yumurtaların olgunlaşması yavaştır, 23-33 gün arasında değişir. Dişiler, insanlar ve büyük memelilerden kan emerler. Nadiren de küçük memeliler ve kuşlardan kan emerler.

2.4.6.2. Coğrafi yayılışları: Holarktık zoo-coğrafya iklim bölgesinde bulunur. Türün yayılışı kuzeyde çam ormanları bölgesinden başlar ve Avrupa'nın merkezine kadar uzanır.

2.4.6.3. Vektörlük potansiyeli: Bugüne kadar parazitik bir hastalığa vektörlük ettiği tespit edilmemiştir.

2.5. Materyalin Toplandığı Alanın Bazı Özellikleri

Bu çalışmada kullanılan bütün sivrisinek larvaları (altı sivrisinek türüne ait larvalar) 2005-2008 süresince Kars Platosu'nun batı kesimini oluşturan Kars ili ve Sarıkamış ilçesi arasından toplanmıştır. Kars Platosu, akarsu vadileri boyunca sıralanan ovaların arasında yer alır. Çok geniş ve dalgalı bir yapıya sahiptir. Bazı kesimlerinde ise küçük düzlükler ve çöküntü gölleri bulunur. Kars Platosu Sarıkamış'ın hemen güneyinden başlayarak, doğuda Arpaçay Vadisi'ne, kuzeyde Başgedikler düzlüğüne kadar uzanır. Platonun, Sarıkamış'ın güney ve doğusuna düşen kesimleri ormanlarla kaplıdır. Kars Platosu, Aras Vadisi'ne doğru alçalır. Plato doğuya ve kuzeydoğuya doğru genişler ve yükselti hızla artar. Kars Platosu'nun genel yükseltisi 1700-2200 metre arasındadır. Plato, kalın bir toprak tabakası ve volkanik tüflerle kaplıdır.

Kars ili toprakları yüksek dağlarla kuşatılmış ve genelde batı-doğu doğrultusunda uzanan akarsularla derin biçimde yarılmış geniş bir plato niteliğindedir. Kuzeyde Kabak, Kısır ve Akbaba Dağları, doğuda ise Dumanlı Dağı (2699 m.) ildeki başlıca yükseltiler arasındadır ve aynı zamanda bu dağlar buldukları bölgenin engebeli yapıda olmasına neden olmuşlardır. Güney kesimlerini ise Karasu-Aras Dağlarının uzantıları teşkil eder. İl topraklarının orta kesimi Erzurum-Kars Platosu'nun doğu kesimini kapsar. Bu dalgalı düzlüklerin yükseltisi 1700-2200 m.'yi bulduğundan çevredeki dağlar pek yüksek görülmez.

Kars İlinde irili ufaklı çok sayıda göl bulunur. Başlıca: Çıldır Gölü, Aygır Gölü, Kuyucuk Gölü ve Turna Gölleri'dir. Bu doğal göllerin yanı sıra tek yapay göl ise Arpaçay Baraj Gölü'dür [39]. Kars İli toprakları bütünüyle Hazar Denizi ana havzasında yer alır. İl topraklarından çıkan suların büyük bir bölümü Aras Nehri aracılığıyla Hazar Denizi'ne dökülür. İlin en önemli akarsuları Aras Nehri ile Arpaçay ve Kars Çayı'dır.

Kars Çayı, Sarıkamış yakınlarındaki dağlardan kaynaklanır. 93 km. uzunluğundaki akarsu, ince bir çay halinde ilçenin önlerinden doğuya doğru akar. Kuzeye döndüğü yerde Yolgeçmez denilen oldukça derin bir boğaza girer. Akarsu daha sonra Kars Ovası'ndaki geniş ve derin düzlüklere açılır. Ova boyunca uzanan onun eksenine

uygun olarak uzanan çay, Kars Çayı adını alır. Akarsu, Kars'ın doğusunda derin boğazlara girer. Bunlar Kars Boğazı, Keçebörk ve Şahnalar Boğazlarıdır. Kars Çayı Şöregel düzlüğünde Ermenistan sınırından gelen ve kendisinden daha küçük olan Arpaçay'a karışır [39].

Kars Platosu'nun doğal bitki örtüsü yükselti ve iklim özelliklerine göre şekillenmiştir. Doğu Anadolu'nun kuzeyine yerleşmiş olan bu yüksek plato, aslında doğal orman alanı içerisindedir. Doğal orman sınırlarının oluşmasında birinci derecede rol oynayan nemlilik oranı ilde Doğu Anadolu'nun diğer bölümlerine göre daha yüksektir. Nemlilik oranına bağlı olarak ormanların doğal alt sınırı yükselmektedir. Orman alt sınırı Kars'ta 1800-1900 m.'den başlamaktadır.

Kars Platosu'nun diğer bir özelliği de bitki örtüsünün doğal üst sınırının çok yükseklere çıkabilmesidir. Bölgede ormanlar 2800 m.'ye kadar çıkabilmektedir. Yurdun bir başka yerinde ormanların bu kadar yükseklere çıkabildiği görülmemektedir [39].

Kars ilinin 9442 kilometrekare olan toplam yüzölçümünün 342997 hektarı (%36,3) tarım alanı, 327850 hektarı (%34,7) çayır ve mera, 30300 hektarı (%3,3) orman alanı, 243060 hektarı (%25,7) ise tarım dışı arazidir [39].

2.5.1. Kars ve Civarının İklimi

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Kars kenti karasal iklimin etkisi altındadır. Karasal iklimde, yaz ile kış arasında sıcaklık farkı fazla, yağışlar genellikle ilkbahar ve kış mevsiminde gerçekleşmekte, yazın kuraklık egemen olmaktadır. Soğuk dönem boyunca bu bölge kar altındadır ve don olayı sık görülür [40].

Kars'ta yıllık sıcaklık ortalaması 6,3°C'dir. İl genelinde kış dönemi ekim ayı ortalarında başlamakta ve mayıs ayının ortalarına kadar sürmektedir. İlde aylık ortalama sıcaklık ocak ayında en düşük düzeye düşer. Ocak ayında sıcaklık ortalaması -11,6°C'dir. Kars'ta en soğuk geçen aylar aralık ve ocak, en sıcak geçen aylar ise temmuz ve ağustos'tur. Yıl içerisinde don olayının görüldüğü gün sayısı 160'ı bulur. Kışın sıcaklığın -40°C'nin altına düştüğü dahi görülmektedir. Erken

başlayan kış geç biter. Kısa bir ilkbahardan sonra gecelerin serin olmasına rağmen gündüzlerin 30°C'nin üzerine çıkabildiği yaz mevsimi gelir. Bu mevsimden sonra kısa bir sonbahar yaşanır. Kars'ta en yüksek sıcaklık temmuz ayında 34,8°C olarak, en düşük sıcaklık ise ocak ayında -39,6°C olarak gerçekleşmiştir [40].

Kars'ta ortalama nem oranı 54 yıllık gözlemlere göre %70'tir. En nemli aylar kasım ve aralık aylarıdır. Kasım ayında %76 olan nem oranı, en az nem oranının görüldüğü ağustos ayında %61'dir. Bu rakamlara bakarak Kars'ın nemli bir il olduğu söylenebilir.

Kars'ta egemen olan yüksek basınç alanı, ilin fazla yağış almasına engel olur. Merkez İlçe'de yıllık yağış ortalaması 527,7 milimetredir. Merkez İlçe'ye en az yağış aralık ve ocak aylarında, en çok yağış ise mayıs ve haziran aylarında düşmektedir. Yağışların mevsimlere göre dağılışı incelendiğinde hemen hemen kurak mevsim yoktur [40].

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Çalışmada Kullanılan Örneklerin Temini

Bu çalışmada kullandığımız türlere ait örnekler [*Aedes cataphylla* (Dyar), *Aedes cyprius* (Ludlow), *Aedes leucomelas* (Meigen), *Aedes pullatus* (Coquillett), *Aedes punctor* (Kirby) ve *Culiseta alaskaensis* (Ludlow)] Aldemir ve ark. (2009) tarafından Kars Platosu'nda Nisan-Ekim 2006 ve Nisan-Ekim 2007 süresince toplanan materyalden temin edildi. Bu çalışmada kullanılan tür örneklerinin hepsi Türkiye için yeni kayıttır [3].

3.2. Sistematikte Kullanılan Morfolojik Karakterlerin Belirlenmesi

Materyalimizi oluşturan altı sivrisinek türüne ait larva ve ergin örneklerini teşhis edebilmek ve teşhiste önemli morfolojik karakterleri belirleyebilmek için bazı teşhis anahtarlarından [6-42] yararlanıldı. Özellikle bazı türlerin sınırlı dağılıma sahip olması nedeniyle, her türe ait ortama 20 örnek (10 larva, 10 ergin) incelenebildi.

3.3. Morfolojik Karakterlerdeki Değişiklikler

Elimizdeki örneklerin teşhis karakterleri incelenerek, bu türe ait bireylerin farklı coğrafik alanlardaki örneklerinin (özellikle Avrupa faunası) karşılaştırılması yapıldı. Böylece bu karakterlerde belirgin bir değişiklik olup olmadığı incelendi. Değişiklik göstermeyen karakterler Schaffner ve ark. (2001)'nin sıralamasına göre kaydedildi [6]. Ayrıca, bazı türlerin hem larva hem de erginine ait belirgin karakteristik özelliklerinin (özellikle sistematik açıdan çok önemli olan yapılar) stereo mikroskop (Leica S8APO)'a monte edilen dijital kamera yardımı ile (Leica EC3) fotoğrafları çekildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmada kullandığımız, Kars Platosu'nda yayılış alanına sahip olan altı sivrisinek türünün [*Aedes cataphylla* (Dyar), *Aedes cyprius* (Ludlow), *Aedes leucomelas* (Meigen), *Aedes pullatus* (Coquillett), *Aedes punctator* (Kirby) ve *Culiseta alaskaensis* (Ludlow)] sistematikte kullanılan larva ve ergin karakterleri Çizelge 4.1-12'de gösterildi. Bu türlere ait bazı morfolojik yapıların fotoğrafları Resim 4.1-9'da gösterildi.

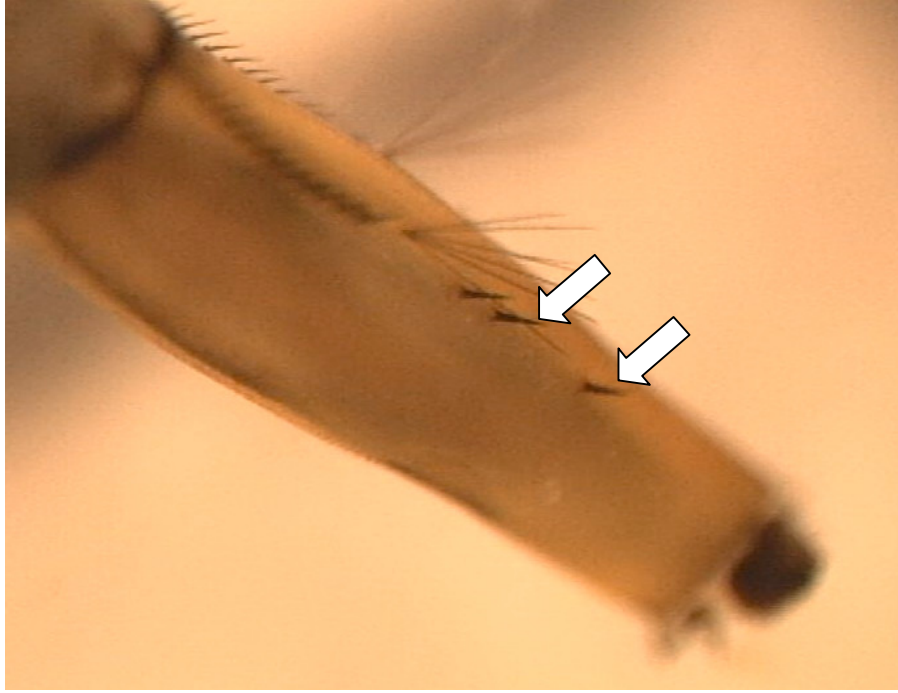
4.1. *Aedes (Ochlerotatus) cataphylla* Türünün Morfolojik Karakterleri

4.1.1. *Aedes (Ochlerotatus) cataphylla* Larvasının Morfolojik Karakterleri

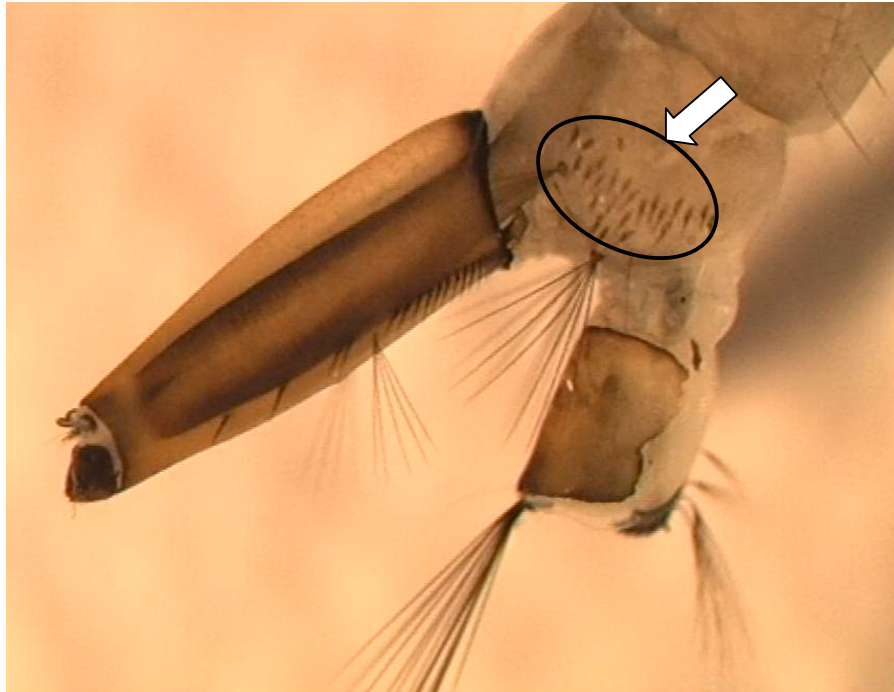
Çizelge 4.1. *Aedes (Ochlerotatus) cataphylla* larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Antenin durumu	Düz ya da hafif dikenli	
	Belirgin dikenli	X
BAŞ: 1-A Anten kılınının dal sayısı	1	
	2	
	3 veya daha fazla	X
BAŞ: 1-A Anten kılınının yerleşimi	Tabana ait yarıda	X
	Tepeye ait yarıda	X
BAŞ: 6-C kılınının dal sayısı	1	X
	2	
	3 veya daha fazla	
TORAX: 11-M ve 11-T kıllarının çıkış noktaları	Küçük çıkıntının yanından	X
	Kalın dikenin yanından	
ABDOMEN: 1-VI ve 1-VII kıllarının görünümü	İnce ve esnek	X
	Kalın, sert, 6 daldan daha az	
	Kalın, sert, 7 veya daha fazla dallı	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kıllarının dizilişi	Bir ya da daha fazla, düzensiz halkalı	
	Üçgenimsi şekilde	X
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kıllarının şekli	Orta diken belirgin şekilde uzun	X
	Orta diken belirgin şekilde uzun değil	
ABDOMEN: Sifonun boyutu	Kısa ($a/b \leq 3$)	X
	Orta ($3 < a/b \leq 4$)	
	Uzun ($a/b > 4$)	
ABDOMEN: Sifonun dorsal yapısı	Dorsalde kıl yok	X
	Dorsalde kıl var	
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin düzenlenmesi	Belirgin olarak ayrı diş yok	
	1-3 belirgin olarak ayrı diş var	X

ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin görünümü	Skale (Kademeli değişen yapı)	
	Dikensi	X
ABDOMEN: X. segmentin apicodistal tarafının yapısı	Dikenimsi görünüm yok	
	Dikenimsi görünüm	X
ABDOMEN: Semerin (saddle) şekli	Kapalı	
	Neredeyse kapalı	
	Açık	X
ABDOMEN: 9-S kılımnın şekli	Kısa ve hafif kavisli	X
	Kanca şeklinde	
ABDOMEN: 1-S kılımnın çıkış noktası	Son pekten (taraksı yapı) dışından önce	X
	Son pekten (taraksı yapı) dışından sonra	
ABDOMEN: Son pekten dişinin çıkış noktası	Sifonun ortasından önce	
	Sifonun ortasında	
	Sifonun ortasından sonra	X
ABDOMEN: Precratal kıl sayısı	0	
	1	X
	2	X
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kılımlarının sayısı	5-8	
	9-12	
	13-16	
	17-20	
	21-24	X
	25-30	X
	31-35	X
	36-40	
	41-45	
	46-50	
	51-60	
61-70		
71-80		
ABDOMEN: Solungaçların (anal gills) boyu ve şekli	Kısa ve küremsi	
	Kısa ve mızraksı	
	Semerin (saddle) uzunluğuna eşit veya daha uzun	X



Resim 4.1. *Aedes (Ochlerotatus) cataphylla* larvasındaki izole killar.



Resim 4.2. *Aedes (Ochlerotatus) cataphylla* larvasındaki komb kilları.

4.1.2. *Aedes (Ochlerotatus) cataphylla* Ergin Dişilerinin Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.2. *Aedes (Ochlerotatus) cataphylla* ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Hortumun (proboscis) rengi	Tamamen koyu renkli	X
	Orta bölüm soluk	
	Yalnızca uç kısım soluk	
BAŞ: Palpusların (palp) rengi	Tamamen koyu renkli	X
	Kaide koyu, uç kısım açık renkli	
	Koyu ve açık renk karışık	
TORAX: Lower mesepimeral kıl	Var	X
	Yok	
TORAX: Postprocoxal alanın yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Metameronun yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Skutum pullarının rengi	Yalnızca sarı	
	Sarı ve krem veya beyaz	X
	Sarı, beyaz ve siyah	
	Sarı ve siyah	
	Beyaz ve siyah	
TORAX: Skutumun görünümü	Belirgin yapılar yok	X
	Kesintisiz bantlar var	X
	1-3 çift beyaz benekli yapılar var	
	Ön bölümde büyük yamamsı yapı var	
I. BACAĞ: Tarsal tırnağın şekli	Tırnaklar paralel değil, birincisi tam olarak kavisli	
	Tırnaklar hemen hemen paralel birincisi keskin biçimde kavisli	
III. BACAĞ: Tibiannın rengi	Tamamen siyah	
	Yalnızca tabanda ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 1. Tarsomer rengi	Tamamen siyah	
	Kaidede (base) beyaz	
	Yalnızca kaide ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 2. tarsomerin bazal halkasının uzunluğu	Tarsomer uzunluğunun yarısından kısa	
	Tarsomer uzunluğunun yarısından uzun ya da eşit	
III. BACAĞ: 2. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	X
	Kaidede beyaz	
	Yalnızca taban ve uçta beyaz	

	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 5. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	X
	İki renkli	
	Tamamen beyaz	
KANAT: Damar pullarının rengi	Yalnızca koyu (siyah) pullar	
	Yalnızca kostal kenar boyunca soluk pullar	
	Tüm damarlar üzerinde koyu ve soluk renkli pullar karışık	X
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) soluk renkli bazal bandının şekli	Eşit genişlikte	X
	Ortaya doğru incelmış	
	Orta bölümde birleşmiş	
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) görünümü	Sadece bir soluk bazal bant veya yanlarda bantlar var	X
	Soluk bazal, orta ve bazen uçta bantlar var	
	Soluk bazal bant, koyu benekli alan	
	Soluk pullarla kaplı	
	Soluk bazal, apikal ve bazen orta bantlar var	
	Soluk yan ve orta bantlar var	

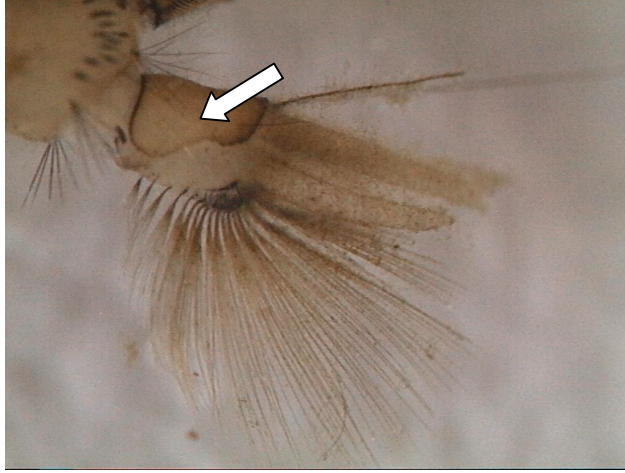
4.2. *Aedes (Ochlerotatus) cyprius* Türünün Morfolojik Karakterleri

4.2.1. *Aedes (Ochlerotatus) cyprius* Larvasının Morfolojik Karakterleri

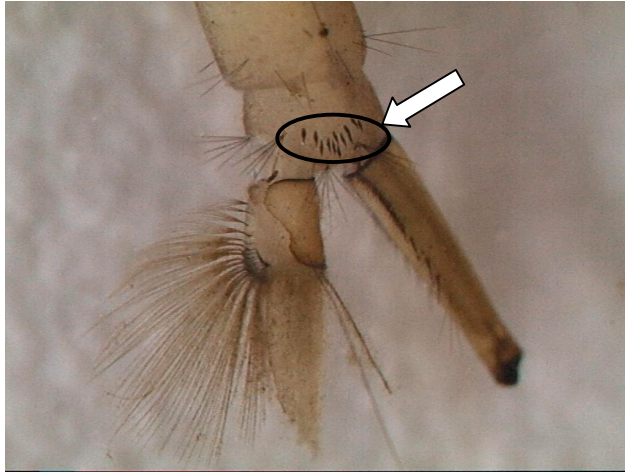
Çizelge 4.3. *Aedes (Ochlerotatus) cyprius* larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Antenin durumu	Düz ya da hafif dikenli	
	Belirgin dikenli	X
BAŞ: 1-A Anten kılının dal sayısı	1	
	2	X
	3 veya daha fazla	X
BAŞ: 1-A Anten kılının yerleşimi	Tabana ait yarıda	X
	Tepeye ait yarıda	X
BAŞ: 6-C kılının dal sayısı	1	X
	2	X
	3 veya daha fazla	
TORAX: 11-M ve 11-T kıllarının çıkış noktaları	Küçük çıkıntının yanından	X
	Kalın dikenin yanından	
ABDOMEN: 1-VI ve 1-VII kıllarının görünümü	İnce ve esnek	X
	Kalın, sert, 6 daldan daha az	
	Kalın, sert, 7 veya daha fazla dallı	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kıllarının dizilişi	Bir ya da daha fazla, düzensiz halkalı	
	Üçgenimsi şekilde	X
ABDOMEN: VIII. Segmentteki komb kıllarının şekli	Orta diken belirgin şekilde uzun	X
	Orta diken belirgin şekilde uzun değil	
ABDOMEN: Sifonun boyutu	Kısa ($a/b \leq 3$)	
	Orta ($3 < a/b \leq 4$)	X
	Uzun ($a/b > 4$)	X
ABDOMEN: Sifonun dorsal yapısı	Dorsalde kıl yok	X
	Dorsalde kıl var	
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin düzenlenmesi	Belirgin olarak ayrı diş yok	
	1-3 belirgin olarak ayrı diş var	X
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin görünümü	Scale (Kademeli değişen yapı)	
	Dikensi	X
ABDOMEN: X. segmentin apicodistal tarafının yapısı	Dikenimsi görünüm yok	
	Dikenimsi görünüm	X
ABDOMEN: Semerin (saddle) şekli	Kapalı	
	Neredeyse kapalı	
	Açık	X

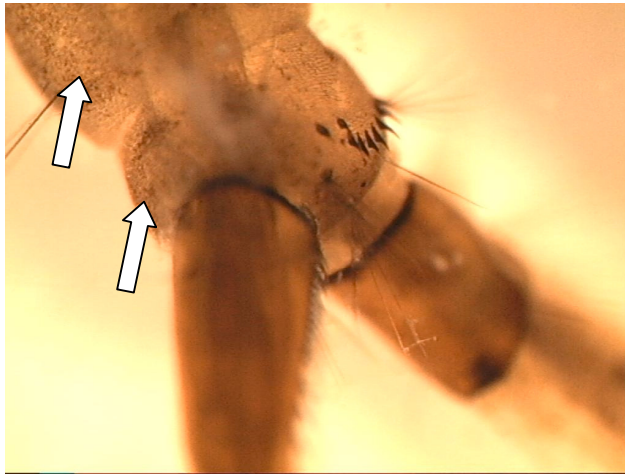
ABDOMEN: 9-S kılının şekli	Kısa ve hafif kavisli	X
	Kanca şeklinde	
ABDOMEN: 1-S kılının çıkış noktası	Son pekten (taraksı yapı) dışından önce	
	Son pekten (taraksı yapı) dışından sonra	X
ABDOMEN: Son pekten dışının çıkış noktası	Sifonun ortasından önce	
	Sifonun ortasında	X
	Sifonun ortasından sonra	
ABDOMEN: Precratal kıl sayısı	0	
	1	
	2	
	3	X
	4	X
	5	X
	6	X
	7	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kılılarının sayısı	5-8	
	9-12	X
	13-16	X
	17-20	
	21-24	
	25-30	
	31-35	
	36-40	
	41-45	
	46-50	
	51-60	
	61-70	
71-80		
ABDOMEN: Solungaçların (anal gills) boyu ve şekli	Kısa ve küremsi	
	Kısa ve mızraksı	
	Semerin (saddle) uzunluğuna eşit veya daha uzun	X



Resim 4.3. *Aedes (Ochlerotatus) cyprius* larvasının semeri (saddle).



Resim 4.4. *Aedes (Ochlerotatus) cyprius* larvasının komb kılları.



Resim 4.5. *Aedes (Ochlerotatus) cyprius* larvasının abdomenindeki kıllar.

4.2.2. *Aedes (Ochlerotatus) cyprius* Ergin Dişilerinin Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.4. *Aedes (ochlerotatus) cyprius* ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Hortumun (proboscis) rengi	Tamamen koyu renkli	
	Orta bölüm soluk	X
	Yalnızca uç kısım soluk	
BAŞ: Palpusların (palp) rengi	Tamamen koyu renkli	
	Kaide koyu, uç kısım açık renkli	
	Koyu ve açık renk karışık	X
TORAX: Lower mesepimeral kıl	Var	X
	Yok	
TORAX: Postprocoxal alanın yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Metameronun yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Skutum pullarının rengi	Yalnızca sarı	X
	Sarı ve krem veya beyaz	X
	Sarı, beyaz ve siyah	
	Sarı ve siyah	
	Beyaz ve siyah	
TORAX: Skutumun görünümü	Belirgin yapılar yok	X
	Kesintisiz bantlar var	
	1-3 çift beyaz benekli yapılar var	
	Ön bölümde büyük yamamsı yapı var	
I. BACAĞ: Tarsal tırnağın şekli	Tırnaklar paralel değil, birincisi tam olarak kavisli	X
	Tırnaklar hemen hemen paralel birincisi keskin biçimde kavisli	
III. BACAĞ: Tibianın rengi	Tamamen siyah	
	Yalnızca tabanda ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 1. Tarsomer rengi	Tamamen siyah	
	Kaidede (base) beyaz	
	Yalnızca kaide ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 2. tarsomerin bazal halkasının uzunluğu	Tarsomer uzunluğunun yarısından kısa	
	Tarsomer uzunluğunun yarısından uzun ya da eşit	X
III. BACAĞ: 2. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	
	Kaidede beyaz	X

	Yalnızca taban ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 5. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	
	İki renkli	X
	Tamamen beyaz	
KANAT: Damar pullarının rengi	Yalnızca koyu (siyah) pullar	
	Yalnızca kostal kenar boyunca soluk pullar	
	Tüm damarlar üzerinde koyu ve soluk renkli pullar karışık	X
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) soluk renkli bazal bandının şekli	Eşit genişlikte	
	Ortaya doğru incelmış	
	Orta bölümde birleşmiş	
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) görünümü	Sadece bir soluk bazal bant veya yanlarda bantlar var	
	Soluk bazal, orta ve bazen uçta bantlar var	
	Soluk bazal bant, koyu benekli alan	
	Soluk pullarla kaplı	X
	Soluk bazal, apikal ve bazen orta bantlar var	
	Soluk yan ve orta bantlar var	

4.3. *Aedes (Ochlerotatus) leucomelas* Türünün Morfolojik Karakterleri

4.3.1. *Aedes (Ochlerotatus) leucomelas* Larvasının Morfolojik Karakterleri

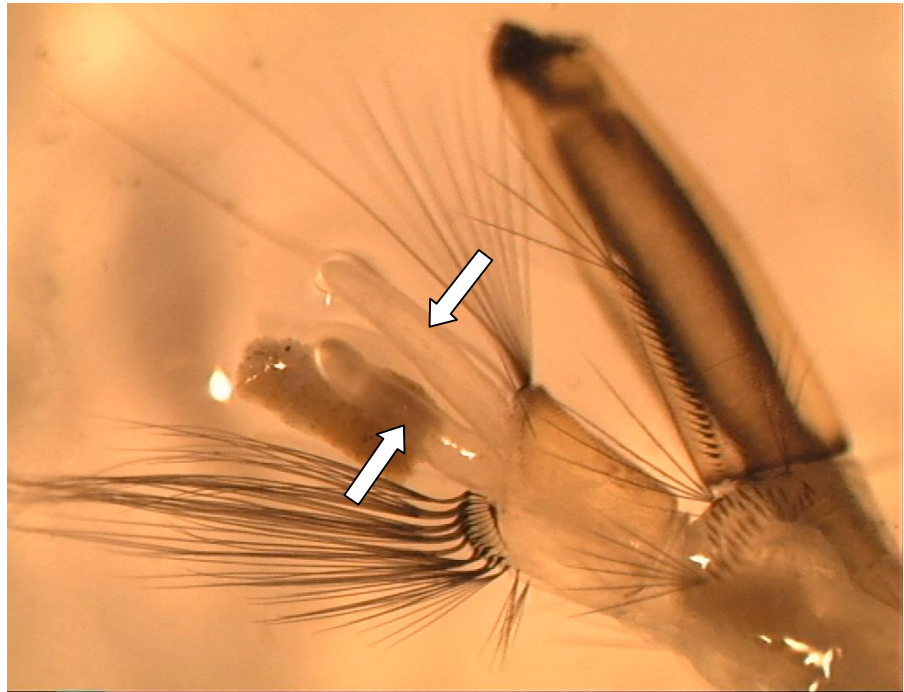
Çizelge 4.5. *Aedes (Ochlerotatus) leucomelas* larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Antenin durumu	Düz ya da hafif dikenli	
	Belirgin dikenli	X
BAŞ: 1-A Anten kılınının dal sayısı	1	
	2	
	3 veya daha fazla	X
BAŞ: 1-A Anten kılınının yerleşimi	Tabana ait yarıda	X
	Tepeye ait yarıda	X
BAŞ: 6-C kılınının dal sayısı	1	X
	2	
	3 veya daha fazla	
TORAX: 11-M ve 11-T kıllarının çıkış noktaları	Küçük çıkıntının yanından	X
	Kalın dikenin yanından	
ABDOMEN: 1-VI ve 1-VII kıllarının görünümü	İnce ve esnek	X
	Kalın, sert, 6 daldan daha az	
	Kalın, sert, 7 veya daha fazla dallı	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kıllarının dizilişi	Bir ya da daha fazla, düzensiz halkalı	
	Üçgenimsi şekilde	X
ABDOMEN: VIII. Segmentteki komb kıllarının şekli	Orta diken belirgin şekilde uzun	X
	Orta diken belirgin şekilde uzun değil	X
ABDOMEN: Sifonun boyutu	Kısa ($a/b \leq 3$)	X
	Orta ($3 < a/b \leq 4$)	
	Uzun ($a/b > 4$)	
ABDOMEN: Sifonun dorsal yapısı	Dorsalde kıl yok	X
	Dorsalde kıl var	
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin düzenlenmesi	Belirgin olarak ayrı diş yok	X
	1-3 belirgin olarak ayrı diş var	
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin görünümü	Scale (Kademeli değişen yapı)	
	Dikensi	X
ABDOMEN: X. segmentin apicodistal tarafının yapısı	Dikenimsi görünüm yok	
	Dikenimsi görünüm	X
ABDOMEN: Semerin (saddle) şekli	Kapalı	
	Neredeyse kapalı	
	Açık	X

ABDOMEN: 9-S kılının şekli	Kısa ve hafif kavisli	X
	Kanca şeklinde	
ABDOMEN: 1-S kılının çıkış noktası	Son pekten (taraksı yapı) dışından önce	
	Son pekten (taraksı yapı) dışından sonra	X
ABDOMEN: Son pekten dışının çıkış noktası	Sifonun ortasından önce	X
	Sifonun ortasında	
	Sifonun ortasından sonra	
ABDOMEN: Precratal kıl sayısı	0	
	1	X
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kılılarının sayısı	5-8	
	9-12	
	13-16	
	17-20	
	21-24	
	25-30	X
	31-35	
	36-40	
	41-45	
	46-50	
	51-60	
	61-70	
71-80		
ABDOMEN: Solungaçların (anal gills) boyu ve şekli	Kısa ve küremsi	
	Kısa ve mızraksı	X
	Semerin (saddle) uzunluğuna eşit veya daha uzun	



Resim 4.6. *Aedes (Ochlerotatus) leucomelas* larvasının 6-C'si.



Resim 4.7. *Aedes (Ochlerotatus) leucomelas* larvasının solungaçlarının (anal gills) boyu ve şekli.

4.3.2. *Aedes (Ochlerotatus) leucomelas* Ergin Dişilerinin Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.6. *Aedes (Ochlerotatus) leucomelas* ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Hortumun (proboscis) rengi	Tamamen koyu renkli	
	Orta bölüm soluk	X
	Yalnızca uç kısım soluk	
BAŞ: Palpusların (palp) rengi	Tamamen koyu renkli	
	Kaide koyu, uç kısım açık renkli	
	Koyu ve açık renk karışık	X
TORAX: Lower mesepimeral kıl	Var	X
	Yok	
TORAX: Postprocoxal alanın yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Metameronun yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Skutum pullarının rengi	Yalnızca sarı	
	Sarı ve krem veya beyaz	X
	Sarı, beyaz ve siyah	
	Sarı ve siyah	
	Beyaz ve siyah	
TORAX: Skutumun görünümü	Belirgin yapılar yok	X
	Kesintisiz bantlar var	X
	1-3 çift beyaz benekli yapılar var	
	Ön bölümde büyük yamamsı yapı var	
I. BACAĞ: Tarsal tırnağın şekli	Tırnaklar paralel değil, birincisi tam olarak kavisli	
	Tırnaklar hemen hemen paralel birincisi keskin biçimde kavisli	
III. BACAĞ: Tibianın rengi	Tamamen siyah	
	Yalnızca tabanda ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 1. Tarsomer rengi	Tamamen siyah	
	Kaidede (base) beyaz	
	Yalnızca kaide ve uçta beyaz	X
	En azından orta bölümde benek var	
III. BACAĞ: 2. tarsomerin bazal halkasının uzunluğu	Tarsomer uzunluğunun yarısından kısa	
	Tarsomer uzunluğunun yarısından uzun ya da eşit	
III. BACAĞ: 2. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	X
	Kaidede beyaz	

	Yalnızca taban ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 5. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	X
	İki renkli	
	Tamamen beyaz	
KANAT: Damar pullarının rengi	Yalnızca koyu (siyah) pullar	
	Yalnızca kostal kenar boyunca soluk pullar	
	Tüm damarlar üzerinde koyu ve soluk renkli pullar karışık	X
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) soluk renkli bazal bandının şekli	Eşit genişlikte	X
	Ortaya doğru incelmış	
	Orta bölümde birleşmiş	
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) görünümü	Sadece bir soluk bazal bant veya yanlarda bantlar var	X
	Soluk bazal, orta ve bazen uçta bantlar var	
	Soluk bazal bant, koyu benekli alan	
	Soluk pullarla kaplı	
	Soluk bazal, apikal ve bazen orta bantlar var	
	Soluk yan ve orta bantlar var	

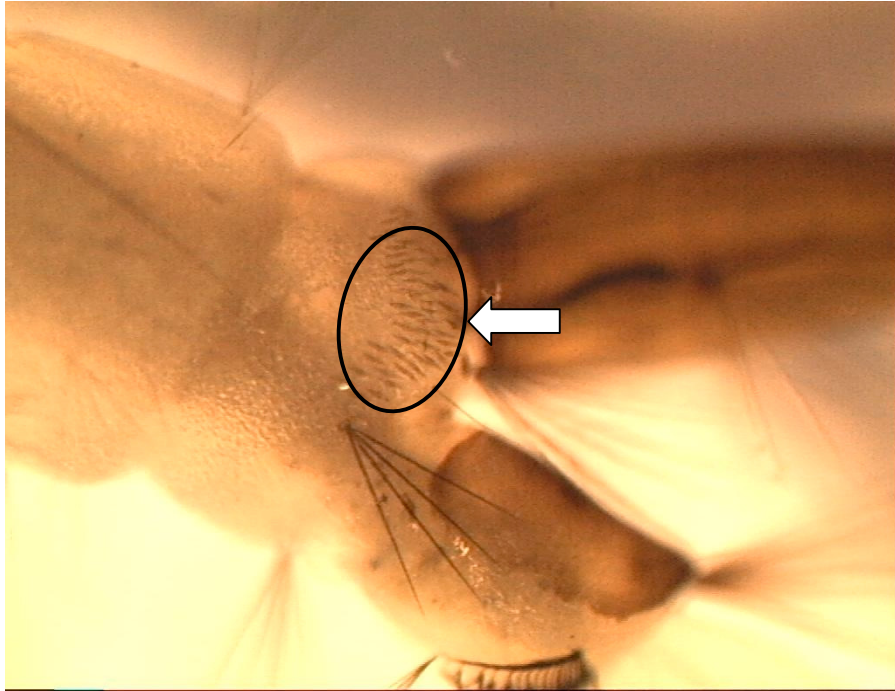
4.4. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* Türünün Morfolojik Karakterleri

4.4.1. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* Larvasının Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.7. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Antenin durumu	Düz ya da hafif dikenli	
	Belirgin dikenli	X
BAŞ: 1-A Anten kılınının dal sayısı	1	
	2	
	3 veya daha fazla	X
BAŞ: 1-A Anten kılınının yerleşimi	Tabana ait yarıda	X
	Tepeye ait yarıda	
BAŞ: 6-C kılınının dal sayısı	1	
	2	
	3 veya daha fazla	X
TORAX: 11-M ve 11-T kıllarının çıkış noktaları	Küçük çıkıntının yanından	X
	Kalın dikenin yanından	
ABDOMEN: 1-VI ve 1-VII kıllarının görünümü	İnce ve esnek	X
	Kalın, sert, 6 daldan daha az	
	Kalın, sert, 7 veya daha fazla dallı	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kıllarının dizilişi	Bir ya da daha fazla, düzensiz halkalı	
	Üçgenimsi şekilde	X
ABDOMEN: VIII. Segmentteki komb kıllarının şekli	Orta diken belirgin şekilde uzun	
	Orta diken belirgin şekilde uzun değil	X
ABDOMEN: Sifonun boyutu	Kısa ($a/b \leq 3$)	X
	Orta ($3 < a/b \leq 4$)	
	Uzun ($a/b > 4$)	
ABDOMEN: Sifonun dorsal yapısı	Dorsalde kıl yok	X
	Dorsalde kıl var	
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin düzenlenmesi	Belirgin olarak ayrı diş yok	X
	1-3 belirgin olarak ayrı diş var	
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin görünümü	Scale (Kademeli değişen yapı)	
	Dikensi	X
ABDOMEN: X. segmentin apicodistal tarafının yapısı	Dikenimsi görünüm yok	X
	Dikenimsi görünüm	
ABDOMEN: Semerin (saddle) şekli	Kapalı	
	Neredeyse kapalı	

	Açık	X
ABDOMEN: 9-S kılının şekli	Kısa ve hafif kavisli	X
	Kanca şeklinde	
ABDOMEN: 1-S kılının çıkış noktası	Son pekten (taraksı yapı) dışından önce	
	Son pekten (taraksı yapı) dışından sonra	X
ABDOMEN: Son pekten dışının çıkış noktası	Sifonun ortasından önce	X
	Sifonun ortasında	
	Sifonun ortasından sonra	
ABDOMEN: Precratal kıl sayısı	0	
	1	X
	2	X
	3	X
	4	
	5	
	6	
	7	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kıllarının sayısı	5-8	
	9-12	
	13-16	
	17-20	
	21-24	
	25-30	
	31-35	
	36-40	X
	41-45	X
	46-50	X
	51-60	X
	61-70	
71-80		
ABDOMEN: Solungaçların (anal gills) boyu ve şekli	Kısa ve küremsi	
	Kısa ve mızraksı	
	Semerin (saddle) uzunluğuna eşit veya daha uzun	X



Resim 4.8. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* larvasının komb kılları.



Resim 4.9. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* larvasının sifonu.

4.4.2. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* Ergin Dişilerinin Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.8. *Aedes (Ochlerotatus) pullatus* ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Hortumun (proboscis) rengi	Tamamen koyu renkli	X
	Orta bölüm soluk	
	Yalnızca uç kısım soluk	
BAŞ: Palpusların (palp) rengi	Tamamen koyu renkli	X
	Kaide koyu, uç kısım açık renkli	
	Koyu ve açık renk karışık	X
TORAX: Lower mesepimeral kıl	Var	X
	Yok	
TORAX: Postprocoxal alanın yapısı	Pul demeti var	
	Pul demeti yok	X
TORAX: Metameronun yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Skutum pullarının rengi	Yalnızca sarı	X
	Sarı ve krem veya beyaz	
	Sarı, beyaz ve siyah	
	Sarı ve siyah	
	Beyaz ve siyah	
TORAX: Skutumun görünümü	Belirgin yapılar yok	X
	Kesintisiz bantlar var	
	1-3 çift beyaz benekli yapılar var	
	Ön bölümde büyük yamamsı yapı var	
I. BACAĞ: Tarsal tırnağın şekli	Tırnaklar paralel değil, birincisi tam olarak kavisli	
	Tırnaklar hemen hemen paralel birincisi keskin biçimde kavisli	
III. BACAĞ: Tibianın rengi	Tamamen siyah	X
	Yalnızca tabanda ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 1. Tarsomer rengi	Tamamen siyah	X
	Kaidede (base) beyaz	
	Yalnızca kaide ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 2. tarsomerin bazal halkasının uzunluğu	Tarsomer uzunluğunun yarısından kısa	
	Tarsomer uzunluğunun yarısından uzun ya da eşit	
III. BACAĞ: 2. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	X
	Kaidede beyaz	

	Yalnızca taban ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	
III. BACAĞ: 5. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	X
	İki renkli	
	Tamamen beyaz	
KANAT: Damar pullarının rengi	Yalnızca koyu (siyah) pullar	
	Yalnızca kostal kenar boyunca soluk pullar	
	Tüm damarlar üzerinde koyu ve soluk renkli pullar karışık	X
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) soluk renkli bazal bandının şekli	Eşit genişlikte	X
	Ortaya doğru incelmış	X
	Orta bölümde birleşmiş	
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) görünümü	Sadece bir soluk bazal bant veya yanlarda bantlar var	X
	Soluk bazal, orta ve bazen uçta bantlar var	
	Soluk bazal bant, koyu benekli alan	
	Soluk pullarla kaplı	
	Soluk bazal, apikal ve bazen orta bantlar var	
	Soluk yan ve orta bantlar var	

4.5. *Aedes (Ochlerotatus) punctor* Türünün Morfolojik Karakterleri

4.5.1. *Aedes (Ochlerotatus) punctor* Larvasının Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.9. *Aedes (Ochlerotatus) punctor* larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Antenin durumu	Düz ya da hafif dikenli	
	Belirgin dikenli	X
BAŞ: 1-A Anten kılının dal sayısı	1	
	2	
	3 veya daha fazla	X
BAŞ: 1-A Anten kılının yerleşimi	Tabana ait yarıda	X
	Tepeye ait yarıda	
BAŞ: 6-C kılının dal sayısı	1	
	2	X
	3 veya daha fazla	X
TORAX: 11-M ve 11-T kıllarının çıkış noktaları	Küçük çıkıntının yanından	X
	Kalın dikenin yanından	
ABDOMEN: 1-VI ve 1-VII kıllarının görünümü	İnce ve esnek	X
	Kalın, sert, 6 daldan daha az	
	Kalın, sert, 7 veya daha fazla dallı	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kıllarının dizilişi	Bir ya da daha fazla, düzensiz halkalı	
	Üçgenimsi şekilde	X
ABDOMEN: VIII. Segmentteki komb kıllarının şekli	Orta diken belirgin şekilde uzun	X
	Orta diken belirgin şekilde uzun değil	
ABDOMEN: Sifonun boyutu	Kısa ($a/b \leq 3$)	X
	Orta ($3 < a/b \leq 4$)	X
	Uzun ($a/b > 4$)	
ABDOMEN: Sifonun dorsal yapısı	Dorsalde kıl yok	X
	Dorsalde kıl var	
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin düzenlenmesi	Belirgin olarak ayrı diş yok	X
	1-3 belirgin olarak ayrı diş var	
ABDOMEN: Pekten (taraksı yapı) dişlerinin görünümü	Scale (Kademeli değişen yapı)	
	Dikensi	X
ABDOMEN: X. segmentin apicodistal tarafının yapısı	Dikenimsi görünüm yok	X
	Dikenimsi görünüm	
ABDOMEN: Semerin (saddle) şekli	Kapalı	X
	Neredeyse kapalı	
	Açık	

ABDOMEN: 9-S kılının şekli	Kısa ve hafif kavisli	X
	Kanca şeklinde	
ABDOMEN: 1-S kılının çıkış noktası	Son pekten (taraksı yapı) dışından önce	
	Son pekten (taraksı yapı) dışından sonra	X
ABDOMEN: Son pekten dışının çıkış noktası	Sifonun ortasından önce	X
	Sifonun ortasında	
	Sifonun ortasından sonra	
ABDOMEN: Precratal kıl sayısı	0	X
	1	X
	2	X
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
ABDOMEN: VIII. segmentteki komb kılılarının sayısı	5-8	
	9-12	X
	13-16	X
	17-20	X
	21-24	X
	25-30	X
	31-35	
	36-40	
	41-45	
	46-50	
	51-60	
	61-70	
71-80		
ABDOMEN: Solungaçların (anal gills) boyu ve şekli	Kısa ve küremsi	
	Kısa ve mızraksı	
	Semerin (saddle) uzunluğuna eşit veya daha uzun	X



Resim 4.10. *Aedes (Ochlerotatus) punctor* larvasının semeri (saddle).

4.5.2. *Aedes (Ochlerotatus) punctor* Ergin Dişilerinin Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.10. *Aedes (Ochlerotatus) punctor* ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Hortumun (proboscis) rengi	Tamamen koyu renkli	X
	Orta bölüm soluk	
	Yalnızca uç kısım soluk	
BAŞ: Palpusların (palp) rengi	Tamamen koyu renkli	X
	Kaide koyu, uç kısım açık renkli	
	Koyu ve açık renk karışık	
TORAX: Lower mesepimeral kıl	Var	X
	Yok	
TORAX: Postprocoxal alanın yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Metameronun yapısı	Pul demeti var	X
	Pul demeti yok	
TORAX: Skutum pullarının rengi	Yalnızca sarı	
	Sarı ve krem veya beyaz	X
	Sarı, beyaz ve siyah	
	Sarı ve siyah	
	Beyaz ve siyah	
TORAX: Skutumun görünümü	Belirgin yapılar yok	X
	Kesintisiz bantlar var	X
	1-3 çift beyaz benekli yapılar var	
	Ön bölümde büyük yamamsı yapı var	
I. BACAĞ: Tarsal tırnağın şekli	Tırnaklar paralel değil, birincisi tam olarak kavisli	
	Tırnaklar hemen hemen paralel birincisi keskin biçimde kavisli	
III. BACAĞ: Tibianın rengi	Tamamen siyah	
	Yalnızca tabanda ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	X
III. BACAĞ: 1. Tarsomer rengi	Tamamen siyah	
	Kaidede (base) beyaz	
	Yalnızca kaide ve uçta beyaz	X
	En azından orta bölümde benek var	
III. BACAĞ: 2. tarsomerin bazal halkasının uzunluğu	Tarsomer uzunluğunun yarısından kısa	
	Tarsomer uzunluğunun yarısından uzun ya da eşit	
III. BACAĞ: 2. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	X
	Kaidede beyaz	

	Yalnızca taban ve uçta beyaz	
	En azından orta bölümde benek var	
III. BACAĞ: 5. tarsomerin rengi	Tamamen siyah	X
	İki renkli	
	Tamamen beyaz	
KANAT: Damar pullarının rengi	Yalnızca koyu (siyah) pullar	X
	Yalnızca kostal kenar boyunca soluk pullar	X
	Tüm damarlar üzerinde koyu ve soluk renkli pullar karışık	
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) soluk renkli bazal bandının şekli	Eşit genişlikte	
	Ortaya doğru incelmış	X
	Orta bölümde birleşmiş	
ABDOMEN: IV. abdominal segmentin (tergit) görünümü	Sadece bir soluk bazal bant veya yanlarda bantlar var	X
	Soluk bazal, orta ve bazen uçta bantlar var	
	Soluk bazal bant, koyu benekli alan	
	Soluk pullarla kaplı	
	Soluk bazal, apikal ve bazen orta bantlar var	
	Soluk yan ve orta bantlar var	

4.6. *Culiseta alaskaensis* Türünün Morfolojik Karakterleri

4.6.1. *Culiseta alaskaensis* Larvasının Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.11. *Culiseta alaskaensis* larvasının sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Anten ve 1-A anten kılının boyutu	Kısa anten ve 1-A zorlukla fark edilebilir	X
	Uzun anten ve 1-A kolaylıkla fark edilebilir	
BAŞ: Antenin durumu	Düz	
	Belirgin dikenli	X
BAŞ: 4-C ve 5-C kıllarının pozisyonu	4-C setası arasındaki mesafe \geq 5-C setası arasındaki mesafe	
	4-C setası arasındaki mesafe $<$ 5-C setası arasındaki mesafe	X
BAŞ: 5-C kılının dal sayısı	Tek	
	2 veya 3 dallı	
	5 daldan daha fazla	X
BAŞ: 6-C kılının dal sayısı	Tek	
	2 veya 3 dallı	X
	5 daldan daha fazla	
ABDOMEN: Sifonun uzunluğu ve şekli	Kısa ve kalın ($L/l \leq 2$)	
	Orta ($2 < L/l \leq 4$)	X
	Uzun ($L/l < 4$)	
ABDOMEN: Pectenin (taraksı yapı) uzunluğu	Sifon uzunluğunun $1/3$ 'ünden daha az	
	Sifon uzunluğunun $2/3$ 'üne yakın	
	Sifon uzunluğunun $3/4$ 'üne yakın	X
ABDOMEN: Pectenin (taraksı yapı) yapısı	Yalnızca dikenli	
	Setadan daha fazla sayıda diken	
	Diken sayısından daha fazla sayıda setalı	X

4.6.2. *Culiseta alaskaensis* Ergin Dişilerinin Morfolojik Karakterleri

Çizelge 4.12. *Culiseta alaskaensis* ergin dişilerinin sistematik açıdan önemli olan morfolojik yapıları.

BAŞ: Palpin yapısı	Tamamen siyah	
	Soluk pullarla kaplı	X
	Yalnızca uç kısımda soluk pullu	
TORAX: Kanatların yapısı	En az 1 koyu pullu	X
	Koyu pulsuz	
TORAX: Skutumun yapısı	Boydan 3 beyaz şeritli	
	Yanlarda bulunan 2 beyaz noktalı	X
	Belirgin desensiz	
I. ve III. BACAKLAR: Femurun 1/3'ü distal bölümünün yapısı	Çoğunlukla siyah, bazen apikalde soluk halkalı	
	Soluk bölgelerden oluşan hatlarla	
	Subapikal soluk halkalı	
	Dağınık soluk pullu	X
I. ve III. BACAKLAR: I. Tarsomerin yapısı	Koyu, 2 soluk halkadan daha az	X
	1 orta soluk halka	
	Uzunlamasına soluk hatlı	
	Dağınık soluk pullu	
III. BACAK: IV. Tarsomerin yapısı	Tamamen siyah	
	Tabanda soluk halkalı	X
ABDOMEN: III'ten V'e kadar olan tergitlerin yapısı	Yalnızca 1 bazal şeritli	X
	Soluk bazal şeritli ve soluk pullarla kaplı	
	Hemen hemen soluk pullarla kaplı	

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Asya, Afrika ve Avrupa kıtaları arasında bir köprü konumunda olan Anadolu yüksek biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Anadolu'nun bu durumu, kıtalar arası geçiş noktasında bulunmasının yanı sıra, buzul dönemlerinde kuzeyden ve güneyden gelen birçok tür için bir sığınak alanı olması ve çok farklı karakteristiklere sahip ekosistemleri içermesi ile açıklanabilir [43]. Üç tarafı denizlerle kaplı olmasına rağmen ülkenin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1131 m. olup, bu değer Avrupa için 380, Asya için 1050 metredir. Deniz seviyesi ile 250 m. arasındaki alanlar ülkenin yaklaşık %10'unu kaplarken, 1000 m.'nin üzerindeki alanlar %55,5'ini, 2000 m.'den yüksek alanlar ise %10'unu oluşturur. Kuzeydeki Karadeniz ve Güneydeki Akdeniz Bölgelerinde dağların denize paralel, batıdaki Ege Bölgesinde ise dik uzanması, yüzey şekilleriyle beraber farklı iklim türlerinin oluşmasına neden olmaktadır. Ülkenin değişik bölgelerinde nehirlerin oluşturduğu derin vadiler ve yüksek dağlar birçok tür için bariyerdir.

Kars Platosu ülkemizin en yüksek ve en soğuk alanlarından biridir. İlk bakışta sivrisineklerin üremesi için uygun görülmez; oysa gerçek bunun tam tersidir [44].

Daha önce belirtildiği gibi Türkiye'de 50 sivrisinek türünün varlığı bilinmektedir [30]. Son yıllarda Kars Platosu'nda yapılan bir araştırma ile Türkiye için yeni kayıt olduğu belirtilen altı türün teşhisi yapılmıştır [3]. Kars Platosu'nda yapılan ve ülkemiz için yeni kayıt niteliği taşıyan bu türlerin [*Aedes cataphylla* (Dyar), *Aedes cyprius* (Ludlow), *Aedes leucomelas* (Meigen), *Aedes pullatus* (Coquillett), *Aedes punctator* (Kirby) ve *Culiseta alaskaensis* (Ludlow)] morfolojik karakterleri incelendi. Elde ettiğimiz sonuçlar bu türlerin Avrupa'da yayılış gösteren tür örneklerinin morfolojik karakterleriyle karşılaştırıldı. Karşılaştırma sonucu Kars Platosu'nda yayılış gösteren örneklerle Avrupa populasyonları arasında morfolojik karakterler açısından belirgin bir fark bulunamadı.

Örneklerimizin yalnızca Avrupa populasyonları ile karşılaştırılması her ne kadar yetersiz gibi gözükse de, diğer coğrafik alanlarda yeterince veri olmaması nedeniyle

karşılaştırma alanları sınırlandırıldı. Kars Platosu'ndaki örneklerle Avrupa populasyonları arasında gen akışının belli bir düzeyde de olsa devam etmekte olduğunu göstermektedir. Aslında, cold-stenoterm (yalnızca soğuk alanlarda yayılış gösterebilen) olan bazı türlerde gen akışının devam etmemesi beklenir. Bu türlerin biyo-ekolojisinin bir sonucu olarak, yayılışları yüksek kesimler (dağlık alanlar) ve kutup bölgelerine yakın olan alanlardır. Dağların, değişik büyüklükteki vadiler, platolar, ovalar vb. yeryüzü şekilleri ile birbirinden ayrılması sonucu, bu türlerin dağlarla sınırlı lokal populasyonlarını oluşturmaktadır. Bu lokal populasyonlar arasında gen akışının oldukça sınırlanması beklenen bir durumdur. Gen akışındaki sınırlanma veya kesilmenin bir sonucu olarak yeni türlerin oluşum süreci başlayacaktır.

Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar populasyonlar arasında gen akış düzeyini belirlemeye yönelik değildi. Diğer taraftan, Kars Platosu'ndaki populasyonlar ile Avrupa populasyonları arasında belirgin morfolojik farkların olmaması gen akışının devam ettiğini göstermektedir. Sivrisineklerin aktif dispersalinin (uçarak yayılma) yanı sıra çok kolay bir şekilde pasif dispersalinin olması (rüzgarla, hava akımlarıyla, taşıtlarla vb.) gen akışının devamının sağlanmasına önemli kanıtlar sağlayabileceğini düşünüyoruz.

Aldemir ve ark. (2009); Nisan-Ekim 2006 ve Nisan-Ekim 2007 süresince, Kars Platosu'nda yüksekliği 1.758 m.'den 2.228 m.'ye değişen 34 sivrisinek larva habitatından 15.129 larva/pupa örneği topladı. Belirlenen 16 sivrisinek türünden altı tanesinin [*Ae. cataphylla* (Dyar), *Ae. cyprius* (Ludlow), *Ae. leucomelas* (Meigen), *Ae. pullatus* (Coquillett), *Ae. punctator* (Kirby) ve *Cs. alaskaensis* (Ludlow)] Türkiye için yeni kayıt olduğu tespit edildi. Yapılan bu çalışma da *Aedes* türlerinden *Ae. pullatus*'un en dominant tür olduğu tespit edildi. Diğer *Aedes* türlerinin (*Ae. cataphylla*, *Ae. cyprius*, *Ae. leucomelas* ve *Ae. punctator*) kısmi yoğunluğu *Ae. pullatus*'tan daha düşüktür [3].

Bu türlerden *Ae. cataphylla* ve *Cs. alaskaensis* sadece kalıcı dağ çayırlarını tercih ederken diğer türler ise yarı kalıcı dağ çayırlarını tercih etmektedir. Ayrıca türlerin dağılım gösterdiği aylar da birbirinden farklılık göstermektedir. Bazı türler sadece

Kars Platosu için en sıcak olan temmuz, ağustos aylarında tespit edilirken bazı türler ise ilkbahar veya sonbahar aylarında gözlenebilmektedir. Bunun sebebi türlerin gösterdiği sıcaklık toleransı ile açıklanabilir.

Aldemir ve ark. (2009); 2006-2007 periyotlarında Kars Platosu'nda yaptığı çalışmada sivrisinek türlerinin aylık dağılımlarını şu şekilde belirtmiştir. *Cs. alaskaensis* sadece temmuz aylarında çok az miktarda bulunmuştur. *Ae. cataphylla* nisan ve mayıs aylarında en yüksek populasyon yoğunluğuna ulaşmıştır. *Ae. cyprius* mayıs ve haziran aylarında düşük miktarlarda örneklenmiştir. Aynı şekilde *Ae. leucomelas* nisan ve mayıs aylarında düşük miktarlarda örneklenmiştir. *Ae. pullatus* ve *Ae. punctator* ise bir yılda sadece iki ayda örneklenebilmiştir (2006 Nisan-Mayıs aylarında ve 2007 Mayıs-Haziran aylarında örneklenmiştir). Ayrıca *Ae. pullatus* diğer türlerden farklı olarak hava sıcaklığının daha düşük ve karların yeni erimeye başladığı dönem olan Nisan 2006 ayında örneklenmeye başlanmış ve Haziran ayı sonuna kadar örneklenmiştir [3].

David F. West ve William C. Black (1998) Kuzey Kolarado' da yaptıkları çalışmada *Ae. cataphylla*'nın 2400-2800 m. rakım aralığında tespit edildiğini saptamışlardır. *Ae. pullatus*'un ise Kolarado'da tespit edilen en yaygın dağ türü olduğunu ve 2300-3400 m. rakım aralığında bulunabildiğini, bu türün nisan ayı sonlarından itibaren yumurtadan çıkmaya başladığını ve haziran sonlarına doğru erginleştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu yükseklikte belirlenen türler eriyen kar sularından örneklenmiştir. Kars Platosu da iklim ve yükseklik olarak bu bölgeye oldukça benzemektedir [45].

Aldemir ve ark. (2009); Kars Platosu'nda yaptıkları çalışmada *Ae. cataphyllas* 2100-2200 m., *Ae. cyprius* 2,185 m., *Ae. leucomelas* 1900-2100 m., *Ae. pullatus* 2100-2200 m., *Ae. punctator* 2000-2200 m. ve *Cs. alascaensis* ise 2,017 m. rakım aralığında örneklenmiştir [3].

Christine Dahl ve ark. (2004) [46] İsveç'in kuzeyinde yaptığı bir çalışmada *Ae. pullatus*, *Ae. punctator* türlerinin eriyen kar suyu birikintilerinde yaygın olarak bulunduğu belirtilmiştir.

W.C. Frohne (1953) [47] *Cs. alaskaensis* ile yaptığı araştırmalar sonucu bu türün soğuk, ormanlık ve dağlık alanların güney bölümlerinde yaşadığını tespit etmiştir. Yapılan başka bir araştırmada (Jenkins ve Knight 1950) [48] bu türü Kuzey Amerika, Kanada, Kolombiya, Kuzey ve Kuzeydoğu Alpler’de, Orta Avrupa’da, Sibirya’da Asya’nın dağlık bölgelerinde tespit etmiştir. Rempel (1950) [49], bu türün bu kadar geniş alana yayılmasına karşın hiçbir bölgede yaygın olarak bulunmadığını rapor etmiştir. W.C. Frohne Amerika’da yaptığı çalışmada [47] *Cs. alaskaensis* larvalarının haziran sonundan temmuz ortalarına kadar bulunduğunu kaydetmiştir. Ayrıca bu türün büyük bir tür olduğunu, ısırduğında acı verdiğini ve özellikle göz gibi hassas duyu organlarına saldırdığını da belirtmiştir. Yine aynı çalışmada *Cs. alaskaensis*’in kalıcı veya yarı kalıcı, tuzlu olmayan suları tercih ettiğini, organik atıklar bakımından kirli olan sulara tolerans gösterebileceği belirlenmiştir.

Anadolu yüksek dağ sıraları, derin vadileri, farklı özelliklere sahip ekosistemleri, jeolojik açıdan farklı kayaç yapılarını içermesinin doğal bir sonucu olarak yüksek biyolojik potansiyele sahiptir. Anadolu’da 2000 m.’nin üzerindeki alanların ülkenin %10’unu oluşturduğu noktasından hareketle dağ sivrisineklerinin çok daha fazla türle temsil edilebileceğini düşünüyöruz. Ülkemizde, özellikle yüksek kesimlerde yaylacılığın bir yaşam tarzı olması, ekonominin büyük oranda hayvancılığa bağlı olması dikkate alındığında, bu alanlardaki sivrisineklerin beslenme davranışının belirlenmesi gerekmektedir. Genellikle soğuk ve yüksek alanlarda sivrisineklerin düşük popülasyonlarla temsil edildiği gibi yanlış bir kaniya sahibiz. Kars Platosu’nda yapılan bir araştırma sonuçları düşünölenin tersine, sivrisineklerin yoğun olduğunu göstermektedir [44].

Sivrisinekler insanlarda ve hayvanlarda bazı hastalıkların potansiyel vektörleridirler [50, 51]. Taşıdıkları hastalıkların yanı sıra, sivrisinekler yoğun popülasyonlarla temsil edildiklerinde insanlarda ve hayvanlarda önemli oranda rahatsızlıklara neden olurlar. Sivrisineklerin neden olduğu bu rahatsızlıklar evcil hayvanlarda önemli oranda et ve süt verim kaybına neden olurlar [52, 53]. Yaylacılık yapılan alanlarda sivrisineklerin beslenme davranışlarının belirlenmesinin ve gerekli önlemlerin alınmasının ülke ekonomisi açısından çok önemli olacağı düşünölmektedir.

6. KAYNAKLAR

1. Alten, B., Çağlar, S. S., “ Malaria and Cutaneous Leishmaniasis Control Trial Using pyrethroid impregnated bednets in Southeast Anatolia (Şanlıurfa)-Turkey”, *Project final Report, Hacettepe University. And Aventis Environmental Science*, 151 pp (2001).
2. Demirci, B., “İğdır ve civarındaki sivrisinek türlerinin Biyo-Ekolojileri üzerine araştırmalar”, *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi, Kars (2006).
3. Aldemir, A., Erdem, F., Harbach, R. E., Demirci, B., “Kars Platosu’nda sivrisinek larvalarının (Diptera: Culicidae) tür kompozisyonu ve mevsimsel dinamikleri ve Türkiye için altı yeni kayıt”, (*yayınlanmamış veri*), (2009).
4. Aldemir, A., Boşgelmez, A., Çingı, H., “Gölbaşı Sivrisinekleri”, *Bizim Büro Basımevi*, 225 s, Ankara (2002).
5. Bedir, H., “Aras Vadisi’nde sivrisinek (Diptera: Culicidae) türlerinin saldırı periyotları”, *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi (2008).
6. Schaffner, F., Angel, G., Geoffroy, B., Hervy, J-P., Rhaiem, A., Brunhes, J., “Les moustiques d'Europe, The Mosquitoes of Europe”, *CD-ROM. Institut de Recherche pour Development/EID*, Mediterranee (2001).
7. Merdivenci, A., “Türkiye Sivrisinekleri (Yurdumuzda Varlığı Bilinen Sivrisineklerin Biyo-Morfolojisi, Biyo-Ekolojisi, Yayılışı ve Sağlık Önemleri)”, *İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları*, Yayın No: 3215-136, 354 s (1984).
8. Wood, D. M., Dang, P. T. and Ellis, R. A., “The insects and Arachnids of Canada”, Part 6. *The Mosquitoes of Canada. Agric. Canada Publication*, no. 1686, Ottawa, Canada (1979).

9. Snow, K., “Mosquitoes, Naturalist’s Handbooks 14”, England, 66 pp (1990).
10. Birley, M. H., “Guidelines for forecasting Vector-Borne Disease”, **Joint WHO, FAO, UNEP Panel of experts on enviromental management for vector control VBC/ 89.6 Peem guiedlines series**, 2. 9-17 (1989).
11. Aldemir, A., “Ankara Gölbaşı’nda Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele”, **Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi, 6-10, 13-19, Ankara (2003).
12. Alten, B., “Muğla İli, Ortaca ve Dalaman Yörelerinde Culex türlerinin (Diptera: Culicidae) Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar”, Doktora Tezi, **H. Ü. Fen Bil. Ens.**, Ankara, 273 s (1993).
13. Boyd, M. F., “Malariology” **W.B. saunders Company**, Philadelphia and London, 787 pp. University Microfilms International Ann Arbor, Michigan, U.S.A. London, England (1981), (1949).
14. Barkai, A., Saliternik, Z., “Anopheline Mosquitoes Found Breeding in Israel in 1963-1965 During The Last Stage of the Malaria Eradication Project”, **Bull. Ent. Res.**, 58, (2): 353-366 (1968).
15. Rifat, M. A., Mahdi, A. H., Wassif, S. F., “Some ecological studies on Aedes (Ochlerotatus) Caspius in the Nile-Delta”, **J. Egypt Public Health Ass**, 45 (6): 451-457 (1970).
16. Shalaby, A. M., “Survey of the Moquito Fauna of Fezzan South-Western Libya”, **Bull. Soc. Ent. Egypte**, LVI: 301-312 (1972).
17. Boşgelmez, A., Çakmakçı, L., Alten, S. B., Ayaş, Z., Işık, K., Sümbül, H., Kuytul, A., Kocal, A. Ş., Kaynaş, S., Temimhan, M., Şimşek, F. M., “Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele I”, **T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı**, Yayın No: 1994-1, 759 s (1994).

18. Boşgelmez, A., Çakmakçı, L., Alten, S. B., Kaynaş, S., Işık, K., Sümbül, H., Şimşek, F. M., Ayaş, Z., Temimhan, M., Göktürk, R. S., Savaşçı, S., Paslı, N., Kuytul, A., Kocal, A. Ş., “Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele II”, *T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı*, Yayın No: 1995-1, 541 s. (1995).
19. Alten, B., Boşgelmez, A., “Muğla İli Ortaca ve Dalaman Yörelerinde Bulunan *Culex* (Diptera: Culicidae) Türlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar”, *I. Tr. J. of Zoology*, 20: 27-51 (1996).
20. Alptekin, D., Kasap, H., “Çukurova’da Sık Bulunan Culicidae (Diptera) Türlerinin Ergin Öncesi Evrelerinin Bulunduğu Habitatlar ve Bu Habitatların Önemli Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri”, *Tr.J.of.Zoology*, 21: 1-6 (1997).
21. Marshall, J.F., “The British Mosquitoes”, *Johnson Reprint Corporation*, London, 332 p (1938).
22. Clements, A. N., “Physiology of mosquitoes”, *Pergamon Press Ltd.*, 393 p (1963).
23. Mer, G., “Notes On The Bionomics of *Anopheles elutus*, Edw. (Diptera: Culicidae)”, *Bull. Ent. Res.*, 22 (1): 137-145 (1931).
24. Kasap, M., Demirhan, O., “Sıtma Vektörü *Anopheles sacharovi*’nin Lipid Düzeyinin Mevsimsel Değişimi”, *Tr. J. Of Zoology*, 18: 161-165 (1994).
25. Yuval, B., “The Other Habit: Sugar Feeding by Mosquitoes”, *Bull. Soc. Vector Ecol.*, 17 (2): 150-156 (1992).
26. Parrish, D. W., “The Mosquitoes of Turkey”, *Mosquito News*, 19 (4): 264-266 (1959).
27. Kasap, H., Kasap, M., Mimioglu, M. M., Aktan, F., “Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar”, *Doğa Bilim Dergisi*, Tıp: 5: 141-150, (1981).

28. Şahin, İ., “Antalya ve Çevresindeki Sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve Filariose Vektörü Olarak Önemleri Üzerinde Araştırmalar II. Sivrisinek Faunasını Belirlemek Amacıyla Yapılan Çalışmalar”, *Doğa Bilim Dergisi*, A2, (8, 3): 385-396 (1984).
29. Ramsdale, C. D., “A short history of malaria in Turkey”. Proceedings of the 13 th European SOVE Meeting, *Society for Vector Ecology*, Antalya-Turkey, Çağlar., S.S., Alten., B., Özer., N.(eds), 3-8 (2000b).
30. Ramsdale, C. D., Alten, B., Çağlar, S. S., Özer, N., “A revised annotated checklist of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Turkey”. *Journal of the European Mosquito Bulletin*, Issue. 9:18-28, (2001).
31. Kasap, M., “Ankara çevresinde Culicidae (Diptera) familyasına bağlı önemli türlerin ekolojisi üzerine çalışmalar”, Doktora tezi, *Hacettepe Üniversitesi Mezuniyet Sonrası Eğitim Fakültesi*, Ankara, 137 s (1979).
32. Service, M. W., “Vector Control. Where Are We Now?”, *Bull. Soc. Vector Ecol.*, 17 (2): 94-108 (1992).
33. Erel, D., “Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metodları” *T.C. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Hıfzısıhha Okulu.*, Yayın No: 47, 327 s (1973).
34. Harbach, R. E., “The mosquitoes of the subgenus Culex in southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae)”, *Contrib Am Entomol Inst (Ann Arbor)*, 24: vi + 240 pp.,(1988).
35. Schofield, C. J. Briceno-Leon, R., Kolstrup, N., Webb, D. J. T., White, G. B. “The Role of House Desing in Limiting Vector-Borne Disease” *Appropriate Technology in Vector Control*, (Editör: C.F. Curtis), 187-212 (1990).
36. Unat, E. K., “Sıtmanın tarihi. Sıtma-Malaria”, (Editör: Prof.Dr. M.Ali Özcel). Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No: 16, *Ege Üniversitesi Basımevi*, İzmir, 1-11 (1999).

37. Anonymous, "Who Expert Commitee on Malaria", *WHO Technical Report Series 892*, Twentieth Report WHO Geneva, 71 pp. (2000).
38. Akdur, R., "Sıtma Eğitim Notları", *T.C Sağlık Bakanlığı, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü yayını*, 71 s (1997).
39. Kars Yıllığı 2005
40. Kars Meteoroloji Bölge Müdürlüğü 2006
41. Harbach, R. E., "Pictorial Keys to the Genera of Mosquitoes, Subgenera of *Culex* and the Species of *Culex* (*Culex*) Occuring in Southwestern Asia and Egypt, with a Note on the Subgeneric Placement of *Culex* Deserticola (Diptera: Culicidae)", *Mosquito Systematics*, 17 (2): 83-107 (1985).
42. Ramsdale, C. D., Snow, K. R., "Mosquito control in Britain". *University of East London*, The KPC Group, 100 pp. (1995).
43. Demirsoy, A., "Genel ve Turkiye Zoocografyasi (Hayvan Cografyasi)" Besinci Baskı, Yayın No: 02-06-Y-0057-02, ISBN: 975-7746-33-9, 1007 pp. *Meteksan A.S.*, Maltepe-Ankara (2002).
44. Erdem, F., "Kars Platosu'nda sivrisinek (Diptera:Culicidae) larva/pupa populasyon dinamiklemi", *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi (2007).
45. West, D. F., Black, W., "Breeding Structure of Three Snow Pool Aedes Mosquito Species in Northern Colorado", *Heredity*, 371-380 (1998).
46. Dahl, C., Nielsen, L., Petersson, E., "Mosquito Larvae (Diptera: Culicidae) in Snow-Melt Pools in a Swedish Lapland Area", *Journal of Vector Ecology*, 109-121, June (2004).
47. Frohne, W. C., "Biology of an Alaskan Mosquito, *Euliseta Alaskaensis* (Ludl)", *Annals Entomological Society of America vol.*, 47 1-3 (1953).

48. Jenkins, D. W. and Knight, K. L., "Ecological Survey of the Mosquitoes of Great Whale River", *Quebec. Proc. Ent. Soc. Whashington*, 52: 209-223 (1950).
49. Rempel, J. G., "A Guide to the Mosquito Larvae of Western Canada", *Con. 3 Res. 28 D (4)*: 207-249 (1950).
50. Balenghien, T., Fouque, F., Sabatier, P., Bicout, D. J., "Horse-, bird-, and human-seeking behavior and seasonal abundance of mosquitoes in a West Nile virus focus of southern France", *J Med Entomol*, 43 (5): 936-946, 2006.
51. Margalit, J., Dimentman, C. H., Tahori, A. S., "Geographical, seasonal and ecological distribution of mosquito larvae (Diptera: Culicidae) in Southern Israel", *Arch Hydrobiol*, 112 (2): 233-249 (1988).
52. Alptekin, D., Kasap, H., "Tarsus (İçel) yöresinde Anopheles sacharovi erginlerinin mevsimsel kan emme ve parite oranları ile ergin ve ergin öncesi populasyon yoğunluğu", *Turk J Zool*, 20, 21-26 (1996).
53. Kasap, H., Kasap, M., Alptekin, D., Demirhan, O., Lüleyap, Ü., Pazarbaşı, A., "Çeşitli örnekleme yöntemleri ile Tarsus (Çukurova) yöresinde mayıs ekim aylarında gece toplanan sivrisineklerin yoğunluk ve aktivitelerinin karşılaştırılması", *Turk J Zool*, 20, 191-196 (1996).

7. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: EMEL KAÇAR

Doğum Yeri: DİYARBAKIR / ERGANİ

Doğum Tarihi: 04.01.1984

Medeni Hali: BEKAR

Yabancı Dili: İNGİLİZCE

Eğitim Durumu(Kurum ve Yıl)

Lise : ZİYA GÖKALP LİSESİ

Lisans : KAFKAS ÜNİVERSİTESİ FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ BİYOLOJİ BÖLÜMÜ

Yüksek Lisans: KAFKAS ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ HİDROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Yayınları(SCI ve diğer): Bedir H., Baysal A., Gündüz Y.K., **Kaçar E.**, Ağdaş Ö., Aldemir A. 2008. Aras Vadisi'ndeki (Diptera: *Culicidae*) Türlerinin Saldırı Periyotları. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, s.528. 23 - 27 Haziran, Trabzon.