

T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

IĞDIR OVASI'INDAKİ EKZOFİLİK SİVRİSİNEK (DIPTERA: CULICIDAE)
TÜRLERİNİN ÖRNEKLENMESİ

Yaşar Kemal GÜNDÜZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR

2007
KARS

ÖNSÖZ

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

Çalışmada Iğdır Ovası'ndaki ekzofilik sivrisinek (Diptera: Culicidae) türlerinin kompozisyonu ve populasyon dinamikleri ele alınmıştır. Çalışma alanının farklı alt birimlerini kurulan 7 adet ışık tuzağı ile Haziran-Eylül 2006 süresince ayda iki kez örnekleme yapılmıştır. Tuzaklar saat 18⁰⁰'dan 06⁰⁰'ya kadar çalıştırılmış ve her iki saatte bir tuzaklara gelen örnekler toplanmıştır.

Bu tez çalışmamda büyük ölçüde emeği geçen, yoğun arazi ve laboratuvar çalışmalarında bana zaman ayırarak derin bilgilerinden faydalanma fırsatı veren, sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresi boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Kars-2007

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER	I
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
KISALTMALAR DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
RESİMLER DİZİNİ	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
I. GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Araştırma Alanı	3
2.2. Araştırma Alanı'nın İklimi	5
2.3. Sivrisineklerin Biyo-Ekolojik Özellikleri	6
2.4. Türkiye'de Bulunan Sivrisinek Türleri	9
2.5. Sivrisineklerin Tıbbi Yönünden Önemi	12
2.6. Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Biyo-Ekolojik Özellikleri	14
2.6.1. <i>Aedes (Aedimorphus) vexans</i> (Meigen, 1830)	14
2.6.2. <i>Anopheles (Anopheles) hyrcanus</i> (Pallas, 1771)	15
2.6.3. <i>Culex (Barraudius) modestus</i> Ficalbi, 1889	15
2.6.4. <i>Culex (Culex) pipiens</i> (Linne, 1758)	15
2.6.5. <i>Culex (Neoculex) territans</i> Walker, 1856	16
2.6.6. <i>Culex (Culex) theileri</i> Theobald, 1903	16

2.6.7. <i>Culex (Culex) tritaeniorhynchus</i> Giles, 1901	17
2.6.8. <i>Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata</i> (Macguart, 1838)	17
2.6.9. <i>Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius</i> sl. (Pallas, 1771)	18
2.6.10. <i>Ochlerotatus (Ochlerotatus) dorsalis</i> (Meigen, 1830)	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM	20
3.1. Sivrisineklerin Örnekleme	20
3.2. Işık Tuzaklarında Yakalanan Sivrisineklerin Toplanması	21
3.3. Işık Tuzakları	21
3.4. Yakalanan Türlerin Yoğunluklarının Hesaplanması	23
4. BULGULAR	24
4.1. Sivrisinek Türleri ve Nisbî Yoğunluğu	24
4.2. Sivrisinek Türlerinin Aylık Populasyon Dalgalanması	24
4.3. Sivrisinek Türlerinin Saldırı Periyotları	25
4.4. Örnekleme İstasyonlarının Sivrisinek Populasyon Dinamizmine Katkısı	28
4.5. Yakalanan Sivrisineklerin Abdomen Durumları	37
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	40
6. KAYNAKLAR	43
7. ÖZGEÇMİŞ	48

ÖZET

Bu çalışmada Iğdır Ovası'ndaki ekzofilik sivrisinek türlerinin kompozisyonu ve populasyon dinamikleri tespit edilmiştir. Çalışma alanının farklı alt birimlerine kurulan 7 adet ışık tuzağı ile Haziran-Eylül 2006 süresince ayda iki kez örnekleme yapılmıştır. Tuzaklar saat 18⁰⁰,dan 06⁰⁰,ya kadar çalıştırılmış olup her iki saatte bir tuzaklara gelen örnekler toplanmıştır.

Çalışma süresince tuzaklara toplam 10 sivrisinek türünün (*Aedes vexans*, *Anopheles hyrcanus*, *Culiseta longiareolata*, *Culex modestus*, *Culex pipiens*, *Culex territans*, *Culex theileri*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Ochlerotatus caspius* ve *Ochlerotatus dorsalis*) geldiği belirlenmiştir.

Haziran ayında düşük olan populasyon dinamiklerinde Temmuz ve Ağustos aylarında artış görülmüştür. Alanda en dominant tür olan *Ochlerotatus dorsalis*'in populasyon dinamikleri Temmuz ayında, ikinci dominant tür olan *Culex pipiens*'in ise Ağustos ayında en yüksek noktaya ulaştığı tespit edilmiştir.

Yakalanan sivrisineklere bakıldığında en fazla örnek (%41.53) 20⁰⁰ -22⁰⁰ saatleri arasında yakalanmış olup, en az örnek ise (%2.44) 04⁰⁰-06⁰⁰ saatleri arasında yakalanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sivrisinek türleri, Iğdır Ovası, ışık tuzakları, *Ochlerotatus dorsalis*

ABSTRACT

In this study, species compositions and population dynamics of exophilic mosquito species in Iğdır Plain were determined. 7 light traps were used to catch outdoor flying mosquitoes in different sites of the study area. The samplings carried out twice a month during June-September 2006 period. The traps were operated from 18⁰⁰ to 06⁰⁰ and specimens were collected at each two hours.

Total 10 mosquito species (*Aedes vexans*, *Anopheles hyrcanus*, *Culiseta longiareolata*, *Culex modestus*, *Culex pipiens*, *Culex territans*, *Culex theileri*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Ochlerotatus caspius* and *Ochlerotatus dorsalis*) were sampled during the study period.

The population dynamic of mosquito was low in June; the increase was determined in July and August. The population density of *Ochlerotatus dorsalis*, the most dominant species in July, and those of *Culex pipiens*, the second dominant species in August were peak.

According to total mosquito specimens, highest specimens (41.53%) in 20⁰⁰-22⁰⁰ h; lowest specimens (2.44 %) in 04⁰⁰-06⁰⁰ h. were caught.

Key words: Mosquito species, Iğdır Plain, light traps, *Ochlerotatus dorsalis*

KISALTMALAR

Kısaltmalar

<i>Ae.</i>	: <i>Aedes</i>
<i>An.</i>	: <i>Anopheles</i>
<i>Cs.</i>	: <i>Culiseta</i>
<i>Cx.</i>	: <i>Culex</i>
<i>Oc.</i>	: <i>Ochlerotatus</i>
<i>P.</i>	: <i>Plasmodium</i>
<i>Ur.</i>	: <i>Uranotaenia</i>
YUOV	: Yunnan orbivirus

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1: Çalışma Alanında Tespit Edilen 6 Sivrisinek Türünün Aylık Populasyon Dinamizmi	25
Şekil 2: Toplam Bireylerin Saatlik Saldırı Periyotları	26
Şekil 3: Türlerin Saatlik Saldırı Periyotları	26

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa No
Resim 1 Çalışma Alanı	20
Resim 2 Örnekleme İstasyonları	21
Resim 3 Bir Işık Tuzağının Bölümleri	22
Resim 4 Gece Çalıştırılan Bir Işık Tuzağı	22

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1. Sivrisineklerin aylık yakalanma oranları	25
Çizelge 2. Haziranda tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu	27
Çizelge 3. Temmuzda tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu	27
Çizelge 4. Ağustosta tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu	27
Çizelge 5. Eylülde tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu	28
Çizelge 6. Haziranda-Eylül aylarında tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu	28
Çizelge 7. Çalışma alanındaki istasyonlarda yakalanan sivrisinek tür çeşitliliği ve bu türlerin oranları (%)	29
Çizelge 8. 1 No'lu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamizmi	30
Çizelge 9. 2 No'lu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamizmi	31
Çizelge 10. 3 No'lu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamizmi	32
Çizelge 11. 4 No'lu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamizmi	33
Çizelge 12. 5 No'lu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamizmi	34

Çizelge 13. 6 No'lu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamikmi	35
Çizelge 14. 7 No'lu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamikmi	36
Çizelge 15. Yakalanan dişi sivrisinek türlerinin abdomen durumları	37
Çizelge 16. Haziran 2006'da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)	37
Çizelge 17. Temmuz 2006'da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)	38
Çizelge 18. Ağustos 2006'da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)	38
Çizelge 19. Eylül 2006'da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)	38
Çizelge 20. Haziran-Eylül 2006'da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)	38

I. GİRİŞ

İnsan ya da hayvanlar üzerinden kan emerek beslenen böcekler, sadece sokma yoluyla zarar vermeleri değil aynı zamanda hastalık vektörü olmaları açısından da önemlidir [1]. Vektör böcekler arasında en önemli yeri, yüksek adaptasyon yetenekleri ve biyotik özellikleri dolayısıyla sivrisinekler almaktadır. Diptera takımının Culicidae'ye ait türleri içerisinde yer alan sivrisinekler, bugün Dünya üzerinde 3357 tür ve alt tür ile temsil edilmektedir [2]. Bunlar arasında yaklaşık 100 kadar sivrisinek türü tıbbi açıdan büyük önem taşımaktadır [3].

Bugün bilinen ve sayıları sürekli artış gösteren 182 arbovirüs (Eklem bacaklıların aracılığıyla bulaştırılan virüsler) enfeksiyonundan 147'sine sivrisinekler vektörlük yapmaktadır [4]. Bunlardan bazıları; sıtma, filariasis, sarıhumma, dang (Dangue), St. Louis Ensefalomiyeliti, Batı At Ensefalomiyeliti, Doğu At Ensefalomiyeliti, Japon Ensefalomiyeliti, Murray Vadisi Ensefalomiyeliti, Batı Nil Virüsü ve Ross River Virüsü'dür [15].

Sivrisineklere karşı etkin mücadele yapılabilmesi için hedef türlerin üreme ve barınma alanlarının, mevsimsel populasyon dinamiklerinin, beslenme davranışlarının vb. biyo-ekolojik özelliklerinin bilinmesi çok önemlidir. *Anopheles sacharovi*, Iğdır Ovası'nda sıtma vektörüdür [50, 51]. Sıtma çalışma alanını da içeren Kafkas ekolojik bölgesi için de önemli bir tehdit unsurudur [46]. Ayrıca, küresel ısınmanın olası etkileri sonucu sıtmadan başka sivrisineklerin vektörlük yaptığı diğer hastalıkların da alanda görülme ihtimali artmaktadır.

Çalışma alanı olarak seçilen Iğdır Ovası'nda sulu tarım yapılması ve iklimsel parametrelerin uygunluğu nedeniyle, sivrisinek tür çeşitliliğini artırır. Iğdır Ovası ve çevresi, kendine özgü iklim özellikleriyle "mikro klima" oluşturmaktadır. Ova, çevresindeki yüksek dağlar ve plato bölgelerinden sıcaklık şartları bakımından belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Kısa mesafede sıcaklığın bu ölçüde değişmesi, topoğrafik yapıdan kaynaklanan yükselti farkının bir sonucu olarak düşünülmektedir. Yaklaşık 1600–1700 metre yüksekliklerde bulunan çevre yerleşim birimlerine göre Iğdır Ovası, 800–900 metre yükseklikte ve etrafı dağlarla çevrili bir havza konumundadır [6].

Sivrisinekler kan emmek amacıyla açık alanları veya kapalı alanları tercih ederler. Kapalı alanlardan kan emen sivrisinek türlerine “Endofilik” açık alanlarda beslenen sivrisinek türlerine “Ekzofilik” türler denilmektedir. Iğdır Ovası’nda yapılan bu çalışmayla, bölgedeki ekzofilik türlerin tespiti ve bu türlerin hangi zaman dilimi içinde saldırdıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çalışma, entegre sivrisinek mücadelesi için büyük önem taşımaktadır. Araştırma sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda bir mücadele takvimi çıkarılması ve mücadeleden sorumlu personellerin bilgilendirilmesi bölgedeki sivrisinek sorununun çözümü için çok önemlidir [6].

Ekzofilik sivrisinekler ışık tuzaklarıyla örneklenmektedir. Dünya sağlık teşkilatının önerdiği ışık tuzaklarıyla periyodik olarak ergin sayımları yapılmıştır. Işık tuzağı Resim 2 ve 3’te gösterilmiştir. Işığın sivrisinekler üzerindeki etkisi dikkate alınarak, ışık tuzaklarında, 40 Watt’lık bir ampul kullanılmıştır. Pervane yardımıyla absorbe edilen sivrisineklerin toplanması için bezden yapılmış bir yakalama haznesi alt kısma yerleştirilmiştir. Tuzağın 24 saat süreyle kesintisiz çalışması için enerji kaynağı olarak akü kullanılmıştır [8].

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Araştırma Alanı

Araştırma alanı, Ermenistan sınırına çok yakın olmasına karşın; Nahcivan ve İran sınırına yaklaşık 50-60 km uzaklıktadır. Alan, çöl faunasının Anadolu'ya giriş yaptığı önemli bir ekolojik koridordur [7, 45]. Uygun iklimsel faktörler ve sulu tarım yapılması nedeniyle alanda sivrisineklerden kaynaklanan rahatsızlıklar sıkça görülmektedir.

Bu araştırma, Aras Vadisi'ndeki Iğdır Ovası'nda yapılmıştır. Ova, adını alandaki Iğdır ilinden almaktadır. Ova'nın kuzeyinde Türkiye-Ermenistan sınırını oluşturan Aras Nehri, güneyinde ise Türkiye'nin en yüksek dağı olan, Ağrı Dağı yer almaktadır (Resim 1). Aras Nehri ile sulanan Ova hem bu nehrin taşıdığı alüvyonlar hem de volkanik Ağrı Dağı'ndan kaynaklanan tüfler nedeniyle oldukça verimlidir. 800 metre rakıma sahip olan Ova'nın yaklaşık 70000 hektarlık bölümünde sulu tarım yapılmaktadır. Önceleri pamuğun da ekildiği alanda, günümüzde meyveciliğin yanı sıra şeker pancarı, buğday, arpa, baklagiller ve değişik sebze ekimi yapılmaktadır.

Ova'daki kalıcı drenaj kanalları ve göletlerin [7] yanı sıra drenaj suları ve taşkınlardan oluşan geçici su birikintileri sivrisinekler için çok uygun üreme alanı oluşturmaktadır (Alan gözlemleri).

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum-Kars bölümünde yer alan Iğdır, aynı adı taşıyan Ova'nın güney kenarına yakın bir noktada, Ağrı Dağı'nın kuzey batı eteklerinde kurulmuştur. Kuzey ve kuzeydoğu sınırını Aras Nehri ve bu nehrin yatağı boyunca geçen Ermenistan sınırı teşkil eder. İlin yüzölçümü 3539 km²'yi bulmaktadır. Bölgenin yaklaşık %74'ü dağlık, %26'sı da ovalık araziden oluşmaktadır. İl genelindeki en önemli yükseltiler; Büyük-Küçük Ağrı, Zor, Durak ve Pamuk Dağları'dır. İlin güney kesimini, kuzey yamaçları zengin bir çayır örtüsüyle kaplı olan Ağrı Dağı'nın kolları engebeli hale getirir. Yüzölçümü 650 km²'yi bulan bu Ova, Aras'ın ve diğer küçük akarsuların taşıdığı alüvyonlarla oluşmuştur. Ova'nın tümü havzanın ana akarsuyu olan Aras Nehri tarafından sulanır. Türkiye topraklarında 435 km'lik uzunluğa ulaşan Aras Nehri yüksek dağların bol yağışlarıyla beslenmesine karşın, doğunun soğuk ve kurak rejiminden de etkilenmektedir. Aras'ın hemen hemen tümüyle kar rejimi içinde kalan önemli bir kesimi kış aylarında donar. Yaz aylarında ise düşen bol yağmur,

akarsuyun su kaybını büyük ölçüde karşılar. Aras'ın Iğdır Ovası'ndaki debisi Nisanda 180–200 m³/sn, Mayıs'ta 100–150 m³/sn, Haziranda ise 50 m³/sn olarak ölçülmüştür. Temmuz-Ağustos aylarında akıttığı su miktarı, saniyede 20–30 m³'e kadar düşmektedir [9].

Iğdır'a bağlı 4 ilçe ve 156 köy bulunmaktadır. 1927'de 3716 olan il nüfusu 1970'te 20000'i aşmış 1975'te 30000'e yaklaşmış, 1990'da 35000'i aşmıştır. İlin toplam nüfusu, 2000 yılı genel nüfus sayımı sonuçlarına göre 176536'dır. Şehir ve köy nüfuslarının toplamı olarak Merkez ilçe 106621, Aralık 24098, Karakoyunlu 19644 ve Tuzluca 26173 nüfusa sahiptir. Km²'ye yaklaşık 50 kişi düşmektedir. Nüfusun yaklaşık %25'i tarım, %23'ü hayvancılık, %33'ü ticaret-sanayi ve %19'u da diğer sektörlerde çalışmaktadır [9].

Bölge, turistik değerler bakımından zengin özellikler göstermesine rağmen, turizm faaliyetleri henüz gelişmemiştir. Bölgede tarihi eser değeri taşıyan yedi alan bulunmaktadır. Bunlar; Karakale Ören yeri, Kervansaray, Kümbet, Kültepe, Ahura Ören yeri, Iğdır Korgan ve Koçbaş Mezarları'dır. Ayrıca bu il sınırları arasında kalan Ağrı Dağı gerek il gerekse Türkiye için önemli bir turizm alanıdır. Ağrı Dağı, Türkiye, İran ve Nahcivan devlet sınırlarının kesişme noktasındadır. Büyük Ağrı 5165 m ve Küçük Ağrı Dağı 3896 m yüksekliğindedir. Her iki dağın çevre uzunluğu 128 km olup, 1188 km²'lik bir taban üzerinde yükselmektedir. Ağrı Dağı küçük tepeler teşkil etmeden, birdenbire tek başına yükselen bir yapıya sahiptir. Dağın zirvesinde kar ve buzullarla kaplı bir krater vardır. Kar sınırı 4000–4500 metreden başlayan dağ, geniş bir alana egemen olduğu için, Iğdır'ın ve Nahcivan'ın her tarafından, Ağrı'nın birçok yerinden; Van, Erzurum, Kars, Ermenistan ve İran'ın yüksek yerlerinden görülmektedir. Büyük Ağrı Dağı buzul morfolojisi bakımından Türkiye'nin en önemli alanlarından birisidir. Büyük Ağrı Dağı 3000 metreye kadar uzanan ve yayla olarak kullanılan otlak alanlar ve 3000 metreden başlayarak kalıcı kar sınırı olan 4000 metreye kadar uzanan yüksek dağ çayırları ile kaplıdır. Bu otlaklar özellikle küçükbaş hayvancılık yapılmasına olanak sağladığı için çevre ve bölge halkı adına büyük bir ekonomik değer taşır. Büyük Ağrı Dağı'nda zengin bir yaban hayatı görülür. Yüksek kesiminde kurt, ayı ve yaban koyunu gibi hayvanlar bulunurken; kuzey yamaçlarında yer alan sazlık ve göllerde çok sayıda kuş türüne rastlanmaktadır [9].

2.2. Araştırma Alanı'nın İklimi

Iğdır Ovası ve çevresi, Türkiye ve Doğu Anadolu ölçüsünde kendine özgü iklim özellikleriyle "mikro klima" alanı içine girmektedir. Iğdır Rasat İstasyonu'nun 40 yıllık ölçümlerine göre, bu merkezde yıllık sıcaklık ortalaması 11,6°C, yıllık ortalama sıcaklık farkı ise 29,2°C kadardır. En yüksek sıcaklık değerlerine Ağustos (41,8°C), en düşük sıcaklık değerlerine de Aralık ayında (-30,3°C) rastlanmaktadır. Don olayının görüldüğü gün sayısı 112,5, yıllık ortalama yağış tutarı 257,6 mm kadar olup; yağışların yarıdan fazlası (154,6 mm) ilkbahar ve yaz mevsimlerine denk gelmektedir. En az yağış ise (47,8 mm) kış mevsiminde görülmektedir [10].

Yıllık ortalama sıcaklık değeri, 11,6°C olarak tespit edilen Iğdır'ın çevre yerleşim birimlerinde ise bu değerler, 50 km güneyde bulunan Doğubayazıt'ta 8,6°C, 85 km Güneybatıdaki Ağrı'da 6,5°C ve 130 km. Kuzeybatısındaki Kars'ta 4,3°C kadardır. Iğdır Ovası, çevresindeki yüksek dağlar ve plato bölgelerinden sıcaklık şartları yönünden belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Kısa mesafede sıcaklığın bu ölçüde değişmesi, topoğrafik yapıdan kaynaklanan yükselti farkının bir sonucu olarak düşünölmektedir. Gerçekten de yaklaşık 1600–1700 m. yüksekliklerde bulunan çevre yerleşim birimlerine göre Iğdır Ovası, 800–900 m. yükseklikte ve etrafı dağlarla çevrili bir havza konumundadır. İlde sıcaklığın mevsimlere göre dağılışı göz önüne alındığında sonuçların bu durumu desteklediği tespit edilmiştir. Aralık, Ocak ve Şubat aylarının sıcaklık ortalamasının fazla düşük olmaması, bölgede zaman zaman görölen aşırı soğuklar hariç, kış mevsiminin fazla soğuk geçmediğini göstermektedir. İlkbahar mevsiminde sıcaklık ortalamasının 10.0°C'nin üstünde bulunmasından, bu mevsimde havanın ısınmaya başladığı anlaşılmaktadır. Yaz mevsimi sıcaklık ortalaması ise 24 °C'nin üstüne çıkmaktadır. Bu değer, yurdumuzun güney ve batısındaki bazı istasyonların (Alanya 26,1 °C vb.) değerlerine yakın bulunmaktadır. Sonbahar mevsiminin ortalama sıcaklık değeri ise, ilkbahar mevsimine benzerlik göstermektedir [10].

Yıllık toplam 98.8 güneşli güne sahip olan Iğdır'da, bu günlerin yıl içinde en çok görüldüğü ay Ağustos (16,3 gün), en az görüldüğü ay ise Nisandır (4 gün). Bölgede güneşli gün en fazla Haziran-Ekim periyodunda görölmektedir. Buna karşın yılda 65.8

günü bulan kapalı havalar, 10 günün üzerindeki ortalamasıyla en çok Aralık, Ocak ve Şubat ayların da görülmektedir [10].

Nisan ayından itibaren bölgeyi etkisi altına alan ve kuzey, doğu, batı ve güney yönlerinden hissedilir bir şekilde esen, yağışsız sıcak hava tipleri mutlak yaz kuraklığına neden olmaktadır. Alanda, havanın yıllık ortalama bağıl nem değeri %63'ü bulmaktadır. Bağıl nem oranı, yıl içinde maksimuma Aralık ayında (%73) ulaşmakta, minimuma da Temmuz ayında (%53) düşmektedir [10].

2.3. Sivrisineklerin Biyo-Ekolojik Özellikleri

Diptera takım içinde yer alan sivrisinekler, tropikal, subtropikal ve ılıman iklim kuşaklarında geniş bir yayılım gösterirken; deniz, okyanus, dağ ve çöl yayılımlarında sınırlayıcı rol oynayabilmektedir. Bu yüzden bazı sivrisinek türleri, zoocoğrafik bölgelerin sadece bazı kesimlerinde yayılış gösterir. Sivrisinekler çok kesin olmamakla beraber, paleontolojik verilere göre ilkçağın 350 milyonuncu yılından sonra, Karbonifer döneminde diğer kanatlı eklembacaklılarla birlikte evrimsel sürece katılmışlardır [11].

Qu ve Qian, sivrisineklerin evrimini ve faunistik dağılımlarını araştırıp, bilinen 38 cinse bağlı 3357 tür ve alt türün filogenetik analizini yapmıştır. Araştırmacılar, Anophelinae ve Toxorhynchitinae alt familyalarının, ilkel grupları teşkil ettiğini, Culicinae alt familyasının ise, evrimsel açıdan daha gelişmiş olduğunu kaydetmiş ve orijinlerinin Neotropikal Bölge olduğunu belirtmiştir [10].

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 ve 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 yalıkları, konutların çevresine bırakılarak içinde su depolanan her çeşit kap, otomobil lastikleri, foseptikler, bataklık kıyısındaki hayvan ayak izleri, fabrika atık suları vb. yerlerdeki temiz, az tuzlu, tuzlu ve kirli sular, sivrisinek türlerinin üreme alanlarıdır [11, 12].

Sivrisinekler, hayat döngülerinde, yumurta, larva, pupa ve ergin evreler bulundukları için tam başkalaşım gösteren canlılardır (Holometabol). *Anopheles* türleri bir seferde, 200–400 yumurta, *Culex* türleri ise 75–150 yumurta bırakır [13]. Sivrisinek yumurtaları genelde uzun-oval, kahverengi veya siyaha yakın ve 1 mm kadar uzunluğa ulaşabilir ve alt yüzeyleri üst yüzeylerinden daha dış bükeydir. Yumurta ve yumurtlama şekillerinin farklılığı sebebiyle cins ve türler birbirlerinden ayırt edilebilir. Sivrisinekler yumurtalarını tek tek ya da paket olmak üzere 2 şekilde bırakırlar. *Anopheles*, *Aedes* ve *Ochlerotatus* türleri yumurtalarını tek tek bırakırken, *Culex* ve *Culiseta* türleri paket şeklinde bırakır. Sivrisineklerde yumurtadan ergine kadar geçen süre; türe, suyun fizikokimyasal özelliklerine, iklim koşullarına, besin faktörüne göre değişmektedir [13, 14, 15].

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 [13].

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 dalar. Larvalar, gelişmeleri sırasında üç kez gömlek değiştirir ve dört evre geçirir. *Anopheles* larvasında sifon yoktur. Bunlar abdomenlerinde bulunan palme kıllarıyla vücutlarını suyun yüzeyine paralel olarak tutar ve solunum deliğiyle havadan oksijen alır. *Culex*, *Aedes*, *Ochlerotatus*, *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 açı teşkil edecek şekilde durur. Larvalar, saniyede 40 cm hızla akan sularda tutunamaz ve bu tip habitatlarda yaşama olanağı bulamaz [6].

Sivrisinek erginleri, yumurta ve pupa evrelerinden farklı olarak karada yaşar. Ergin sivrisinekler, konukçu tercihi, barınak seçimi ve üreme davranışları bakımından çeşitli farklılıklar gösterir. Ekzofilik (Açık alanlarda faal olan) türler, daha çok ağaç kovukları, mağaralar, pamuk tarlaları ve orman içlerinde yaşar, gün boyunca insan ve hayvanlardan kan emer. Endofilik (Kapalı alanlarda faal olan) türler ise, ahır, ev, boş depo gibi korunaklı yerleri seçer. Sivrisineklerin dinlenme yer seçimini, sıcaklık, nem, güneş ışığı, rüzgâr vb. faktörler belirler. Beslenme koşulları uygun ise, sivrisinekler, üreme alanlarından fazla uzaklaşmadan kan emebilir; uygun dinlenme yer seçimi için uzun mesafelerde katedebilir. Sivrisinek populasyonlarındaki hareketler, sıcaklık, nem, üreme alanı, konukçu, sivrisineğin fizyolojik durumu vb. faktörlere bağlıdır. Ovaryumları tamamen gelişen gravid dişiler, üreme alanlarına doğru uçuş aktivitelerini artırır [6].

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

Sıcaklığın düşmesi, gün uzunluğunun kısılması 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. Havaaların soğumasıyla birlikte, sivrisineğin vücudunda yağ düzeyi yükselir; üreme faaliyetleri durdurulur, dişiler ilkbahara kadar vücutlarındaki bu yağı kullanır. Bazı türlerin dişileri, bu koşullarda kan emebilir; ancak, yumurtlama aktivitesi görülmez. Bu olayda diyapoz tam değildir (Trofogni uygunluğu). Bu olaya Anofel kalıcılığı da denmektedir. Kışlama, hem vektör türlerin populasyonlarının devamlılığı hem de epidemiyolojik açıdan çok önemlidir [13, 15, 16].

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 dönüldüğü zaman estivasyon durumu ortadan kalkar [6].

Dişi sivrisineklerin yumurta bırakabilmesi 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 [17]. Erkek sivrisinekler ise gerekli enerjiyi bitki öz sularından alır [18]. 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 memeli hayvanlardan kan emer [6].

Hayvanlardan kan emen sivrisineklere hayvancıl (Zoofil); insanlardan kan emenlere insancıl (Antropofil); konak ayrımı yapmadan hayvanlardan ve insandan kan emenlere ise hayvancıl-insancıl (Zoo-antropofil) denir [6].

2.4. Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri

Ramsdale et al. (2001)’e göre, Türkiye’de bulunan türlere ait kontrol listesi aşağıda sunulmuştur [24]:

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 kayıtlar:

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 türler:

Alt cins: *Stegomyia* Theobald, 1901

aegypti (Linnaeus, 1762)

Cins: *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891

Alt cins: *Finlaya* Theobald, 1903

echinus (Edwards, 1920)

geniculatus (Olivier, 1791)

Alt cins: *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891

caspicus 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: *Rusticooidus* 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 Noé, 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 (Yanlış kayıtlar) türler:

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 Arribálzaga, 1891

Alt cins: *Pseudoficalbia* Theobald, 1912

unguiculata Edwards, 1913

2.5. Sivrisineklerin Tıbbi 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 sebebiyle de üzerinde durulan canlılardır [11].

Sivrisinek erginleri insan ve hayvan vücudunda oluşturdukları etkilerin başta sokma aktivitesiyle oluşan yanma, ödem ve alerjik durumlardır. Kan emmeye dayalı sokma işlemi sadece dişiler tarafından yapılır. Hortum çok ince olduğundan (0.005 mm) ve morfolojik özelliği dolayısıyla deriyi keserek içeriye sokulur. Emilecek kanın pıhtılaşmasını önlemek için tükürük salgı bezlerinden, açılan yaraya salgı akıtılır. Bu salgı, dokuda sinir uçlarını etkileyerek şiddetli yanma duyulmasına neden olur. Bunun sonucunda sokulan yerde kaşıntılı şişlik ile kızarıklık oluşur. Bu durum 24 saat sürebilir [15].

Bugün bilinen ve sayıları sürekli artış gösteren 182 arbovirüs (Eklembacaklılar aracılığıyla bulaştırılan virüsler) enfeksiyonundan 147'sine sivrisinekler vektörlük yapmaktadır. Sivrisineklerin patojen özellikleri kazanabilmeleri için en az bir kez kan emme ihtiyaçları vardır. Hastalığın iletilmesi için en az bir kez yumurtlama döngüsünün tamamlanması ve tekrar kan emilmesi gerekmektedir [15].

Sivrisinekler arbovirüs vektörlüğünün yanı sıra tüm dünyada özellikle insan topluluklarını etkileyen ve yoğun ölümlere neden olan; sıtma (Malaria), sarıhumma (Yellow fever), dank humması (Dengue) ve filarya (Flariasis) gibi önemli hastalıkların taşıyıcılığını da yapar [15].

Günümüzde, 103 ülkede yaşayan, yaklaşık 2 milyar insan sıtma risk grubunu oluşturmaktadır [25]. 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. Ölenlerin büyük çoğunluğunu, 5 yaşın altındaki çocuklar oluşturmaktadır. Afrika'da ölen her yüz çocuktan onunun ölüm nedeni sıtmadır [26].

İnsanda sıtma yapan *Plasmodium*'un dört türü vardır: *Plasmodium falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale* ve *P. vivax*'tır. *P. vivax*, Tersiyana Sıtması'nı yapar. Asya'da, Avrupa'da ve Akdeniz ülkelerinde bulunur. Afrikalılar buna karşı dirençlidirler. *P. malariae*, Quartana Sıtması'nı yapar. Hindistan, Asya ve tropikal Afrika'da yaygındır.

P. ovale Batı Afrika'da yaygındır. *P. falciparum* ise tropikal bölgelerde, Güneydoğu Asya'da oldukça yaygın ve sıtmanın en ağır tablosu bu türde rastlanır [26].

Bağıışıklığı olmayan populasyonlarda epidemi ve yüksek ölümlle kendini gösteren sarıhumma, Afrika'nın batı kıyısı orjinlidir ve tropik, subtropik bölgelerde geniş bir yayılım göstermiştir [15].

Dank humması yine tropik ve subtropik iklim kuşaklarında zaman zaman salgınlar yapan bir hastalıktır. Genel olarak *Aedes aegypti* ile taşınır. Ancak *An. albopictus* da hastalığın taşıyıcıları arasındadır. Dank, ülkemiz için tehlikeli bir hastalık değildir. Burma, Vietnam, Endonezya, Çin ve Tayland gibi ülkelerde büyük problemler oluşturur [15].

Sivrisineklerin 30 Flariya türüne taşıyıcılık yaptıkları saptanmıştır. Bazı *Anopheles*, *Culex* ve *Aedes* türleri tarafından bulaştırılan ve 76 ülkede, 751 milyon insan filariya hastalığı riskini taşımaktadır. En önemli parazitler, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia timori* ve *Brugia malayi* ve *Bancroftian filariasis*'tir. En belirgin vektörü *Cx. pipiens*'tir [15].

2.6. Çalışma Alanı'nda Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Biyo-Ekolojik Özellikleri

2.6.1. *Aedes (Aedimorphus) vexans* (Meigen, 1830)

Biyo-Ekolojisi: Multivoltine (Yıl içerisinde birden fazla yumurta bırakan) bir türdür. Yumurta, larva ve ergin halde kışlar. İlkbahar türüdür ve ilkbaharın ortasından yazın sonlarına kadar görülür. Larva genellikle havuzlar, kuyular, karların erimesiyle oluşan su birikintileri ve sulama kanallarında bulunur. Zoo-antropofil olan bu tür genellikle dış ortamda saldırır [13, 27].

Coğrafi Yayılışı: Palearktık, Nearktık ve Oriental bölgede yayılım gösterir, Avrupa'da özellikle güney kesimlerde bulunur [13, 27].

Vektörlük Potansiyeli: West Nile, Tahyna virüslerinin, Tularaemia ve *Dirofilaria immitis*'in vektörlüğünü yapar [13, 27].

2.6.2. *Anopheles (Anopheles) hyrcanus (Pallas, 1771)*

Biyo-Ekolojisi: Durgun bataklık suları, yoğun vejetasyonlu, gölgelikli sulama kanalları ve kuyular, pirinç tarlaları, yoğun vejetasyonlu akarsu yatakları, balık havuzları, su sızıntıları, göller, sazlık vejetasyonuna sahip durgun veya yarı durgun sular bu türün üreme alanlarını oluşturur. Larva için optimum sıcaklık 25–30°C dir. Evlere nadiren giren ve yumurtlama alanlarından nadiren uzaklaşan vahşi bir türdür. Geceleri aktif olmakla beraber, gündüz saldırdığı da bilinmektedir. Evcil memeliler üstünden beslenir [28, 29]. Ülkemiz için tehlikeli bir tür olmamasına rağmen insanların tarlalarda uyuduğu alanlarda malarya taşınması açısından risk teşkil eder [30].

Coğrafi Yayılışı: *An. hyrcanus* Avrupa’da çok geniş bir yayılım göstermekle beraber Trans-Kafkasya bölgesinde, Kazakistan ve Orta Asya’da da yaygın olarak bulunan bir türdür. Ülkemizde ise Akdeniz platosu gibi kıyı bölgelerinde yoğun olarak bulunur [23, 31, 32].

Vektörlük Potansiyeli: *Plazmodium vivax* ve *Dirofilaria immitis*’in vektörlüğünü yapar [27, 30].

2.6.3. *Culex (Barraudius) modestus Ficalbi, 1889*

Biyo-Ekolojisi: Sulama kanalları, pirinç tarlaları, yarı kalıcı bataklıklar bu türün üreme alanlarını oluşturur. Yumurtlama alanları genellikle bol güneşli ve yoğun vejetasyonludur. Su temiz veya hafif çamurlu olabilir. Yumurtalar suya yığınlar halinde bırakılır. Bu tür, insan ve memeliler üzerinden beslenir [27].

Coğrafi Yayılışı: Bu Palearktik tür birçok kuzey kesim dışında Avrupa’da geniş yayılım gösterir. Eski SSCB bu türün rapor edildiği ülkeler arasındadır [27, 33].

Vektörlük Potansiyeli: Bu tür, West Nile, Tahyna, Sindbis ve Lednice virüslerinin, Tularaemia ve *Dirofilaria immitis*’in vektörlüğünü yapar [27, 34, 35].

2.6.4. *Culex (Culex) pipiens (L, 1758)*

Biyo-Ekolojisi: *Cx. pipiens* larvaları temiz su habitatlarında olduğu kadar kirli habitatlarda da gelişebilmektedir. Bu türün ekolojik toleransı çok geniştir. Diğer bir çok sivrisinek larvasıyla aynı ortamda bulunabilir. Genel olarak bulunduğu habitat

tipleri: Büyük/küçük su birikintileri, dere kenarları, bataklıklar, göl kenarları, kova, fıç gibi her türlü kap ve hayvan ayak izleridir [8].

Türün larvaları, ovalarda ve 2000–2500 m yükseklikteki dağlık alanlardaki sularda gelişebilir. Larvalar, Nisan ayından itibaren tüm yaz boyunca, güzün sonlarına kadar (Ekim–Kasım) bulunur. Yazın ikinci yarısında, populasyon yoğunluklarında belirgin bir artış olur. Döllenmiş dişiler, kış aylarını kırsal alanda her türlü kapalı alanlarda, ahırlarda ve ev içlerinde geçirir. Kışlayan döllenmiş dişiler, ilkbaharda kan emdikten sonra yumurta bırakır [8].

Erginler, zoo-antropofildir. İnsan ve memeli hayvanlardan başka, kırsal alanda çeşitli kuşlardan da kan emer [8].

Coğrafi Yayılışı: *Cx. pipiens*, Kutuplar hariç tutulursa, dünyanın her tarafında yayılış alanına sahiptir [8].

Yurdumuzun her iklim bölgesinde yayılmış olduğu saptanmıştır [8].

Vektörlük Potansiyeli: *Cx. pipiens*, Doğu ve Batı At Ensefalomiyelit arbovirusları, St. Louis Ensefalomiyelit arbovirusu, Sindbis, Batı Nil, Rift Vadisi Ateşi (RVF) arbovirusları, *Setaria marshalli* ve Bancroftian filariasis'in vektörüdür [8].

2.6.5. *Culex (Neoculex) territans* Walker, 1856

Biyo-Ekolojisi: Kalıcı bataklıklar, bitkilerle kaplı drenaj kuyuları, turbalık kuyuları, havuzlar, yavaş akıntılı akarsular bu türün üreme alanlarını oluşturur. Dişiler sıcaklık - 18°C'nin altına düştüğü zaman doğal veya yapay korunaklı sığınaklarda kışlarlar, Genellikle kurbağa ve sürüngenler üzerinden beslenirler [27].

Coğrafi Yayılışı: Bu tür, Kuzey Amerika, Avrupa'nın tamamı ve Palearktik bölgede bulunur [27].

Vektörlük Potansiyeli: *Batrachian filariasis* taşıyıcıdır [27].

2.6.6. *Culex (Culex) theileri* Theobald, 1903

Biyo-Ekolojisi: Havuzlar, bataklıklar, nehir kenarları, sulama kanalları, pirinç tarlaları, kalıcı göletler, kirli veya temiz hafif tuzlu sular, kaynak suları bu türün üreme

alanlarını oluşturur. Bu tür zoo-antropofildir. Genellikle memeli hayvanlar üzerinden beslenir. Umumiyetle dışarıda bulunan bir tür olmasına rağmen insanları ısırarak için içeriye girer [8, 26, 36, 37].

Coğrafi Yayılışı: Doğu Avrupa'nın güney kesimlerinde, Ön Asya, Orta Asya ve Asya Kıtası'nın güneyindeki ülkelerde, Afrika Kıtası'nın güney ve doğu bölümlerinde, Ortadoğu ve Arap yarımadası'nda geniş yayılım gösterir. Yurdumuzun Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz ve İç Anadolu bölgelerinde bulunmuştur [8, 13, 36].

Vektörlük Potansiyeli: Bu tür West Nile, Sindbis virüslerinin ve *Dirofilaria immitis*'in vektörlüğünü yapar [27, 38].

2.6.7. *Culex (Culex) tritaeniorhynchus* Giles, 1901

Biyo-Ekolojisi: Göl ve akarsu yatakları, akarsu taşkınlarından kalan geçici su birikintileri, tatlı veya hafif çamurlu su birikintileri bu türün üreme alanlarını oluşturur [39]. Erginler genelde dışarıda bulunur ve memeliler üzerinden beslenir; ancak insanlara saldırmak için ev içlerine girdikleri de gözlenmiştir [27].

Coğrafi Yayılışı: Bu türün yayılım alanı çok geniştir. Afro-tropikal Bölge, Oriental Bölge, Akdeniz Bölge'si ve Orta Asya bu türün yayılım gösterdiği alanlardır [40].

Vektörlük Potansiyeli: Bu tür Japanese Ensefalitis, Sindbis, West Nile ve Yunnan (YUOV) virüsünün vektörlüğünü yapar [23, 38, 41]

2.6.8. *Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata* (Macquart, 1838)

Biyo-Ekolojisi: *Cs. longiareolata* larvaları, drenaj kanalları, kireç çukurları, göl çevresi bataklıklar, hayvan ayak izleri, kanal taşkınları, çeşitli su birikintileri, su kuyuları, arıtma tesisi havuzu, arıtma tesisi kanalları, fosseptikler, sulama kanalları, su depoları, sarnıçlar, bahçe sulama havuzları, bidonlar, kovalar gibi doğal ya da yapay çok çeşitli habitatlarda yaşar ve gelişir. Larvalar, temiz kaynak sularında bulunabildiği gibi, organik madde bakımından zengin, önemli derecede kirlenmiş habitatlarda da bulunabilir [27].

Cs. longiareolata, zoofil bir türdür. Dişi sivrisinekler, özellikle, ornitofilik davranış gösterir; fakat türün zaman zaman insanlardan da kan emdiği bilinmektedir. Van

Pletsen and Van Der Linde (1981) yaptığı araştırmada, türün gece saatlerinde kan emdiğini, güvercin kanını insan kanına tercih ettiğini belirlemiştir. Dişiler, uygun olmayan koşullarda, birinci yumurtlamalarını kan emmeden de gerçekteşirebilir. Kış aylarını hem larva hem de ergin evrede geçirebilir [13].

Coğrafi Yayılışı: *Cs. longiareolata*, Paleartik zoocoğrafiya bölgesinin, özellikle, ülkemiz de içinde bulunduğu Akdeniz alt bölgesinden Kuzey Afrika ve Hindistan'a kadar yayılış alanına sahiptir. Batı ve Doğu Avrupa, İran, Türkmenistan, Özbekistan, Azerbaycan, Ermenistan, Irak, İsrail, Ürdün, Kuveyt ve Mısır'da yayılış göstermektedir [13].

Bu tür, yurdumuzun bütün iklim bölgelerinde bulunmaktadır [13].

Vektörlük Potansiyeli: *Cs. longiareolata*, kuş plasmodiumlarının konukçusudur. Kuşların kan parazitlerini taşır, yayar ve bulaştırır. Ayrıca, bu sivrisineğin, *Francisella tularensis* ve *Proteosoma* taşıyıcısı olduğu, Malta Humma'sı, *Pasteurella tularensis* (Tularemi)'in taşınmasında da görev almış olabileceği, *Plasmodium danilewskyi* ve *Micrococcus melitensis*'in taşıyıcı olduğu belirlenmiştir. [13].

2.6.9. *Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius* sl. (Pallas, 1771)

Biyo-Ekolojisi: Kışı yumurta evresinde geçirir ve ilkbaharda ortamda suların birikmesiyle yumurtalar açılır [2, 14]. Zoo-antropofil olup; gündüzleri gölgeli loş yerlerde ve alacakaranlıkta insan ve hayvanlara saldırarak kan emer [11, 13].

Coğrafi Yayılışı: Paleartik zoocoğrafiya bölgesinde, Avrupa'da kuzeyde İngiltere'den Finlandiya'ya kadar uzanan hattın güneyinde kalan kesiminde, Asya'da Moğolistan'dan batıya doğru Himalaya Dağları'nın kuzeyinde kalan Orta Asya'da, Batı Asya'da, Akdeniz alt bölgesinde ve Kuzey Afrika'da yayılış alanına sahiptir [8, 13, 14].

Vektörlük Potansiyeli: *Francisella tularensis* (Tularemi), *Setaria labiatopapilosa* (Filaria), Ensefalomiyet arbovirüsleri ve Tahyna virüsünün vektörlüğünü yapar [13, 20].

2.6.10. *Ochlerotatus (Ochlerotatus) dorsalis* (Meigen, 1830)

Biyo-Ekolojisi: Bu tür, kışı yumurta evresinde geçirir ve karın erimesiyle oluşan tatlı su birikintilerinde ve tuzlu sularda gelişme gösterir. Larvalar süreli ya da sürekli akarsu ve açık göllerde oldukça iyi gelişirler. Zoo-antropofil olan bu tür yaz boyunca 2–3 kuşak verebilmektedir [13, 27].

Coğrafi Yayılışı: Bu tür kutuplar dışında Avrupa, Asya ve Amerika'da yayılım alanına sahiptir.

Vektörlük Potansiyeli: Batı At Ensefalomyelit arbovirüsü, Tahyna virüsü ve West Nile Virus vektörlüğünü yapar [13, 27].

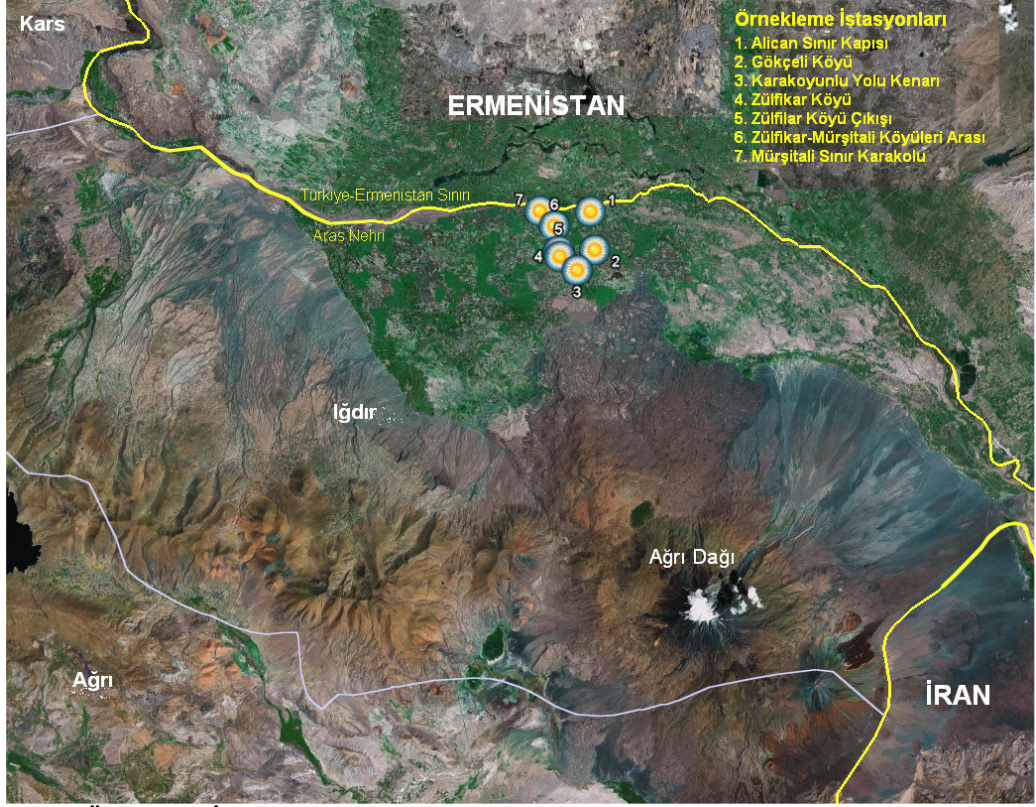
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Sivrisineklerin Örneklenmesi

Sivrisineklerin örneklenmesi için yaklaşık 30 km²'lik bir alanda 40 wattlık bir ampule sahip yedi ışık tuzağı kurulmuştur. Tuzaklar kurulurken mümkün olduğunca birbirinden farklı ekolojik özellikler içeren habitatların seçimi amaçlanmıştır [52, 53, 54]. Çalışma alanında tarım yapıldığından, farklı özelliklere sahip oldukça fazla drenaj kanalının ve kalıcı su birikintilerinin olması, sulamaya bağlı geçici üreme alanlarının oluşması ve bütün üreme alanlarının dinamiklerinden dolayı seçilen istasyonların larva üreme alanlarına olan uzaklığı hiçbir zaman sabit olmamıştır. Örneğin bir alanın doğal depresyonu ya da insan faaliyeti ile oluşturulan çukurlar bir örnekleme döneminde kuru iken başka bir örnekleme döneminde oldukça fazla sivrisinek larvası içerebilmektedir (Alan gözlemleri). Çalışma alanında seçilen yedi istasyon ve bu istasyonların bazı özellikleri resim 1 ve 2'de görülmektedir.



Resim 1. Çalışma Alanı



Resim 2. Örneklem İstasyonları

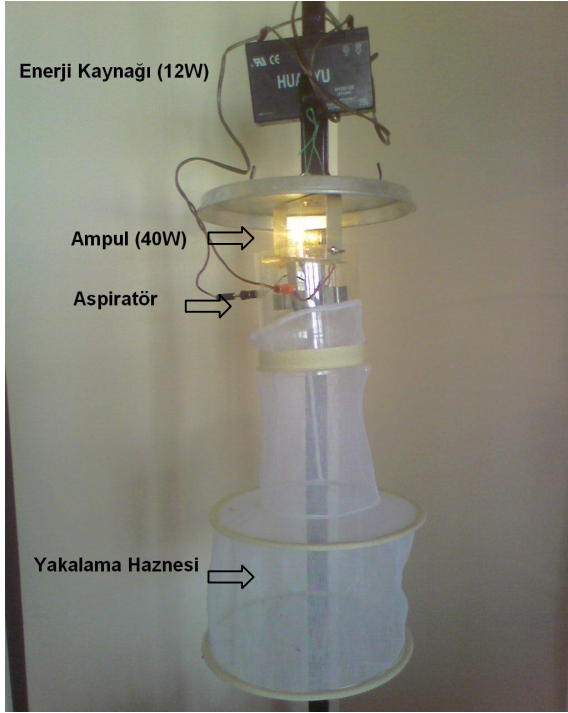
3.2. Işık Tuzaklarında Yakalanan Sivrisineklerin Toplanması

Işık tuzakları yerden 1.5 m yüksekliğe kuruldu. Haziran-Eylül 2006 süresince her ayda iki gece (Her ayın 10'u ve 20'sinde) örneklem yapıldı. Tuzaklar, saat 18⁰⁰-06⁰⁰ arasında çalıştırılmış ve gece, ikişer saatlik toplam altı periyoda bölündü (18⁰⁰-20⁰⁰, 20⁰⁰-22⁰⁰, 22⁰⁰-24⁰⁰, 24⁰⁰-02⁰⁰, 02⁰⁰-04⁰⁰, 04⁰⁰-06⁰⁰) [54]. Her iki saat sonunda tuzaklardan toplanan örnekler daha önce hazırlanmış olan tüplere konuldu. Bu örnekler bir sonraki gün laboratuara götürülerek tür teşhisleri, cinsiyetleri [47] ve dişilerin gonotrofik gelişimleri incelendi [49].

3.3. Işık Tuzakları

Herhangi bir bölgedeki ekzofilik türlerin tespit edilmesi için, kullanılan yöntemlerden biri ışık tuzaklarıdır. Dünya Sağlık Teşkilatı'nın önerdiği özellikteki ışık tuzaklarıyla periyodik olarak ergin sayımları yapılabilmektedir [20]. Sivrisineklerin etkinlik zamanlarının tam olarak belirlenmesi için ışık tuzaklarıyla yapılan denemelerde, birçok türün güneş batma ve doğma saatleri arasında saldırı etkinliklerinin değişebildiği

gözlemlenmektedir. Işığın sivrisinekler üzerinde etkisi dikkate alınarak, ışık tuzaklarında 40 Watt'lık ampul kullanılmaktadır. Işık tuzağı şehrin elektrik hattına veya bağımsız bir enerji kaynağına bağlanır. Işığa gelen sivrisinekleri hazneye toplamak için bir aspiratör, aspiratörü çalıştıracak potansiyelde bir motor ve uç kısmına da bezden hazne yerleştirilir (Resim 3 ve 4).



Resim 3. Bir ışık tuzağının bölümleri



Resim 4. Gece çalıştırılan bir ışık Tuzağı

Işık tuzakları sivrisinek erginlerinden başka, uçan ve ışığa yönelen birçok böceğin yakalanmasını sağlar. Işığa gelen sivrisinekler aspiratörün etkisiyle toplama haznesine birikir [8].

Işık tuzaklarıyla sivrisineklerin örneklemeinde dikkat edilmesi gereken en önemli husus, ışık tuzaklarının kurulduğu yerlerin farklı özelliklere sahip habitatlar olması gerektiğidir. Tuzakların farklı habitatlara kurulması, bu tuzaklardan toplanan örneklerin, alanın genelini yansıması açısından oldukça önemlidir [8].

Çalışma süresince güneşin batışı ve doğuşundaki yaklaşık 1 saatlik zaman değişimi ve örnekler toplanırken 1no'lu tuzaktan 7 no'lu tuzağa gidinceye kadar geçen 30 dakikalık zaman, sonuçların değerlendirilmesinde dikkate alınmadı. Örneklerin toplandığı hiçbir gecede yağmur yağmadı.

Bütün verilerin anlamlılığı tek yönlü varyans analiziyle (ANOVA) test edilmiştir.

3.4. Yakalanan Türlerin Yoğunluklarının Hesaplanması

Alandaki sivrisinek türlerinin yoğunluğu, Dziêckowski (1972) ve Banaszak and Wiceniowski (1999)'a göre hesaplanmıştır [42, 43].

Alanda örnekleme türlerin yoğunluğu $D=1/L.100$

Buna göre; D: Yoğunluk, l: Hesaplanan türün birey sayısı, L: Tüm bireylerin sayısı

Hesaplamalar sonucu elde edilen bulgular aşağıda verilen dağılım kriterlerine göre değerlendirilmiştir:

Uydu türler ($D<1$)

Az baskın türler ($1<D<5$)

Baskın türler ($D>5$)

4. BULGULAR

4.1. Sivrisinek Türleri ve Nisbî Yoğunluğu

Çalışma süresi boyunca 6 türe ait 2415 sivrisinek yakalanmıştır (Çizelge 1). Bu türler; *Ochlerotatus dorsalis* (%72,15), *Culex pipiens* (%12,05), *Culex theileri* (%9,44), *Aedes vexans* (%3,35), *Ochlerotatus caspius* (%2,32) ve *Anopheles hyrcanus* (%0,7) (Çizelge 1). Ayrıca *Culex territans* (5), *Culex modestus* (5) ve *Culiseta longiareolata* (4) *Cx. tritaeniorhynchus* (1) düşük sayıda örneklendikleri için değerlendirme kapsamına alınmadı.

Yoğunluk kriterlerine göre alanda örneklenen türlerin yarısı, uyu (Nadir) tür kategorisindedir. Şöyle ki:

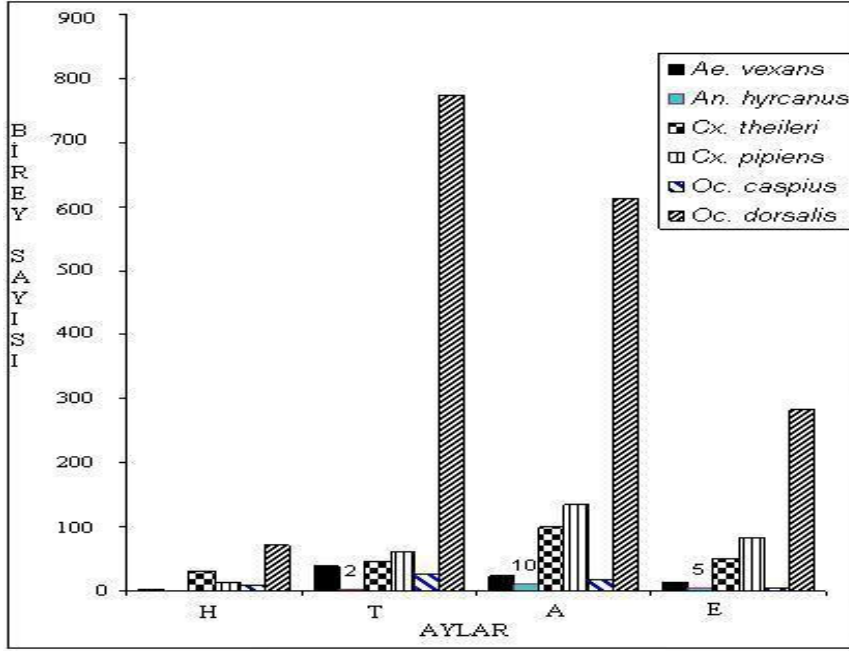
Alanda, dominant türler ($D > \%5$): *Ochlerotatus dorsalis*, *Culex pipiens* ve *Culex theileri*,

Subdominant türler ($\%1 < D < \%5$): *Aedes vexans* ve *Ochlerotatus caspius*,

Uyu (Nadir) türler ($D < \%1$): *Anopheles hyrcanus*, *Culex territans*, *Culex modestus*, *Culiseta longiareolata* ve *Cx. tritaeniorhynchus*'tur

4.2. Sivrisinek Türlerinin Aylık Populasyon Dalgalanması

Haziran ayında *An. hyrcanus* dışında, bütün türler çalışma süresince örneklenebildi. Düşük nisbî yoğunluk ile örneklenen türlerden *Ae. vexans* (39) ve *Oc. caspius* (26) en fazla Temmuzda, *An. hyrcanus* (10) ise Ağustosta örneklenebilmiştir (Şekil 1, Çizelge 1). Araştırma alanındaki en dominant ekzofilik tür *Oc. dorsalis* ilk pikini Temmuzda (775) ve ikincisini Ağustosta (n=614) yaparken, populasyon dinamikleri birbirine benzeyen *Cx. pipiens* (134) ve *Cx. theileri* (101) Ağustosta en yüksek seviyeye ulaşmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanında tespit edilen 6 sivrisinek türünün aylık popülasyon dinamikleri

En fazla birey Temmuzda (947) ve Ağustosta (901) yakalanırken en az Haziranda (127) yakalandı (Şekil 1 Çizelge 1). Alandaki en dominant tür olan *Oc. dorsalis*'in popülasyon dalgalanması toplam sivrisinek popülasyon dalgalanması ile paralellik göstermektedir.

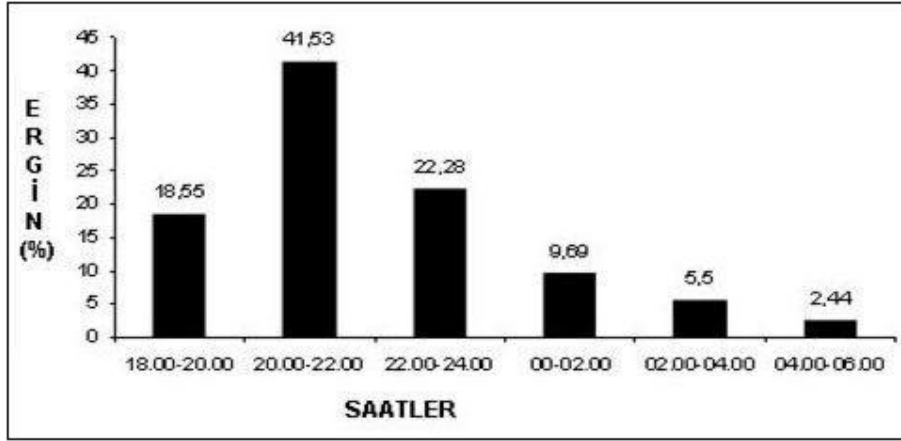
Çizelge 1. Sivrisineklerin aylık yakalanma oranları

Aylık	Sivrisinek türleri	<i>Ae. vexans</i>		<i>An. hyrcanus</i>		<i>Cx. theileri</i>		<i>Cx. pipiens</i>		<i>Oc. caspius</i>		<i>Oc. dorsalis</i>	
		%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)
Haziran	100 (127)	2,36	(3)	-	(0)	24,41	(31)	11,02	(14)	6,3	(8)	55,91	(71)
Temmuz	100 (947)	4,12	(39)	0,21	(2)	4,75	(45)	6,33	(60)	2,74	(26)	81,84	(775)
Ağustos	100 (901)	2,77	(25)	1,11	(10)	11,21	(101)	14,87	(134)	1,89	(17)	68,15	(614)
Eylül	100 (440)	3,19	(14)	1,14	(5)	11,59	(51)	18,86	(83)	1,14	(5)	64,09	(282)
Toplam	100 (2415)	3,35	(81)	0,7	(17)	9,44	(228)	12,05	(291)	2,32	(56)	72,13	(1742)

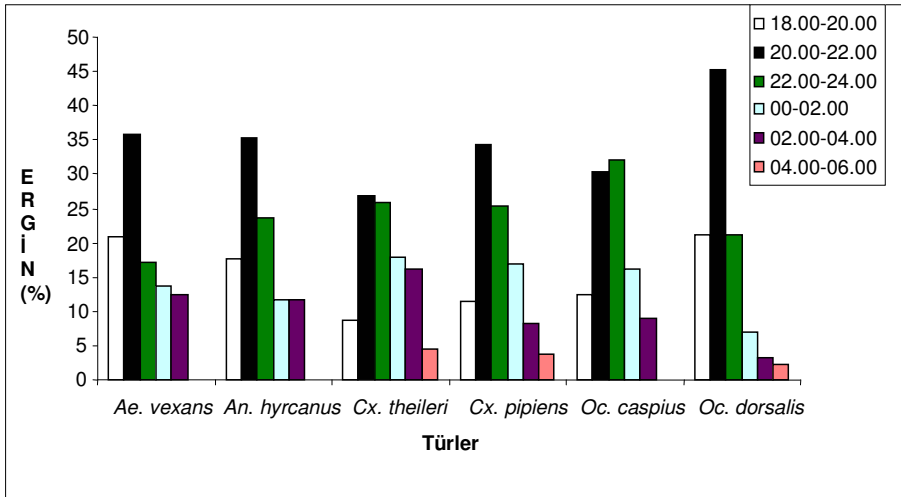
4.3. Sivrisinek Türlerinin Saldırı Periyotları

Tuzaklarda yakalanan sivrisinek sayıları, gece periyotları içerisinde önemli farklılıklar göstermiştir ($p < 0,001$). En fazla birey 20⁰⁰-22⁰⁰ (%41,53) periyodunda yakalanırken en az 04⁰⁰-06⁰⁰ (%2,44) periyodunda yakalandı (Şekil 2, 3). Aslında, gecenin ilk yarısında

(18⁰⁰- 24⁰⁰) toplam bireylerin %82,36'sı yakalanırken, ikinci yarısında bu oran %17,63 olmuştur.



Şekil 2. Toplam bireylerin saatlik saldırı periyotları



Şekil 3. Türlerin saatlik saldırı periyotları

Oc. caspius en fazla 22⁰⁰-24⁰⁰ periyodunda örneklenirken diğer bütün türler en fazla 20⁰⁰-22⁰⁰ periyodunda örneklenmiştir. *Ae. vexans* ve *An. hyrcanus*'un gece periyotları arasında örneklenmesi istatistiksel olarak anlamsız ($p>0,05$) iken, *Oc. caspius*'ta anlamlı ($p<0,05$); *Cx. pipiens*, *Cx. theileri* ve *Oc. dorsalis*'te ise oldukça anlamlı bir fark ($p<0,005$) olduğu anlaşılmıştır. 04⁰⁰-06⁰⁰ periyodunda *Oc. caspius* hariç bütün türler bütün periyotlarda örneklenebilmiştir.

Çizelge 2. Haziranda tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu

Türler	Toplam	08 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	20 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -24 ⁰⁰	24 ⁰⁰ -02 ⁰⁰	02 ⁰⁰ -04 ⁰⁰	04 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
<i>Ae. vexans</i>	3					3	
<i>Cx. pipiens</i>	13		2	5	4	1	1
<i>Cx. theileri</i>	32		13	11	4	2	2
<i>Cx. tritaeniohynchus</i>	1			1			
<i>Oc. caspius</i>	7	2	2	2		1	
<i>Oc. dorsalis</i>	68	12	17	20	17	1	1
Toplam	124	14	34	39	25	8	4

Çizelge 3. Temmuzda tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu

Türler	Toplam	08 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	20 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -24 ⁰⁰	24 ⁰⁰ -02 ⁰⁰	02 ⁰⁰ -04 ⁰⁰	04 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
<i>Ae. vexans</i>	39	10	12	8	7	2	
<i>An. hyrcanus</i>	2	1	1				
<i>Cs. longiareata</i>	1	1					
<i>Cx. pipiens</i>	60	5	21	18	9	5	2
<i>Cx. theileri</i>	45	2	23	8	6	4	2
<i>Oc. caspius</i>	29	3	15	5	2	4	
<i>Oc. dorsalis</i>	787	138	427	147	45	13	17
Toplam	963	160	499	186	69	28	21

Çizelge 4. Ağustosta tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu

Türler	Toplam	08 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	20 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -24 ⁰⁰	24 ⁰⁰ -02 ⁰⁰	02 ⁰⁰ -04 ⁰⁰	04 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
<i>Ae. vexans</i>	25		15	5	4	1	
<i>An. hyrcanus</i>	10	2	4	1	1	2	
<i>Cx. modestus</i>	5				3	2	
<i>Cx. pipiens</i>	136	2	57	36	29	7	5
<i>Cx. territans</i>	3	3					
<i>Cx. theileri</i>	100	4	28	21	17	26	4
<i>Oc. caspius</i>	14		1	9	3	1	
<i>Oc. dorsalis</i>	608	81	319	133	35	28	12
Toplam	901	92	424	205	92	67	21

Çizelge 5. Eylülde tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu

Türler	Toplam	08 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	20 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -24 ⁰⁰	24 ⁰⁰ -02 ⁰⁰	02 ⁰⁰ -04 ⁰⁰	04 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
<i>Ae. vexans</i>	14	7	2	3	1	1	
<i>An. hyrcanus</i>	5		1	3	1		
<i>Cs. longiareata</i>	3	2	1				
<i>Cx. pipiens</i>	82	26	22	14	6	11	3
<i>Cx. theileri</i>	51	14	10	12	8	5	2
<i>Oc. caspius</i>	6	1	1		3	1	
<i>Oc. dorsalis</i>	279	137	46	53	24	13	6
Toplam	440	187	83	85	43	31	11

Çizelge 6. Haziranda-Eylül aylarında tespit edilen sivrisinek türlerinin saldırı periyodu

Türler	Toplam	08 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	20 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -24 ⁰⁰	24 ⁰⁰ -02 ⁰⁰	02 ⁰⁰ -04 ⁰⁰	04 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
<i>Ae. vexans</i>	81	17	29	16	12	7	
<i>An. hyrcanus</i>	17	3	6	4	2	2	
<i>Cs. longiareata</i>	4	3	1				
<i>Cx. modestus</i>	5				3	2	
<i>Cx. pipiens</i>	291	33	102	73	48	24	11
<i>Cx. territans</i>	3	3					
<i>Cx. theileri</i>	228	20	74	52	35	37	10
<i>Cx. tritaeniohynchus</i>	1			1			
<i>Oc. caspius</i>	56	6	19	16	8	7	
<i>Oc. dorsalis</i>	1742	368	809	353	121	55	36
Toplam	2428	453	1040	515	229	134	57

4.4.Örnekleme İstasyonlarının Sivrisinek Populasyon Dinamizmine Katkısı

2 no'lu tuzakta *Ae. vexans*, 3 no'luda *Oc. caspius* ve 4 no'luda *An. hyrcanus* hariç, bütün türler bütün tuzaklarda yakalandı (Çizelge 7). Toplam yakalanan bireyler açısından tuzaklar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($p < 0,05$). En fazla birey sırasıyla 7 (%44,72), 2 (%18,72) ve 6 no'lu (%14,04) ışık tuzağında; en az birey ise 4 no'lu (%3,57) tuzakta yakalanmıştır. Hem *Ae. vexans* (%60,49) hem de *Oc. dorsalis* (%50,45) en fazla 7 no'lu tuzakta örneklenmiş ve her iki türün tuzaklar arasındaki örnekleme farklılığı istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$). *An. hyrcanus*, *Cx. theileri*, *Oc. caspius*'un örneklenmesinde tuzaklar arasındaki fark anlamsız bulunmuştur ($p > 0,05$). Her ne kadar istatistiksel olarak fark anlamsız olsa da ($p = 0,095$) *Cx. pipiens*'te en fazla 7 no'lu tuzakta örneklenmiştir.

Çizelge 7 Çalışma alanındaki istasyonlarda yakalanan sivrisinek tür çeşitliliği ve bu türlerin oranları (%)

Tuzak (İst.) No	<i>Ae. vexans</i>	<i>An. hyrcanus</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. theileri</i>	<i>Oc. caspius</i>	<i>Oc. dorsalis</i>	Toplam
1	4 (%4,93)	2 (%11,76)	49 (%16,84)	21 (%9,21)	9 (%16,07)	46 (%2,64)	131 (%5,43)
2		3 (%17,64)	28 (%9,62)	77 (%33,77)	15 (%26,78)	316 (%18,14)	439 (%18,17)
3	3 (%3,70)	4 (%23,53)	34 (%11,69)	38 (%16,67)		85 (%4,89)	164 (%6,79)
4	3 (%3,70)		11 (%3,78)	13 (%5,71)	6 (%10,71)	53 (%3,05)	86 (%3,57)
5	8 (%9,87)	1 (%5,88)	15 (%5,15)	42 (%18,42)	4 (%7,15)	106 (%6,08)	176 (%7,28)
6	14 (%17,31)	2 (%11,76)	46 (%15,81)	16 (%7,01)	4 (%7,15)	257 (%14,75)	339 (%14,04)
7	49 (%60,49)	5 (%29,43)	108 (%37,11)	21 (%9,21)	18 (%32,14)	879 (%50,45)	1080 (%44,72)
Toplam	81 (%100)	17 (%100)	291 (%100)	228 (%100)	56 (%100)	1742 (%100)	2415 (%100)

Çalışma alanında yakaladığımız türlere ait kapsamlı bulgular (hangi türün hangi ışık tuzığında ve hangi periyotlarda örneklendiği) Çizelge 8-14'te verilmiştir.

Çizelge 8. 1 Nolu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel popülasyon dinamikmi

TÜRLER	AYLAR																								Toplam
	HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS						EYLÜL						
	SAATLER																								
	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	
<i>Ae. vexans</i>	Top							2																2	4
	E																								
	D							2																2	4
	A							2																2	4
	G																								
<i>An. hyrcanus</i>	YG																								
	B																								
	Top												2												2
	E																								
	D													2											2
<i>Cx. pipiens</i>	A												2												2
	G																								
	YG																								
	B																								
	Top				1									1	13	5	17	4	1		1	6			49
<i>Cx. theileri</i>	E												1	6	2	5	2	1		1	4			22	
	D				1									7	3	12	2						2	27	
	A				1									7	3	12	2						2	27	
	G																								
	YG																								
<i>Cx. theileri</i>	B																								
	Top		2	1			1	9				2			4	2								21	
	E		1	1				4																6	
	D		1				1	5				2			4	2								15	
	A						1	5				2			4	2								14	
<i>Oc. caspius</i>	G																								
	YG																								
	B																								
	Top													2	3							3	1	9	
	E														1									1	
<i>Oc. dorsalis</i>	D													2	2							3	1	8	
	A													2	2							3	1	8	
	G																								
	YG																								
	B																								
<i>Oc. dorsalis</i>	Top			2			2	8	2				5	6	2				8	5	1	4		46	
	E			1				6					3						8	1	1			20	
	D			1			2	2	2				2	6	2					4		4	1	26	
	A			1			2	2	2				2	6	2					4		4	1	26	
	G																								
<i>Oc. dorsalis</i>	YG																								
	B																								

Çizelge 9. 2 Nolu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel popülasyon dinamikleri

		AYLAR																								Toplam
		HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS						EYLÜL						
TURLER		SAATLER																								
		18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	
<i>Ae. vexans</i>	Top																									
	E																									
	D																									
	A																									
	G																									
	YG																									
<i>An. hyrcanus</i>	Top													2								1				
	E																									
	D													2								1				
	A													2								1				
	G																									
	YG																									
<i>Cx. pipiens</i>	Top		1	3			1		4	2	3	1		1	6	3		2	1					28		
	E			2							3	1			4									10		
	D		1	1			1		4	2				1	2	3		2	1					18		
	A		1	1			1		4	2					2	3				1				15		
	G													1				2						3		
	YG																									
<i>Cx. theileri</i>	Top		4	3	1	1		4		2	2		1	15	5	11	12	2	2	3	5	3	1	77		
	E		1	1	1									6	1	2				1	1	1	1	16		
	D		3	2		1		4		2	2		1	9	4	9	12	2	1	2	4	2	1	61		
	A		3	2		1		2		2	2		1	9	4	9	12	2	1	2	4	2	1	59		
	G																							2		
	YG																									
<i>Oc. caspius</i>	Top	2	2	2				2		1	1					3	2							15		
	E	2		1				2																5		
	D		2	1							1	1				3	2							10		
	A		2	1								1				3	2							9		
	G																									
	YG																									
<i>Oc. dorsalis</i>	Top	5	12	8	7		1	9	78	25	3	2	2	16	84	39	12	10	3					316		
	E		11	6	3			5	48	11	2	2	1		33	15	6	6						149		
	D	5	1	2	4		1	4	30	14	1		1	16	51	24	6	4	3					167		
	A	5	1	1	4		1	4	26	12	1		1	16	45	22	3	4	3					149		
	G										2													2		
	YG																	1						1		
<i>Oc. dorsalis</i>	B			1				4							6	2	2							15		

Çizelge 10. 3 Nolu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamikmi

TÜRLER	AYLAR																								Toplam
	HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS						EYLÜL						
	SAATLER																								
	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	
<i>Ae. vexans</i>	Top																			2		1			3
	E																					1			1
	D																								2
	A																			2					2
	G																								
	YG																								
	B																								
<i>An. hyrcanus</i>	Top																				1	2	1		4
	E																					1			1
	D																					1	1	1	3
	A																				1	1	1		3
	G																								
	YG																								
	B																								
<i>Cx. pipiens</i>	Top		1					2	2	2		2			8	5			9		3			34	
	E															2			9					11	
	D			1				2	2	2		2			8	3						1		21	
	A			1				2		2					8	2							3	18	
	G								2			2				1								5	
	YG																								
	B																								
<i>Cx. theileri</i>	Top		1	3	2	1	1			3	2		1		5	2	6	1	1	1	4	2	2	38	
	E									1									1		1			3	
	D		1	3	2	1	1			2	2		1		5	2	6	1		1	3	2	2	35	
	A		1	3	2	1	1			2	2				4		6	1		1	3	2	2	31	
	G											1			1	2								4	
	YG																								
	B																								
<i>Oc. caspius</i>	Top																								
	E																								
	D																								
	A																								
	G																								
	YG																								
	B																								
<i>Oc. dorsalis</i>	Top		1	1					10	3	1			19	18		2		12	6	7	3		85	
	E								2					9	7				7	4	5	1		36	
	D		1	1					8	3	1			10	11		2		5	2	2	2		49	
	A		1	1					6	3	1			7	11		2		5	2	2	2		44	
	G																								
	YG													3										3	
	B								2															2	

Çizelge 11. 4 Nolu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamikmi

TÜRLER	AYLAR																								Toplam	
	HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS						EYLÜL							
	SAATLER																									
	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06		
<i>Ae. vexans</i>	Top																							3	3	
	E																								2	2
	D																								1	1
	A																								1	1
	G																									
	YG																									
	B																									
<i>An. hyrcanus</i>	Top																									
	E																									
	D																									
	A																									
	G																									
	YG																									
	B																									
<i>Cx. pipiens</i>	Top	1					2	2	2					1	3										11	
	E								2																2	
	D	1					2	2						1	3										9	
	A						1	2						1	3										7	
	G	1					1																		2	
	YG																									
	B																									
<i>Cx. theileri</i>	Top	2	1					2					2	1	1					1	2	1			13	
	E																			1	2				3	
	D	2	1					2					2	1	1							1			10	
	A	2						2					2	1								1			8	
	G																									
	YG																									
	B			1											1										2	
<i>Oc. caspius</i>	Top				1			2							3										6	
	E																									
	D				1			2							3										6	
	A							2							3										5	
	G																									
	YG																									
	B					1																			1	
<i>Oc. dorsalis</i>	Top	5	1	2	4			6	10					13			5			4	1	2			53	
	E		1	1					2					1							1				6	
	D	5		1	4			6	8					12			5			4		2			47	
	A	2		1	3				8					4			5			2		2			27	
	G							2																	2	
	YG																									
	B	3			1			4						8						2					18	

Çizelge 12. 5 Nolu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamikmi

TÜRLER	AYLAR																								Toplam
	HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS						EYLÜL						
	SAATLER																								
	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	
<i>Ae. vexans</i>	Top							2						6											8
	E							2						2											4
	D													4											4
	A													3											3
	G																								
	YG																								
	B														1										1
<i>An. hyrcanus</i>	Top													1											1
	E																								
	D													1											1
	A																								
	G																								
	YG																								1
	B														1										
<i>Cx. pipiens</i>	Top						2		2				4	3	2							2			15
	E												4												4
	D						2		2						3	2							2		11
	A						2		2						3	2									9
	G																								
	YG																								
	B																							2	2
<i>Cx. theileri</i>	Top	1	1	1	1		1	7	3	2			7	5	2	6	1		2		1	1		42	
	E	1	1										2						1					5	
	D				1	1		1	7	3	2		5	5	2	6	1		1			1		37	
	A				1	1		6	6	3	2		3	5	2	6	1		1			1		33	
	G						1	1					2											4	
	YG																								
	B																								
<i>Oc. caspius</i>	Top						3				1													4	
	E						1				1													2	
	D						2																	2	
	A						2																	2	
	G																								
	YG																								
	B																								
<i>Oc. dorsalis</i>	Top			1			14	56	10	4		1		9	4	3	2				2			106	
	E						12	45	8	2		1		9	2						2			81	
	D				1		2	11	2	2					2	3	2							25	
	A				1		2	11	2	2					1	3	2							24	
	G																								
	YG														1									1	
	B																								

Çizelge 13. 6 Nolu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamikmi

TURLER		AYLAR																								Toplam
		HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS						EYLÜL						
		SAATLER																								
		18:20	20:22	22:00	00:02	02:04	04:06	18:20	20:22	22:00	00:02	02:04	04:06	18:20	20:22	22:00	00:02	02:04	04:06	18:20	20:22	22:00	00:02	02:04	04:06	
<i>Ae. vexans</i>	Top				1			4		1						3	3					2			14	
	E							2								2									4	
	D				1			2		1						1	3					2			10	
	A					1		2		1						1	3					2			10	
	G																									
	YG																									
<i>An. hyrcanus</i>	Top													1	1										2	
	E																									
	D													1	1										2	
	A													1	1										2	
	G																									
	YG																									
<i>Cx. pipiens</i>	Top			1	2			4	4	1	1			4	5	3	1	2		6	1	8	1	2	46	
	E							2						3						2	1	4	1		13	
	D			1	2			2	4	1	1			1	5	3	1	2		4		4		2	33	
	A			1	2			2	2	1	1				5	3	1	1		2		2		2	25	
	G								2											2		2			6	
	YG													1				1							2	
<i>Cx. theileri</i>	Top		3	2				2	2					5			2								16	
	E			1																					1	
	D		3	1				2	2					5			2								15	
	A		3	1					2					5			2								13	
	G							2																	2	
	YG																									
<i>Oc. caspius</i>	Top							4																	4	
	E							3																	3	
	D							1																	1	
	A							1																	1	
	G																									
	YG																									
<i>Oc. dorsalis</i>	Top	2	3	4	3			65	12	6	2			11	84	15	2	3	3		24	7	6	4	1	257
	E			2				47	9	4	2			4	36	10	1	1	1		10	4	4	2		137
	D	2	3	2	3			18	3	2				7	48	5	1	2	2		14	3	2	2	1	120
	A	2	3	2	3			16	3	2				6	37	5	1		2		4		2	2		90
	G													1							10	1				12
	YG							2										2							1	5
B														11							2				13	

Çizelge 14. 7 Nolu ışık tuzağında tespit edilen sivrisinek türleri ve mevsimsel populasyon dinamikleri

TÜRLER		AYLAR																								Toplam
		HAZİRAN						TEMMUZ						AĞUSTOS						EYLÜL						
		SAATLER																								
		18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	18-20	20-22	22-00	00-02	02:04	04:06	
<i>Ae. vexans</i>	Top				2		10	6	6	6	2			9	2	1	1		2			1	1		49	
	E						5		2	3				1			1		2						14	
	D				2		5	6	4	3	2			8	2	1						1	1		35	
	A				2		4	6	4	3	2			8	2	1							1		33	
	G																									
	YG																									
<i>An. hyrcanus</i>	Top						1	1								1	2							5		
	E																									
	D						1	1								1	2							5		
	A						1	1								1	2							5		
	G																									
	YG																									
<i>Cx. pipiens</i>	Top			2			3	7	8	1	3			29	9	2		1	10	15	3	5	7	3	108	
	E								2	1	1			5	3			10	7		2	2	1	34		
	D				2		3	7	6		2			24	6	2		1	8	3	3	5	2	74		
	A				1		2	5	3		2			11	2	2			3	3	3	5	2	44		
	G						1	2	3					1				1		2				10		
	YG				1									7	2				3					13		
<i>Cx. theileri</i>	Top												1	1				8	4	1	3	1	2	21		
	E																	7	2				1	10		
	D												1	1				1	2	1	3	1	1	11		
	A												1	1				1	2	1	3	1	1	11		
	G																									
	YG																									
<i>Oc. caspius</i>	Top						3	4	5	1	2						1		1	1				18		
	E						1		2								1		1					5		
	D						2	4	3	1	2							1						13		
	A						2	4			2							1						9		
	G									1														1		
	YG																									
<i>Oc. dorsalis</i>	Top			3	2	1	107	210	88	32	6	13	41	118	51	11	11	6	90	27	35	12	12	3	879	
	E			1		1	56	126	48	21	3	10	5	32	14	3	3	2	67	16	28	8	10	3	457	
	D			2	2		51	84	40	11	3	3	36	86	37	8	8	4	23	11	7	4	2		422	
	A			1	2		47	84	38	9	3	3	36	78	35	8	8	4	9	6	6	4	2		383	
	G						2			2					2			8	5						19	
	YG						2								3						1				6	
<i>Oc. dorsalis</i>	B			1					2					5				6							14	

4.5. Yakalanan Sivrisineklerin Abdomen Durumları

Yakalanan sivrisineklerde toplam erkek/dişi oranı (1076/1339) 0,8'dir. Erkek/dişi oranının en yüksek olduğu türler *Oc. dorsalis* (1,05), *Cx. pipiens* (0,49) ve *Ae. vexans* (0,44) iken, en düşük olduğu türler ise *An. hyrcanus* (0,06) ve *Cx. theileri* (0,23) dir.

Dişi sivrisineklerin abdomen muayenesinde görülüyor ki; toplam bireylerin %86,03 aç, %2,32 beslek, diğerleri ise ½ gravid ve gravid olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 15). *Ae. vexans*'ta dişi sivrisineklerin %94,64'ü aç iken bu oran *Cx. pipiens*'te %74,87 olarak belirlendi.

Çizelge 15. Yakalanan dişi sivrisinek türlerinin abdomen durumları

Abdomen durumu	İncelenen sivrisinek		<i>Ae. vexans</i>		<i>An. hyrcanus</i>		<i>Cx. pipiens</i>		<i>Cx. theileri</i>		<i>Oc. caspius</i>		<i>Oc. dorsalis</i>	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Aç	86.03	1152	94.64	53	81.25	13	74.87	146	92.43	171	90	36	86.54	733
Beslek	5.97	80	5.36	3	6.25	1	4.62	9	1.1	2	7.5	3	7.32	62
Yarı gravid	2.32	31					7.18	14					2	17
Gravid	5.68	76			12.5	2	13.33	26	6.49	12	2.5	1	4.13	35
Toplam	100	1339	100	56	100	16	100	195	100	185	100	40	100	847

Çalışma süresi boyunca ışık tuzaklarıyla yakalanan sivrisinek türleri, erkek dişi oranları ve dişilerin abdomen durumunu gösterir aylık çizelgeler (Çizelge 16-19) ve toplam değerler (Çizelge 20) belirtilmiştir.

Çizelge 16. Haziran 2006'da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)

Türler	Toplam	E	D	A	G	YG	B
<i>Ae. vexans</i>	3		3	3			
<i>Cx. pipiens</i>	13	2	11	9	1	1	
<i>Cx. theileri</i>	32	8	24	23			1
<i>Cx. tritaeniohynchus</i>	1	1					
<i>Oc. caspius</i>	7	3	4	3			1
<i>Oc. dorsalis</i>	68	27	41	35			6
Toplam	124	41	83	73	1	1	8

Çizelge 17. Temmuz 2006’da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)

Türler	Toplam	E	D	A	G	YG	B
<i>Ae. vexans</i>	39	14	25	24			1
<i>An. hyrcanus</i>	2		2	2			
<i>Cs. longiareata</i>	1		1	1			
<i>Cx. pipiens</i>	60	12	48	36	12		
<i>Cx. theileri</i>	45	5	40	34	6		
<i>Oc. caspius</i>	29	10	19	15	1		3
<i>Oc. dorsalis</i>	787	480	307	283	7	4	13
Toplam	963	521	442	395	26	4	17

Çizelge 18. Ağustos 2006’da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)

Türler	Toplam	E	D	A	G	YG	B
<i>Ae. vexans</i>	25	6	19	19			
<i>An. hyrcanus</i>	10		10	7	2		1
<i>Cx. modestus</i>	5	4	1	1			
<i>Cx. pipiens</i>	136	38	98	74	6	11	7
<i>Cx. territans</i>	3		3	3			
<i>Cx. theileri</i>	100	14	86	80	5		1
<i>Oc. caspius</i>	14	2	12	12			
<i>Oc. dorsalis</i>	608	204	404	356	3	11	34
Toplam	901	268	633	552	16	22	43

Çizelge 19. Eylül 2006’da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)

Türler	Toplam	E	D	A	G	YG	B
<i>Ae. vexans</i>	14	5	9	8			1
<i>An. hyrcanus</i>	5	1	4	4			
<i>Cs. longiareata</i>	3	2	1	1			
<i>Cx. pipiens</i>	82	44	38	27	7	2	2
<i>Cx. theileri</i>	51	19	32	31	1		
<i>Oc. caspius</i>	6	1	5	5			
<i>Oc. dorsalis</i>	279	184	95	57	26	2	10
Toplam	440	256	184	133	34	4	13

Çizelge 20. Haziran-Eylül 2006'da yakalanan sivrisinek erkek-dişi sayıları ve dişilerin abdomen durumları (E: erkek, D: dişi, A: aç, G: gravid, YG: yarı gravid, B: beslek)

Türler	Toplam	E	D	A	G	YG	B
<i>Ae. vexans</i>	81	25	56	53			3
<i>An. hyrcanus</i>	17	1	16	13	2		1
<i>Cs. longiareata</i>	4	2	2	2			
<i>Cx. modestus</i>	5	4	1	1			
<i>Cx. pipiens</i>	291	96	195	146	26	14	9
<i>Cx. territans</i>	3		3	3			
<i>Cx. theileri</i>	228	43	185	171	12		2
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	1	1					
<i>Oc. caspius</i>	56	16	40	36	1		3
<i>Oc. dorsalis</i>	1742	895	847	733	35	17	62
Toplam	2428	1083	1345	1158	76	31	80

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Demirci (2006), Iğdır Ovası'nda kalıcı özellik gösteren sivrisinek üreme alanlarında yaptığı araştırmada, 12 sivrisinek türünün (*An. maculipennis* (%55,14), *An. hyrcanus* (%0,16), *Cx. deserticola* (%1,01), *Cx. laticinctus* (%2,46), *Cx. martini* (%3,7), *Cx. mimeticus* (%1,17), *Cx. modestus* (%4,37), *Cx. pipiens* (%3,54), *Cx. territans* (%0,48), *Cx. theileri* (%27,1), *Cx. tritaeniorhynchus* (%0,5), ve *Oc. communis* (%0,36)) larva/pupasını örnekleyebilmiştir.

Ekzofilik bir tür olan *Oc. dorsalis*'in, çalışma periyodu boyunca en fazla yakalanan tür olduğu belirlenmiştir. Türün, Haziran ayından itibaren artış gösterdiği ve Temmuzda da en yüksek değere ulaştığı [%81,84 (775)] görülmüştür. Çalışma süresince *Oc. dorsalis* ışık tuzaklarında en dominant tür olması (Toplam yakalanan bireylerin %72,15'i) sulu tarımın yapıldığı alanda drenaj sularından kaynaklı geçici sivrisinek üreme alanlarının çokluğu ile açıklanabilir. Geçici üreme alanlarında yaptığımız sivrisinek larva popülasyon dinamiklerinde en dominant türün *Oc. dorsalis* olduğu, zaman zaman bu türün 500-600 larva/kepçe düzeyine ulaştığı tespit edildi. Aynı araştırmada *Oc. caspius*'un ise daha düşük yoğunlukla temsil edildiği belirlendi (Alan gözlemleri).

Alanda sivrisinek larva popülasyon örneklemede belirlenen 9 *Culex* türünden yoğunluğu en yüksek olanlar sırasıyla *Cx. theileri* (%27,1), *Cx. modestus* (%4,37), *Cx. martini* (%3,7) ve *Cx. pipiens* (%3,54)'tir [48]. Bizim araştırmamızda, ışık tuzaklarında sadece *Cx. pipiens* (%12,05) ve *Cx. theileri* (%9,44) yüksek düzeyde; *Cx. territans*, *Cx. modestus* ve *Cx. tritaeniorhynchus* ise oldukça az sayıda örneklenebildi. Larva popülasyon dinamikleri daha düşük olan *Cx. pipiens* ışık tuzaklarıyla *Cx. theileri* den daha fazla örneklenmesi birinci türün daha çok ışığa yönelim göstermesi ile açıklanabilir. Aldemir (2006) Ankara'nın Gölbaşı ilçesinde ışık tuzakları ile yapmış olduğu bir çalışmada [40]. *Cx. pipiens*'in yoğunluğu (%29,3) *Cx. theileri*'nin (%12,51) daha yüksek oranda örneklemiştir. Gölbaşında *Cx. pipiens*'in Iğdır Ovası'na nazaran yüksek yoğunlukta örneklenmesi alandaki üreme alanlarının evsel ve endüstriyel atıklarla kirletilmiş olması ile açıklanabilir. Zaten Gölbaşında alandaki *Cx. pipiens*'in larva yoğunluğu (%29,05) da oldukça yüksekti [40].

Ayrıca Antalya Belek'te yapılan bir başka çalışmada *Cx. pipiens* %26,89 oranında bulunmuştur [54]. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise *Cx. pipiens* %12,05 çıkmıştır. *Cx. pipiens*'in kirli sularda yaşama toleransı diğer türlere göre daha geniş olmaktadır. Antalya'da kentsel atıklar ve sanayi atıkları sonucu, kirli sulardan oluşan habitatlar yoğundur. Iğdır Ovası'ndaki *Cx. pipiens*'in Antalya'ya göre daha az bulunması bu şekilde açıklanabilir.

Belek'te ışık tuzakları ile 7 sivrisinek türü örneklendi [52]. Bu türler *Oc. caspius* (887), *Cx. tritaeniorhynchus* (875), *Cx. pipiens* (591), *Oc. dorsalis* (287), *Ae. cretinus* (193), *Cs. annulata* (175) ve *Ae. vexans* (6)'dır. Bulgularımızda, uygun üreme alanlarının varlığına rağmen *Oc. caspius*'un (%2,32) *Oc. dorsalis*'ten (%72,15) çok düşük oranda örneklenmesi türün ortama adaptasyon yeteneği ile açıklanabilir. *Ae. vexans*'ın (%3,35) yoğunluğu çok yüksek olmamasına rağmen türün 800 metre rakımlı Iğdır Ovası'na adaptasyonunun Akdeniz sahilindeki Belek alanına göre daha iyi olduğu anlaşılmaktadır.

Oc. caspius pikini Temmuzda, *Oc. dorsalis*'te ilk pikini Temmuzda (n=775) ve ikincisini Ağustos (n=614) yaparken, *Cx. pipiens* ve *Cx. theileri* Ağustosta pik yapmıştır. Ankara-Gölbaşı'nda ışık tuzaklarında *Cx. pipiens*, *Cx. theileri* ve *Oc. caspius* populasyon yoğunluğu Haziranda artmaya başlamış ve Ağustosta en yüksek noktaya çıkmıştır [40]. Antalya-Belek civarında da ışık tuzaklarında *Oc. dorsalis* ve *Cx. pipiens* yoğunluğu Ağustosta, *Oc. caspius*'un ise Eylül ve Ağustosta en yüksek noktaya ulaştığı tespit edilmiştir [52]. Türlerin populasyon artış dönemlerindeki benzerlik yaz aylarındaki sıcaklık artışıyla açıklanabilir.

Bulgularımıza göre uydu tür kategorisinde değerlendirilen *An. hyrcanus* (%0,7) ekzofilik bir tür olmasına rağmen ışık tuzaklarında örneklenmesi oldukça düşük düzeyde yakalanmıştır.

Alanda örneklediğimiz türler yoğun olarak gecenin ilk yarısında (06⁰⁰-24⁰⁰ saatleri arası) yakalanmıştır. bu durum alandaki türlerin biyo-ekolojisi ile ilgilidir.

En fazla sivrisinek 7 no'lu ışık tuzağında yakalanmıştır (Toplam yakalananın % 46,67'si). Bu oranlar 2 ve 6 no'lu tuzaklarda sırasıyla %18,17 ve %14,04'tür. Her üç tuzağın (2, 6 ve 7 no'lu) diğer tuzaklara nazaran sivrisinek üreme alanlarına daha yakın olması, tuzaklarda örneklenen sivrisinek sayısının yüksek olması ile sonuçlanmıştır.

Ayrıca, bu üç tuzağın bulunduğu istasyonlarda, tuzak ışıklarından başka ışık kaynağının olmaması yakalanan birey sayısının yüksek olmasına katkı sağlamış olabilir.

1 no'lu tuzakta az sayıda (%5,43) bireyin yakalanmış olması, bu istasyonun sivrisinek üreme alanlarına uzak olması (En yakın üreme alanına yaklaşık 300 m. uzaklıkta) ile açıklanabilir. 3 ve 4 no'lu tuzakların bulunduğu alanlar her ne kadar sivrisinek üreme alanlarına yakın olsa da alanda ışık kaynağı oldukça fazladır. Çünkü 3 no'lu alan yol kenarı ve değişik iş merkezlerine yaklaşık 10–15 metre uzaklıktadır. 4 no'lu ışık tuzağı ise köy içerisindedir. Farklı ışık kaynaklarının olması 3 (%6,79) ve 4 (%3,57) no'lu istasyonlarda yakalanan sivrisinek sayısının düşük olmasına neden olmuştur. 5 no'lu istasyon köy yerleşim alanının yaklaşık 100 metre uzağında ve sivrisinek üreme alanlarına yakındır. Bu istasyonda yakalanan sivrisinek oranı (%7,28) düşük olmamasına rağmen, beklenen kadar yüksek olmamıştır. Bize göre, bu durum ışık kaynağının 20–30 metre uzaktan görülmemesi ile açıklanabilir. Bu istasyonda çok büyük ağaçların olması ve bu ağaçların dallarının aşağı sarkmış olması tuzağın ışığının uzaktan görülmesini engellenmiş olabilir.

Yakalanan bireylerin %86,03'ünün (1152) aç olması, sivrisineklerin beslenme maksadıyla ışığa yönelimini göstermektedir. Erkek sivrisineklerin de ışık tuzaklarında yakalanması, çiftleşme davranışı ile açıklanabilir.

KAYNAKLAR

- 1-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).
- 2-Snow, K., ‘‘Mosquitoes. Naturalist’s Handbooks 14’’, England, 66 pp (1990).
- 3-Birley, M. H., ‘‘Guidelines for forecasting Vector-Borne Disease’’, **Joint WHO, FAO, UNEP Panel of experts on environmental management for vector control VBC/ 89.6 Peem guiedlines series**, 2. 9-17,(1989).
- 4-Ramsdale, C. D., Snow, K. R., ‘‘Mosquito control in Britain’’. **University of East London**, The KPC Group, 100 pp (1995).
- 5-Kasap, H., Kasap, M., Mımoğlu, M.M., Aktan, F., ‘‘Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar’’, **Doğa Bilim Dergisi**, Tıp: 5, 141-150,(1981).
- 6-Demirci, B., ‘‘İğdir ve civarındaki sivrisinek (Diptera: Culicidae) türlerinin biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar’’ Yüksek Lisans Tezi, **Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.**, Kars 2-14 (2005)
- 7-Demirsoy, A., 1999, Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası ‘‘Hayvan Coğrafyası’’ İkinci Baskı, 1999, Ankara
- 8- Aldemir, A., Boşgelmez, A., Çıngı, H., 2002, ‘‘Gölbaşı Sivrisinekleri’’.**Bizim Büro Basımevi**, Ankara. 225 s(2002).
- 9-www.igdir.bel.tr/ - 16k
- 10-Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
- 11-Aldemir, A., ‘‘Ankara Gölbaşı’nda Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele’’, **Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi, 6-10,13-19 Ankara (2003).
- 12-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).
- 13-Merdivenci, A., 1984, ‘‘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.

- 14-Marshall, J.F., ‘‘The British Mosquitoes’’, **Johnson Reprint Corporation**, London, 332 p (1938).
- 15-Altın, B., ağlar, S. S., ‘‘Vektör Ekolojisi ve mücadelesi’’,**T. C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koord.**, Bizim Büro Basımevi, Ankara. 242 s (1998).
- 16-Kasap, M., Demirhan, O., ‘‘Sıtma Vektörü *Anopheles sacharovi*’ nin Lipid Düzeyinin Mevsimsel Değişimi’’, **Tr.J.of.Zoology**, 18, 161-165 (1994).
- 17-Bentley, M.D. and Day, J.F., , ‘‘Chemical Ecology and Behavioral Aspects of Mosquito Oviposition’’, **Ann.Rev.Entomol**, 39, 401-421 (1989).
- 18-Clements, A.N., ‘‘Physiology of mosquitoes’’, **Pergamon Press Ltd.**, 393 p(1963)
- 19-Parrish, D.W., ‘‘The Mosquitoes of Turkey’’, **Mosquito News**, 19,4, 264-266 (1959).
- 20-Boşgelmez, A., akmakçı, L., Altın, S.B., Ayaş, Z., Işık, K., Sümbül, H., Kuytul, A., Kocal, A.ř., Kaynaş, S., Temimhan, M., şimşek, F.M., ‘‘Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele, **T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı**, Yayın No: 1994-1, 759 s(1994)
- 21-şahin, İ., 1984, ‘‘Antalya ve Çevresindeki Sivrisinekler (Diptera:Culicidae) ve Filariose Vektörü Olarak Önemleri Üzerinde Araştırmalar II. Sivrisinek Faunasını Belirlemek Amacıyla Yapılan alışmalar’’, **Doğa Bilim Dergisi**, A2, 8,3, 385-396 (1984).
- 22-Boşgelmez, A., akmakçı, L., Altın, 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.ř., ‘‘Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele’’II, **T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı**, Yayın No: 1995-1, 541 s (1995).
- 37-Ramsdale, C.D., ‘‘Annotated checklist of the mosquitoes of Turkey’’, **Proceedings of the 13 th European SOVE Meeting. Society for Vector Ecology**, Antalya-Turkey,ağlar, S.S., Altın, B.,Özer N.(eds), 174p (2000a).
- 24-Ramsdale, C. D., Altın, B., ağlar, 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).
- 25-Service, M.W., 1992, ‘‘Vector Control. Where Are We Now?’’ **Bull. Soc. Vector Ecol.**, 17, 2, 94-108 (1992).

- 26-Unat, E.K., "Sitmanın Tarihi", Sıtma –Malaria (editör: M.Ali Özcel), **Türkiye Parazitoloji Derneği**, Yayın No:16, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1-11 (1999).
- 27-The Mosquitoes of Europe cd 2005
- 28-Khalaf, T. K., "The Mosquitoes Recorded From Iraq", **University of Baghdad**, Baghdad, (1962).
- 29-Barkai, A., Saliternik Z., "Anopheline mosquitoes found breeding in Israel in 1963-1965 during the last stage of malaria", **Bull. Entomol. Res**, (1968).
- 30-Anufrieva, V., "The ecology of malaria vectors in countriesWHO European Region, Malaria vectors and approaches to their control", **The Proceeding of a regional meeting on vector biology and control**, Kazakhstan, (2001)
- 31-Mingaleva GN, Artem'ev MM., Danielova, "The seasonal course in the population count of Anopheles in northern Tajikistan", **Med Parazitol (Mosk)**. 1993 Jul-Sep;(4):38–40 (.1990).
- 32-Ramsdale, C. "Internal taxonomy of the Hyrcanus Group of *Anopheles* (Diptera: Culicidae) and its bearing on the incrimination of vectors of malaria in the west of the Palaearctic Region", **European Mosquito Bulletin** **10**, 1–8 (2001).
- 33-Gutsevich A.V and Dubitskiy A.M., "New Species of Mosquitoes in USSR Fauna", **Translation of 'Novyye vidy komarov fauny Sovet-skogo Soyuzu**, Nauka, pages 97-164, (1981).
- 34-Danielova V, Holubova J., "Two more mosquito species proved as vectors of Tahyna virus in Czechoslovakia", **Folia Parasitol (Praha)**.;24(2):187-9 (1977).
- 35-Medlock JM, Snow KR, Leach S., "Potential transmission of West Nile virus in the British Isles: an ecological review of candidate mosquito bridge vectors", **Med Vet. Entomol.**, Mar;19(1):2-21(2005).
- 36-Harbach RE., "The mosquitoes of the subgenus *Culex* in southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae)", **Contrib Am Entomol Inst (Ann Arbor)**, 24: vi + 240 pp.,(1988).
- 37-Şimşek M.F, "Seasonal Larval and Adult Population Dynamics and Breeding Habitat Diversity of *Culex theileri* Theobald, 1903 (Diptera: Culicidae) in the Gölbaşı District, Ankara, Turkey", **Turk. J. Zool** 28 337-344 (2004).

- 38-Ree HI, Chen YK, Chow CY., “Methods Of Sampling Population Of The Japanese Encephalitis Vector Mosquitoes In Korea: A Preliminary Report”., **Kisaengchunghak Chapchi**. Jun;7(1):25–28 (1969).
- 39-Abul-Hab, J., Abdul-Latif, S., Hasani, N.H., Hab, J.A., Latif, S.A., “Seasonal occurrence of Culicinae (Diptera:Culicidae) in central Iraq”, **Journal of Biological Science Research**, Iraq, 17, 1, 85-97,(1986).
- 40-Aldemir, A., Boşgelmez A., “Population Dynamics of Adults and Immature Stages of Mosquitoes (Diptera:Culicidae) in Gölbaşı District, Ankara”, **Turk. J. Zool.**,30, 9-17 (2006).
- 41-Attoui H, Jaafar FM, Belhouchet M, Aldrovandi N, Tao S, Chen B, Liang G, Tesh RB, de Micco P, de Lamballerie X., “Yunnan orbivirus, a new orbivirus species isolated from *Culex tritaeniorhynchus* mosquitoes in China”, **J Gen Virol.**, Dec;86(Pt 12):3409-17(2005).
- 42-Dziêckowski, “A.,Qunatitative researches of the beech malacofauna in south-west of Poland”, Studium ecologiczno faunistyczn. **Prace Komisji Biologicznej PTPN** 35:243–332, (1972)
- 43-Banaszak and Wiceniowski, “Podstawy ekologii (Foundation of ecology)”, **Wydawnictwo WSP**, Bydgoszcz, 630 pp (1999).
- 44-Snow, K.R., “Mosquitoes, Naturalist' Handbook” **14. Richmond Publ.Co.Ltd. England**, 63 p (1990).
- 45-Anonymous, 2003, Critical Ecosystem Ratnership Fund, Caucasus Biodiversity Hotspot, Final Version.
- 46-WHO, “WHO, Expert committee on malaria. Twentieth Report”. **WHO technical Report Series**, 892. Geneva.,74 pp (2000).
- 47-Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy J-P, Rhaiem A, Brunhes J. 2001. Les moustiques d'Europe, The mosquitoes of Europe. CD-ROM. Institut de Recherche pour Development/EID Mediterranée.
- 48-Demirci B, Aldemir A, Kırpık MA. 2006. Seasonal larval population dynamics and breeding habitats of *Anopheles maculipennis* Meigen and *Culex theileri* Theobald (Diptera:Culicidae) in Iğdır Plain, Turkey. VIIIth European Congress of Entomology, September 17-22, 2006 Izmir, Turkey.

- 49-Christophers, R.(1911) malaria in the punjop. Scientific memoirs by officers of the medical and sanitary departments. Government of India. Superintendent Government Printing, Calcutta
- 50-Romi R. Baccolini D. Horanesyan. I. Grigoryan G, Diluca M, Sebatinelli G (2002) *Anopheles sachorovi* (Diptera: Culicidae) a reemerging malaria vector in the Ararat Valley of Armania J. Med Entemol. 39: 47-50
- 51-Aldemir A. Efficocy and Langevity of Vectobac 12 AS and Vectobac G of *Bacillus thuringiensis ssp israelensis* for control ol Mosquito in Turkey, 4 International Congress of Vector Ecology, October 2-7, 2005, Reno, Nevada, USA
- 52-Alten, B., Çağlar, S.S, Özer, N. (2000) Malaria and its vectors in TurkeyEuropean Mosquito Bulletin 7,27-33
- 53-Sauthwood, T.R.E., and P. A. Henderson, 2000. Ecologicalmethots. 3,d ed. Blackwell Science, Oxford, England.
- 54 Çağlar, S.S., Alten, B., Bellini, R., Şimşek, F.M. and Kaynas, S., "Comparison of nocturnal activities of mosquitoes (Diptera:Culicidae) sampled by New Jersey light trap and CO₂ traps in Belek, Turkeyé *Journal of Vector Ecology*. 28 (1), 1-11, (2003)

ÖZGEÇMİŞ

14.05.1983 tarihinde, Gaziantep ili Şehitkâmil ilçesinde doğdu. İlkokulu 1989–1994 yılları arasında Mehmet Çolakoğlu İlkokulu'nda, Ortaokulu 1994–1997 yılları arasında Namık Kemal İlköğretim Okulu'nda, Lise öğrenimini 1997–2001 yılları arasında İsmet Paşa Lisesi'nde tamamladı. Lisans öğrenimini 2001–2005 yılları arasında Kafkas Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde tamamladı. Yüksek lisans öğrenimine Kafkas Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Ana Bilim Dalı'nda devam etmektedir.