

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**IĞDIR OVASI'NDA KAPALI ALANLARDAKİ SİVRİSİNEK (DIPTERA :
CULICIDAE) TÜRLERİNİN ÖRNEKLENMESİ**

Seçil Selda ALKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR

HAZİRAN-2008

KARS

Bu tez çalışması 2003 K 120710 numaralı proje ile DTP (Devlet Planlama Teşkilatı) tarafından desteklenmiştir.

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**IĞDIR OVASI'NDA KAPALI ALANLARDAKİ SİVRİSİNEK (DIPTERA :
CULICIDAE) TÜRLERİNİN ÖRNEKLENMESİ**

Seçil Selda ALKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR

HAZİRAN-2008

KARS

T.C. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Seçil Selda ALKAN'ın Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR'in danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığı "İğdir Ovası'nda Kapalı Alanlardaki Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Türlerinin Örneklenmesi " adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy..... ile kabul edilmiştir.

.... / /200.

Adı ve Soyadı

imza

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR

Üye : Doç. Dr. Yunus GICIK

Üye : Yrd. Doç. Dr. M. Ali KIRPIK

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun / /200. gün ve /

..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmada, Aras Vadisi'ndeki kapalı alanlarda sivrisinek (Diptera:Culicidae) tür kompozisyonu ve mevsimsel populasyon dinamikleri belirlenmiştir. Ergin sivrisinekler 17 kapalı alan istasyonundan (12 ahır ve 5 ev) toplanmıştır. Sivrisinekleri toplamak için Haziran-Ekim 2007'ye kadar, ayda bir gece kurulan ışık tuzakları saat 19⁰⁰,dan 07⁰⁰,ye kadar çalıştırılmıştır. Çalışma sonunda 12 türe ait toplam 8,923 birey toplanmıştır.

Tez çalışmamda büyük emeği geçen, Sayın Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar ve arazi çalışmalarım esnasında yardımcı olan Yüksek Lisans öğrencileri Duygu TANRIKULU ve Hilal BEDİR'e, tezimin hazırlanması sürecinde benden desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Kars-2008

İÇİNDEKİLER

ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
RESİMLER DİZİNİ	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Araştırma Alanı	4
2.2 Araştırma Alanının İklimi	6
2.3 Sivrisineklerin Biyo-Ekolojik Özellikleri	7
2.4 Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri	10
2.5 Sivrisineklerin Sağlık Yönünden Önemi	15
2.6 Trans Kafkasya Ülkelerinde Sıtmanın Durumu	17
2.6.1 Türkiye	17
2.6.2 Ermenistan	19
2.6.3 Azerbaycan	19
2.6.4. Gürcistan	20
2.7 Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Biyo-Ekolojik Özellikleri	21

2.7.1 <i>Ochlerotatus (Ochlerotatus) dorsalis</i> (Meigen, 1830)	21
2.7.2 <i>Culex (Culex) theileri</i> Theobald,1903	21
2.7.3 <i>Aedes (Aedimorphus) vexans</i> (Meigen, 1830)	22
2.7.4 <i>Anopheles (Anopheles) maculipennis</i> Meigen, 1818	22
2.7.5 <i>Culex (Culex) pipiens</i> (L, 1758)	23
2.7.6 <i>Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius</i> (Pallas,1771)	24
3. MATERYAL VE METOD	25
3.1 Örnekleme İstasyonlarının Seçimi	25
3.2 Belirlenen İstasyonlarda Sivrisineklerin Yakalanması	26
3.3 İstasyonlardaki Hava Sıcaklığı (°C) ve Bağıl Nem (%) Değerlerinin Ölçülmesi	28
3.4 Yakalanan Sivrisinek Türlerinin Çalışma Alanındaki Dağılım ve Yoğunluklarının Hesaplanması	28
3.5 Çalışma Alanındaki Farklı Habitatların Sivrisinek Populasyon Yoğunluğuna Katkısı	29
4. BULGULAR	30
4.1 Örnekleme İstasyonlarında Ölçülen Hava Sıcaklığı (°C) ve Bağıl Nem (%) Değerleri	30
4.2 Çalışma Alanında Tespit Edilen Sivrisinek Türleri	30
4.3 Çalışma Alanında Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Mevsimsel	

Populasyon Dinamizmi	31
4.4 Alandaki Sivrisinek Türlerinin Dağılım (%) ve Yoğunlukları (%)	35
4.5 Sivrisinek Türlerinin, Sivrisinek Populasyonlarındaki Oranlarının Mevsimsel Dalgalanmaları	37
4.6 Çalışma Alanındaki Farklı Habitatların Sivrisinek Populasyon Yoğunluklarına Katkısı	38
4.7 Örneklenen Türlerin Dinlenme/Barınma Alanı Tercihleri	41
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	44
6. KAYNAKLAR	50
ÖZGEÇMİŞ	57

ÖZET

Bu çalışmayla, Aras Vadisi'ndeki kapalı alanlarda sivrisinek (Diptera:Culicidae) tür kompozisyonu ve mevsimsel populasyon dinamikleri belirlenmiştir. Ergin sivrisinekler 17 kapalı alan istasyonundan (12 ahır ve 5 ev) toplanmıştır. Sivrisinekleri toplamak için Haziran-Ekim 2007'ye kadar, ayda bir gece kurulan ışık tuzakları saat 19⁰⁰,dan 07⁰⁰,ye kadar çalıştırılmıştır. Çalışma sonunda 12 türe ait toplam 8,923 birey toplanmıştır.

Alandaki en dominant türün *Ochlerotatus dorsalis* (toplam yakalanan örneklerin %42,2'si) olduğu, bunu *Culex theileri* (%26.54), *Aedes vexans* (%17.86), *Anopheles maculipennis* (%5.74), *Culex pipiens* (%4.15), *Ochlerotatus caspius* (%2.42), *Culex territans* (0.39), *Culiseta annulata* (%0.3), *Anopheles hrycanus* (%0.21), *Anopheles superpictus* (%0.11), *Culiseta longiareolata* (%0.02) ve *Coquillettidia richardii* (%0.01)'nin takip ettiği belirlenmiştir. Alandaki en yaygın türlerin *Cx. theileri* (C=%94,11), *Cx. pipiens* (C=%94,11), *Oc. dorsalis* (C=%82,35) ve *An. maculipennis* (C=%82,35) olduğu tespit edilmiştir.

En fazla örnek Haziran (n=5,621), en az örnek ise Ekim ayında (n=129) yakalanmıştır. Yakalanan sivrisinek sayısının, Hazirandan Ekim ayına kadar kademeli bir azalış gösterdiği belirlenmiştir. *Oc. dorsalis*, *Cx. theileri* ve *Ae. vexans*'ın populasyon büyüklüğü, en yüksek noktaya Haziranda; *An. maculipennis* ve *Cx. pipiens*'in ise Ağustosta ulaştığı görülmüştür.

2008, 57 sayfa

Anahtar Kelimeler: Iğdır Ovası, Sivrisinek Türleri, Işık Tuzakları, Sivrisineklerin Örneklenmesi, *Ochlerotatus dorsalis*

ABSTRACT

Species composition and seasonal population dynamics of mosquitoes in indoors at Ararat Valley was described with this study. Adult mosquitoes were collected from 17 indoor stations (12 animal barn and 5 home). New Jersey light traps were activated one night per month from 19⁰⁰ to 07⁰⁰ for collect of mosquitoes. From June to October 2007, 8,923 specimens representing 12 species were collected.

The most dominant species was *Ochlerotatus dorsalis* (%42.2 of total catch) followed by *Culex theileri* (%26.54), *Aedes vexans* (%17.86), *Anopheles maculipennis* (%5.74), *Culex pipiens* (%4.15), *Ochlerotatus caspius* (%2.42), *Culex territans* (0.39), *Culiseta annulata* (%0.3), *Anopheles hrycanus* (%0.21), *Anopheles superpictus* (%0.11), *Culiseta longiareolata* (%0.02) and *Coquillettidia richardii* (%0.01). On the other hand *Cx. theileri* (C=%94.11), *Cx. pipiens* (C=%94.11), *Oc. dorsalis* (C=%82.35) and *An. maculipennis* (C=%82.35) were the most common species in the area.

The highest samples were collected in June (n=5,621) and the lowest samples (n=129) in October. The number of total mosquito caught decreased from June to October gradually. The largest peak of *Oc. dorsalis*, *Cx. theileri* and *Cx. pipiens* were in July while that of *An. maculipennis* and *Cx. pipiens* in August.

2008, 57 page

Key Words: İğdir Plain, Mosquito Species, Light Traps, Mosquito Sampling, *Ochlerotatus dorsalis*

KISALTMALAR DİZİNİ

Ksaltmalar

<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>Cq</i>	: <i>Coquilletidia</i>
E	: Erkek
D	: Dişi
G	: Gravid
YG	: Yarı gravid
SG	: Sub gravid
B	: Beslek
A	: Aç
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 4.1.1 Örnekleme istasyonlarında ölçülen hava sıcaklığı (°C) ve bağıl nem (%) değerleri	30
Şekil 4.2.1 Çalışma alanında yakalanan sivrisinek türlerinin oranları (%)	31
Şekil 4.7.1 Evlerde toplanan sivrisineklerin dağılımları (%)	42
Şekil 4.7.2 Ahırlardan toplanan sivrisineklerin dağılımları (%)	42
Şekil 5.1 Iğdır ve civarında 17 yıllık (1990-2006) Haziran-Ekim periyodu sıcaklık ortalaması	46

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa No
Resim 3.2.1 Evde kurulan ışık tuzağı örneği	26
Resim 3.2.2 Evde kurulan ışık tuzağı örneği	27
Resim 3.2.3 Ahırda kurulan ışık tuzağı örneği	27
Resim 3.2.4 Ahırda kurulan ışık tuzağı örneği	28

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1.1 Seçilen örnekleme istasyonlarının yeri, tipi ve koordinatları	25
Çizelge 4.3.1 Yakalanan sivrisinek türlerinin mevsimsel populasyon dinamizmi ve dişilerin abdomen durumları	33
Çizelge 4.4.1 Örneklenen türlerin dağılım ve yoğunlukları	36
Çizelge 4.5.1 Sivrisinek türlerinin, sivrisinek populasyonlarındaki oranlarının mevsimsel dalgalanmaları	38
Çizelge 4.6.1 Farklı yerleşim birimlerinin sivrisinek populasyon dinamizmine katkısı	39
Çizelge 4.6.2 Pirli (Sürmeli) Köyü'nde örneklenen sivrisinek türlerinin aylık populasyon dalgalanmaları	40
Çizelge 4.6.3 Küllük Köyü'nde örneklenen sivrisinek türlerinin aylık populasyon dalgalanmaları	40
Çizelge 4.6.4 Iğdır Merkez mahallelerinde örneklenen sivrisinek türlerinin aylık populasyon dalgalanmaları	41
Çizelge 5.1 Iğdır ve civarında tespit ettiğimiz sivrisinek türlerinin yoğunluklarının (%), alanda daha önce yapılan bazı araştırma sonuçları ile karşılaştırılması	4

1.GİRİŞ

Diptera takımı içerisinde yer alan Culicidae Familyası, bugün dünyada 3357 tür ve alttür ile temsil edilmektedir [1]. Bunlar arasından yaklaşık 100 kadar tür medikal açıdan çok önemlidir [2].

Sivrisinekler, insan ve hayvan sağlığı yönünden çok önemli vektör ve ektoparazitlerdir. Sivrisinekler, sıtma, filariasis, sarı humma, deng (Dengue), St. Louis ensefalomiyeliti, Batı at ensefalomiyeliti, Doğu at ensefalomiyeliti, Japon ensefalomiyeliti, Murray vadisi ensefalomiyeliti gibi hastalıkların vektörüdürler [3-5]. Bu hastalıklar arasında özellikle sıtmadan kaynaklı ölüm oranları yüksektir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından Türkiye'nin de içinde bulunduğu 100 ülkede (1950'li yıllarda 140 ülke) sıtmanın endemik olarak görüldüğü, dünya nüfusunun %40'ının risk altında yaşadığı, %90'ı Afrika'da (özellikle büyük Sahra'nın güneyi) olmak üzere her yıl 300–500 milyon klinik sıtma olgusunun saptandığı belirtilmiştir. Yine her yıl büyük kısmını çocukların oluşturduğu 1,5- 2,7 milyon kişi sıtmadan ölmektedir [6].

Sıtma, *Anopheles* cinsine bağlı dişi sivrisinekler tarafından bulaştırılır. Dünyada 422 *Anopheles* türü bilinmektedir ve bu türlerin yalnızca 70'i normal koşullarda sıtma vektörüdür [7]. Ülkemizde sıtmaya neden olan sivrisinek türü, *Plasmodium vivax*'ın vektörü olan *Anopheles sacharovi* Favre'dir [8]. *An. sacharovi*'nin ülkemizdeki yayılış alanları deniz seviyesinden 1200 m yüksekliğe kadar olan kısımları kapsamaktadır [9].

Sivrisinekler geniş bir yayılış gösterirler. Genellikle Dünya'nın her anakarasında, kan emebilecekleri canlıların yaşadığı tropikal, subtropikal ve ılıman iklim kuşaklarında yaygındırlar [10].

Sivrisinek larva ve pupası suda gelişim gösterir. Ergin sivrisinekler, yazın larva habitatlarındaki sazların aralarında, suların kıyılarına konup kalkarken, bölgede bulunan boş bina, mesken ve ahırlarda bulunurlar. Özellikle ekzofilik (açık alanlarda beslenen) türler, daha çok ağaç kovukları, mağaralar, bitki toplulukları, pamuk tarlaları, orman içleri gibi yerlerde yaşar, gün boyunca insan ve hayvanlardan kan emerler. Diğer taraftan, *Anopheles sacharovi*'nin de içinde bulunduğu endofilik (kapalı alanlarda beslenen) türler, ahır, ev, depo gibi korunaklı yerleri tercih ederler [11].

Sıcak iklime sahip bölgelerde görülme sıklığı artan sıtma, yurdumuzda değişik bölgelerde iklim koşullarına bağlı olarak farklı oranlarda görülmektedir. Cumhuriyet'in ilk yıllarından itibaren sıtma ile savaşa büyük önem verilmiş, 1957 yılında WHO ve UNICEF (Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu) ile yapılan işbirliği sonucu hastalık büyük ölçüde kontrol altına alınmış, fakat 1970'den sonra özellikle sulu tarımdaki artış gibi nedenlerden dolayı yeniden vaka sayısı artmaya başlamıştır [12].

Çalışma alanı olarak seçilen Iğdır Ovası, sulu tarım alanı olması ve iklimsel parametrelerin uygunluğu nedeniyle, sivrisinek türlerini yüksek populasyon yoğunluklarıyla barındırmaktadır. Ova'da sulama amacıyla kullanılan kanallar ve bu suların tahliyesi için kullanılan drenaj kanalları oldukça fazladır, hayvanların sulanması için bu drenaj kanallarının önlerinin kapatılmasıyla bu kanallar ciddi sivrisinek üreme alanlarına dönüşmüş durumdadır. Drenaj kanallarına ek olarak alanda, özellikle Ermenistan'a sınır olan bölgede birçok gölet bulunmaktadır. Iğdır ile Ermenistan'ın sınırını Aras Nehri belirlemektedir. Nehrin kenarındaki setin yükseltilmesi amacıyla, sınırın Türkiye tarafından alınan kumullar kullanılmış ve bu kumulların alındığı alanlar nehrin kod seviyesinin altında kalmıştır. Bu durumun doğal bir sonucu olarak bu alanlar nehirden sızan taban suyu ile dolmuş ve göletler oluşmuştur. İşte sınır bölgemizdeki bu göletler, sivrisinekler için çok önemli üreme alanlarını oluşturmaktadır.

Son yıllarda, sıtma, dünyanın birçok yerinde olduğu gibi, Türkiye, Kafkasya ve Orta Asya için de çok önemli bir tehdit unsuru olmuştur. WHO tarafından yapılan yayınlar da bu olumsuzlukları doğrulamaktadır [6, 13].

Çalışma alanı Ermenistan, Azerbaycan, İran gibi ülkelere komşu olduğu için sıtma riski açısından çok büyük önem taşımaktadır. Trans-Kafkasya Ülkeleri ve Türkiye de sıtma durumundaki kötüye gidiş, bu ülkeler arasında bazı farklılıklar olmasına rağmen, benzer nedenlerden kaynaklanmaktadır. Bu ülkelerdeki vektörlerin çoğunlukla aynı ya da sistematik açıdan yakın türler, parazitin ise tek tür (*P. vivax*) olması, coğrafi yakınlık ve iklimsel benzerliğin olması, bu ülkelerin birbirine sınır olması vb. nedenler göz önüne alındığında sıtmanın ortak bir problem olduğu söylenebilir.

Iğdır ve civarında yapılan bu çalışmayla, kapalı alanlarda bulunan (endofilik) sivrisinek türlerin tespiti, tür kompozisyonu, dinlenme/barınma habitat tercihleri ve bu türlerin

mevsimsel populasyon dinamiklerinin tespiti amaçlandı. Araştırma sonucu elde edilen bulgular, alandaki sivrisinek türlerinin biyo-ekolojileri hakkında yeni bulguların yanı sıra, alanda yapılacak sivrisinek kontrol çalışmalarına da önemli katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Araştırma Alanı

Araştırma alanı Iğdır ili ve çevresini kapsamaktadır. Çalışma alanı olarak seçilen Iğdır Ovası, Ermenistan, Azerbaycan, İran gibi ülkelere komşu olduğu için sıtma riski açısından çok büyük önem taşımaktadır. Doğu Anadolu gibi yüksek platolar ve dağlık bölgelerin geniş yer kapladığı bir bölgede bulunan il, gerek iklim, gerekse toprak ve bitki örtüsü gibi tabii çevre özellikleri bakımından oldukça farklı özellikler gösterir [14].

Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum-Kars bölümünde yer alan Iğdır ili, 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 oluşturur. Bölgenin doğu ve güneydoğusunda Nahcivan ve İran, güneyinde Ağrı ili, batı ve kuzeybatısında ise Kars ili yer almaktadır. Yüzölçümü 3,588 km²'yi bulan bölgenin Ermenistan ile sınırını boydan boya Aras Nehri oluşturmaktadır. Bölge sınırlarında, batıdan doğuya doğru; Durak Dağı (2,811 m), Zor Dağı (3,196 m), Pamuk Dağı (2,639 m), Büyük Ağrı Dağı (5,165 m) ve Küçük Ağrı Dağı (3,986 m) yer alır. Türkiye'nin en yüksek dağı olan Ağrı Dağı, İran ile tabii sınır oluşturur ve Anadolu ile Asya'dan uzanan sıradağların bir nevi buluşma noktasıdır [14].

Yarı kurak iklim şartları altında step bitki örtüsünün geniş sahalarda dağılım gösterdiği Iğdır'da yarı kurak iklim görülür. Bu nedenle doğal bitki örtüsü önemli ölçüde değişime uğramış ve ovanın geniş bir bölümü tarım alanı haline gelmiştir. Orman zenginliği ise yok denecek kadar azdır. Orman örtüsüne, ancak yörenin güneyinde bulunan dağlık kütlelerin belli yüksekliklerinde rastlanmaktadır [15].

Iğdır Ovası ve çevresi, Türkiye'nin en az yağış alan yörelerinden biridir. Bölgede en fazla yağış ilkbaharda görülmekle birlikte, kış mevsimi en az yağışlı mevsim olarak dikkati çekmektedir. Dışa akışlı bir havza durumunda olan Iğdır ili, Aras nehri ve kolları tarafından dış drenaja bağlanmaktadır. Aras nehrinin rejimi oldukça düzensizdir. Ocak ayında 42,2 m³/sn kadar olan akım değerleri, şubat ve mart aylarında çok yavaş

yükselmekte fakat gerek karların erimesi ve gerekse ilkbahar yağışları nedeniyle nisan ve mayıs aylarında en yüksek değerlerine ulaşmaktadır. Haziran ayından itibaren yağışların azalmasıyla sürekli bir düşüşe geçen akarsuyun debisi eylül ayında minimum düzeye iner. Daha sonra sonbahar yağışlarının etkisiyle ekim ayı içerisinde yavaş bir artış göstermekte, kasım ve aralık aylarında ise hemen hemen aynı düzeyde kalmaktadır. Ovanın diğer önemli yer üstü su kaynakları da; Orta Karasu, Aşağı Karasu, Yakup Deresi, Kara çomak Deresi, Güngörmez Deresi ve Gaziler Çayı'dır. Ovanın diğer önemli bir su kaynağı da yeraltı sularıdır. Drenaj etüdü çalışmalarının sonuçlarına göre ovada statik su seviyesi 1-1,5 metre arasında değişmektedir [14, 15].

Iğdır ilinin 2000 yılındaki nüfusu 168,634, 1990–2000 dönemindeki yıllık ortalama nüfus artış hızı ise %16,8'dir. İle bağlı bulunan Tuzluca İlçesi 25,954 nüfusu ile en fazla nüfusa, Karakoyunlu İlçesi ise 18,285 nüfusu ile en az nüfus sahip olan ilçelerdir (Aralık İlçesi nüfusu 21,747'dir). İlin yıllık nüfus artış hızı en yüksek olan ilçesi %19 ile Aralık iken, en az olan ilçesi %-10,7 ile Tuzluca'dır. Iğdır'ın kentleşme oranı %47'dir. Bu oran %65 olan Türkiye ortalamasının da altındadır. Nüfus yoğunluğu olarak bir kilometre kareye düşen kişi sayısı, il genelinde 47 ve il merkezinde 72'dir. İlde bulunan toplam 157 köyden 109'unun nüfusu 500 kişinin altında olup, köylerin çoğunluğu oldukça düşük nüfusa sahiptir. Nüfusun yaklaşık %25'i tarım, %23'ü hayvancılık, %33'ü ticaret-sanayi ve %19'u da diğer sektörlerde çalışmaktadır[15].

Bölgede, zengin bir turizm potansiyeli bulunmasına rağmen, bu potansiyelin iyi değerlendirilemediği ve turizm faaliyetlerinin henüz istenilen düzeyde bir gelişme göstermediği söylenebilir. Bunun nedenleri olarak; Bölgenin sahip olduğu turistik değerlerin yeterince tanıtılmamış olması, bölgede bu amaca yönelik tesislerin kurulamamış olması gibi nedenler sayılabilir. Bölgede tarihi eser değeri taşıyan yedi alan bulunmaktadır. Bunlar; Karakale Ören yeri, Kervansaray, Kümbet, Kültepe, Ahura Ören yeri, Iğdır Korgan ve Koçbaş Mezarları'dır. Iğdır Ovası'nın güneyindeki Büyük Ağrı Dağı ülkemizin dağ turizmi yönüyle yüksek bir potansiyele sahip dağlarından birisidir [14, 15].

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 İstasyonunun 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. Donlu günler sayısı 112,5 gün, yıllık ortalama yağış tutarı 257,6 mm. kadar olup, yağışların yarıdan fazlası 154,6 mm. ile ilkbahar ve yaz mevsimlerine isabet etmektedir. En az yağış ise 47,8 mm ile kış mevsiminde düşmektedir [15, 16].

Yıllık ortalama sıcaklık değeri, 11,6 °C olarak tespit edilen Iğdır'ın çevre yerleşim birimlerinde ise bu değerler, Iğdır'ın yaklaşık 50 km güneyinde bulunan Doğubayazıt'ta 8,6 °C; 85 km güneybatısındaki Ağrı'da 6,5 °C ve 130 km kuzeybatısındaki Kars'ta 4,3 °C kadardır. Görüldüğü gibi Iğdır Ovası, 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 düşünülebilir. Gerçekten de yaklaşık 1600- 1700 m yüksekliklerde bulunan çevre yerleşim birimlerine göre Iğdır Ovası, 800-900 metre yükseklikte ve etrafı dağlarla çevrili bir havza konumundadır. Bunun yanında yıl içinde atmosfer dolaşım şartları ve bölgeyi etkileyen hava kütleleri sıcaklık şartlarının ova ile çevre plato bölgesinde bu bakımdan farklı sonuçlar doğuracağı da gözden uzak tutulmamalıdır. Aralık, ocak ve şubat aylarının sıcaklık ortalamasının fazla düşük olmaması, bölgede zaman zaman görülen aşırı soğuklar hariç, kış mevsiminin fazla soğuk geçmediğini göstermektedir. İlkbahar mevsiminde sıcaklık ortalamasının 10°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 (örneğin, Alanya 26,1 °C) değerlerine yakın bulunmaktadır. Sonbahar mevsiminin ortalama sıcaklık değeri ise, ilkbahar mevsimine benzerlik göstermektedir [15, 16].

Iğdır Rasat İstasyonunun 16 yıllık ölçüm sonuçlarına göre, bölgede havanın yıllık ortalama bağıl nem değeri %63'ü bulmaktadır. Bağıl nem oranı, yıl içinde maksimuma değere aralık ayında (%73) çıkmakta, minimuma da temmuz ayında (%53) düşmektedir.

Yıllık toplam 98,8 açık güne sahip bulunan Iğdır'da, bu gibi günlerin yıl içinde en çok görüldüğü ay ağustos (16,3 gün) iken, en az, nisan (4 gün) ayıdır. Bölgede açık günler en fazla haziran-ekim periyodunda görülür. Buna karşılık yılda 65,8 günü bulan kapalı havalar, 10 günün üzerindeki ortalamasıyla en çok aralık, ocak ve şubat aylarında görülmektedir [15, 16].

Nisan ayından itibaren bölgeyi etkisi altına alan ve yaz mevsimi boyunca sık esmeleri ile dikkat çeken kuzey, doğu, batı ve güney yönlü yağışsız sıcak hava tipleri mutlak yaz kuraklığına neden olmaktadır [15, 16].

2.3 Sivrisineklerin Biyo-Ekolojik Özellikleri

Diptera ordosu 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 yüzden bazı sivrisinek türleri, zoocoğrafik bölgelerin sadece bazı kesimlerinde yayılış gösterirler. Sivrisinekler çok kesin olmamakla beraber, paleontolojik verilere göre ilkçağın 350 milyonuncu yılından sonra, Karbonifer döneminde diğer kanatlı eklembacaklılarla birlikte evrimsel sürece katılmışlardır [17].

Qu ve Quan, sivrisineklerin evrimini ve faunistik dağılımlarını araştırıp, bilinen 38 cinse bağlı 3,357 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 [17].

Sivrisineklerin yumurtladığı, larvaların ve pupaların yaşadığı, geliştiği, erginlerin pupadan çıktığı küçük ve büyük her çeşit 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 yalıkları, 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 [17-26].

Sivrisinekler, hayat döngülerinde yumurta, larva, pupa ve ergin evreleri olduğu için tam başkalaşım gösteren canlılardır (holometabol). *Anopheles* türleri bir seferde, 200–400 yumurta, *Culex* türleri ise 75-150 yumurta bırakır. Sivrisinek yumurtaları genelde uzun-oval, kahverengi- siyaha yakın ve 1mm kadar uzunluğa ulaşabilir ve alt yüzeyleri üst yüzeylerinden daha dışbükeydir. Yumurta ve yumurtlama şekillerinin farklılığından dolayı cins ve türler birbirlerinden ayırt edilebilirler. Sivrisinekler, yumurtalarını tek tek ya da paket olmak üzere 2 şekilde bırakırlar. *Anopheles*, *Aedes* ve *Ochlerotatus* türleri yumurtalarını tek tek bırakırken, *Culex* ve *Culiseta* cinsine ait türler paket şeklinde bırakır. Sivrisineklerde yumurtadan ergine kadar geçen süre, türe, suyun fizikokimyasal özelliklerine, iklim koşullarına, besin faktörüne göre değişmektedir [20, 27-30].

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 [20].

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 renkli olup pigmentleşme daha sonra gerçekleşir. Larvalar çok hareketli, solunum için suyun yüzeyine sık sık çıkar, hava alıp tekrar suyun derinliklerine doğru dalarlar. Larvalar, gelişmeleri sırasında üç kez gömlek değiştirir 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*, *Ochlerotatus*, *Culiseta*, *Orthopodomyia* ve *Uranotaenia* larvalarının sifonu (solunum borusu) vardır. Larvalar, saniyede 40 cm'den daha hızla akan sularda tutunamaz ve bu tip habitatlarda yaşama olanağı bulamaz [23, 28].

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 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 mesafeler de kat edebilir. Sivrisinek populasyonlarındaki hareketler sıcaklık, nem, üreme alanı, konukçu, sivrisineğin fizyolojik durumu vb. faktörlere bağlıdır. Ovaryumları tamamen gelişen gravid (yumurta geliştirmiş) dişiler, üreme alanlarına doğru uçuş aktivitelerini artırır [25-30].

Biyotik ve abiyotik koşullar elverişli olduğu zaman, ergin sivrisinekler, 15 gün ile 6 ay (tropik bölgelerde) arasında bir ömür uzunluğuna sahiptir. Erkek bireylerde yaşam süresi, dişilere göre daha kısadır [31].

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, üreme faaliyetleri durdurulduğu için sivrisineğin vücudunda yağ düzeyi yükselir ve dişiler ilkbahara kadar vücutlarındaki bu yağı kullanırlar. 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 [20, 30 -32].

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 [32].

Dişi sivrisineklerin yumurta bırakabilmeleri için kan emmeleri gerekir. Ayrıca sivrisinekler en az bir kere kan emmeden vektör özellik kazanamazlar. Hastalığın iletilmesi için en az bir yumurtlama döngüsünün tamamlanması ve tekrar kan emilmesi şarttır [33]. Erkek sivrisinekler ise gerekli enerjiyi bitki özsularından alır. 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 emerler [34].

Hayvanlardan kan emen sivrisineklere hayvancıl (zoofil), insanlardan kan emenlere (antropofil), konak ayrımı yapmadan hayvanlardan ve insandan kan emenlere ise hayvancıl-insancıl (zoo-antropofil) denir [28].

2.4 Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri

Parrish (1959)'e göre ülkemizde, 7 cinse ait 55 sivrisinek türü bulunmaktadır. Merdivenci (1984) ise, tür ve alt tür sayısının 60 olduğunu belirtmiştir. Buna göre; *Anopheles* 10 tür ve 6 alt tür, *Culex* 16 tür, *Culiseta* 5 tür, *Uranotaenia* 1 tür, *Orthopodomyia* 2 tür, *Aedes* 19 tür, *Mansonia* 1 tür ile temsil edilmektedir [20, 34].

Kasap vd., (1981), Çukurova ve çevresinde 19 tür; Şahin (1984), Antalya ve çevresinde 28 tür; Boşgelmez vd. (1994; 1995), Muğla-Sarıgerme ve Dalaman'da 33 tür, Antalya-Belek ve Titreyen Göl çevresinde 16 tür tespit etmişlerdir [5, 24, 35, 36].

Ramsdale (2000), Türkiye'de bulunan ve bulunması muhtemel olan sivrisinek türlerini incelemiş, 49 türün bulunduğunu 6 türün de bulunup bulunmadığının şüpheli olduğunu belirtmiştir [37].

Ramsdale et al. (2001)'a göre, Türkiye'de bulunan türlere ait kontrol listesi aşağıda sunulmuştur [14].

Alt familya: Anophelinae

Cins: *Anopheles* Meigen, 1818

Alt cins: *Anopheles* Meigen, 1818

algeriensis Theobald, 1903

claviger (Meigen, 1804)

hyrcanus (Palas, 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

Varlığı 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

Tribus: 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 (Pallas, 1771)

communis (De Geer, 1776)

detritus (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: *Ruslicoidus* Shevchenko & Prudkina, 1973

lepidonotus (Edwards, 1920)

refiki (Medschid, 1928)

rusticus (Rossi, 1790)

Tribus: Culicini

Cins: *Culex* Linnaeus, 1758

Alt cins: *Barraudius* Edwards, 1921

modestus Ficalbi, 1890

pusillus Macquart, 1850

Alt cins: *Culex* Linnaeus, 1758

laticinetus Edwards, 1913

mimeticus Noe, 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

Tribus: Culisetini

Cins: *Culiseta* Felt, 1904

Alt cins: *Allotheobaldia* Brölemann, 1919

longiareolata (Macquart, 1838)

Alt cins: *Culicella* Felt, 1904

fumipenni (Stephens, 1825)

morsitans (Theobald, 1901)

Alt cins: *Culiseta* Felt, 1904

annulata (Schrank, 1776)

Tribus: Mansoniini

Cins: *Coquillettidia* Dyar, 1905

Alt cins: *Coquillettidia* Dyar, 1905

richiardii (Ficalbi, 1889)

Tribus: Orthopodomyiini

Cins: *Orthopodomyia* Theobald, 1904

pulchripalpis (Rondani, 1872)

Tribus: Uranotaeniini

Cins: *Uranotaenia* Lynch Arribâlzaga, 1891

Alt cins: *Pseudoficalbia* Theobald, 1912

unguiculata Edvards, 1913

Yukarı da belirtilen 50 sivrisinek türüne ilave olarak Erdem (2007) Kars Platosu'nda yaptığı çalışmada Türkiye için yeni kayıt olan 4 tür (*Oc. punctor*, *Oc. pullatus*, *Oc. cataphylla* ve *Cs. alaskaensis*) tespit etmiştir [50]. Böylece, ülkemizde, bilinen sivrisinek tür sayısı 54 olmuştur. Yapılacak yeni araştırmalarla bu sayının daha da artacağı tahmin edilmektedir.

2.5 Sivrisineklerin Sağlık Yönünden Önemi

Dünya'da bilinen 155 arbovirüs enfeksiyonundan 117'sine sivrisinekler vektörlük yapmaktadır. Ayrıca, Sarı Humma, Dank Humması, Filariasis gibi önemli hastalıkların vektörlüğünü yapan sivrisineklerin, kitleleri etkilemesi ve birçok ülkede özellikle

çocuk ölümlerine yol açması açısından bulaştırdıkları en önemli hastalık olan sıtma dikkat çekmektedir [10].

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 [17].

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 [1, 20, 38, 39, 40].

Aedes aegypti, sarıhumma arbovirusunun en önemli taşıyıcısı ve Afrika'da 33 ülke, bu hastalıktan etkilenmektedir [17].

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 [1]. Hippocrates, sıtma hastalığı üzerindeki araştırmalarında, rutubetli ve sıcak yerlerde oturan, durgun bataklık sularını içen kişilerde dalağın büyüdüğünü tespit etmiş ve bu dönemde sıtmayla mücadele etmek için bataklıklar kurutulmuştur. Herodotus, Mısır'da yaptığı gözlemlerde, bataklıklardan uzak yerlerde yaşayan insanların sivrisineklerin ulaşamayacakları yüksek yerlerde uyuduklarını, 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 koruduğuna inanılmıştır, ateşli hastalıklarla, bataklıklardan yükselen kötü havanın solunması arasında ilişki kurularak, birçok ülkede bataklıklar kurutulmuştur. Ortaçağ'da da, sivrisineklerle hastalıklar arasında bağlantı olduğu savunulmuş; ancak, sıtma etkeni 1800'lü yıllarda tanımlanabilmiştir [17].

Günümüzde, 103 ülkede yaşayan, yaklaşık 2 milyar insan sıtma risk grubunu oluşturmaktadır [39]. 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 sıtma [41].

Dünyada 1997 yılında, 52,200,000 ölüm saptanmıştır. WHO'nun hazırlamış 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 hastalıkları arasında 3. sırada bulunmaktadır [11].

İnsanda sıtma yapan *Plasmodium*'un 4 türü vardır: *Plasmodium falciparum*, *P. malaria*, *P. ovale* ve *P. vivax*. *P. vivax*, tersiyana sıtmasını yapar. Asya'da, Avrupa'da ve Akdeniz ülkelerinde bulunur. Afrikalılar buna karşı dirençlidir. *P. malaria*, quartana sıtmasını yapar. Hindistan, Asya ve tropikal Afrika'da yaygındır. *P. ovale* Batı Afrika'da yaygındır. *P. falciparum* ise tropikal bölgelerde, Güneydoğu Asya'da oldukça yaygındır ve sıtmanın en ağır tablosuna bu türde rastlanır [43].

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 [44].

2.6 Trans Kafkasya Ülkeleri'nde Sıtmanın Durumu

2.6.1 Türkiye

Sıtma, Anadolu'da salgınlara neden olmuş, Ege ve Akdeniz kıyılarında kurulmuş olan birçok medeniyetin çökmesinde önemli rol oynamıştır [8]. Ramsdale (2000)'e göre, Anadolu'da yapılan kazı çalışmalarında, bilinen en eski dokuma örnekleri, Neolitik çağa ait çeşitli kaplar ve insan kemikleri bulunmuştur. Bu kemikler üzerinde yapılan analizler sonucunda, özellikle kafataslarında, konjenital aneminin karakteristik bir bulgusu (porotik hiperostozis) gözlenmiş olup, talasemi ve sıtma, bu durumun ilk akla gelen nedenleri arasındadır [42].

Kurtuluş Savaşımız sırasında, sıtma ve tifüs yüzünden Türk Ulusu'nun insan kaybı, savaş alanlarında ölenlerden kat kat fazladır. Cumhuriyetimizin ilk yıllarında, sıtma kontrol çalışmalarına öncelik verilmiş, 13.5.1926'da "Sıtma Mücadelesi Kanunu" yayınlanmıştır. Disiplinli ve bilinçli bir şekilde yürütülen kontrol uygulamaları sonucunda, başarıya ulaşılmış ve sıtmalı sayısında önemli azalmalar olmuştur. 1928 yılında Adana'da kurulan Sıtma Enstitüsü, son derece başarılı çalışma ve uygulamalar yapmıştır. 1940 yılında 115,683 olan sıtma vakası, 1970 yılında 1,263'e düşürülmüş; ancak, 1976 yılından itibaren yeniden tırmanışa geçmiştir. 1977 yılında, 115,512 vaka tespit edilmiştir [38].

Sıtma, ülkemizde daha çok sulu tarım yapılan yörelerde görülmektedir. Çukurova yöresi, sıtmanın endemik olduğu bir alan olarak tanımlanmıştır. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)'nin bazı baraj inşaatlarının tamamlanması, Harran Ovası'nda sulu tarıma geçilmesi nedeniyle iklim değişikliği gündeme gelmiştir. Yağışlı ve daha ılıman bir iklimin etkisiyle, sivrisinek popülasyonlarında çok önemli artışlar olmuştur. Çukurova'ya çalışmak üzere giden işçiler, sıtma ile enfekte olarak geri döndüklerinde, sıtmanın kolayca çevreye yayılmasına zemin hazırlanmıştır [43]. Güneydoğu Anadolu'da, Diyarbakır, Şanlıurfa, Batman, Siirt ve Mardin illerinde sıtma önemini sürdürmektedir. Özellikle, Batman ve Şanlıurfa'da artışlar görülmektedir [44].

Sıtma geçiş dönemi: Mevsimsel, Mart-Ekim ayları süresince

Sıtma vektörleri: *Anopheles sacharovi*, sekonder vektör olduğu düşünülen türler ise, *An. superpictus*, *An. maculipennis* ve *An. subalpinus*

Parazit: *Plasmodium vivax*

Sıtma Kontrol Faaliyetleri: Türkiye'de sıtma kontrol çalışmaları, Sağlık Bakanlığı Sıtma Savaş Daire Başkanlığı tarafından yürütülmektedir. Ayrıca, Belediye Başkanlıkları da, kent zararlılarına karşı yaptıkları mücadele çalışmalarında, sıtma kontrolüne de önemli katkıda bulunmaktadır.

Türkiye, Roll Back Malaria uygulamalarında çok başarılı faaliyetlerde bulunmuştur. Ülkemizde devam eden Roll Back Malaria çalışmaları, özellikle, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Sağlık Bakanlığı, hükümetin diğer organları, WHO, UNICEF ve

Güneydoğu Anadolu Projesi Başkanlığı'nın işbirliği ile yürütülmektedir. Malarya durumunda iyiye gidiş görülmektedir [45].

2.6.2 Ermenistan

Ermenistan'da 1920-1930'lu yıllarda binlerce kişi sıtmaya yakalanmış, 1934 yılında bu sayı 200,000 dolaylarına ulaşmıştır. 1950'li yıllarda başlayan sıtma kontrol çalışmalarıyla, 1963 yılında sıtma ortadan kaldırılmıştır. 1994 yılında tekrar başlayan sıtma vakalarının sayısı 1998 yılında 1,156'ya ulaşmıştır (44). 1999 yılından itibaren ise bu sayı azalmaya başlayarak, 2004 yılında 47'ye düşmüştür [45].

Ermenistan'da, sıtma vakasındaki artışın en önemli nedenleri, Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (USSR)'nin dağılmasını takiben, ekonomik sıkıntılar, göç ve sağlık sistemlerindeki kötüleşmedir. Bu şartlarla beraber, temel ilaç, cihaz ve insektisit yetersizliği sıtma kontrol faaliyetlerinde yetersizliğe neden olmuştur [45].

Sıtma geçiş dönemi: Mevsimsel, Mayıs-Ekim ayları süresince

Sıtma vektörleri: *An. maculipennis*, ve sekonder vektör olarak düşünülen türler ise *An. sacharovi* ve *An. claviger*

Parazit: *Plasmodium vivax*

Sıtma Kontrol Faaliyetleri: Ermenistan, Roll Back Malaria uygulamalarında çok başarılı faaliyetlerde bulunmuştur. 2002-2003 yıllarında, Roll Back Malaria çalışmaları, Ermenistan Sağlık Bakanlığı, hükümetin diğer organları ve WHO tarafından desteklenmiştir. Ayrıca, kontrol çalışmalarının uygulanması, WHO, UNICEF, The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (Kızıllıhaç) ve World Food Programme (Dünya Gıda Programı) tarafından desteklenmiştir. Malarya durumunda iyiye gidiş görülmektedir [45-47].

2.6.3 Azerbaycan

Azerbaycan'da 1960'lı yıllarda sıtma ortadan kaldırılmış, 1934'te 600,000 olan vaka sayısı 1967'de 3'e düşürülmüştür. 1969-1973 ve 1979-1983 tarihleri arasında yaşanan sıtma epidemileri ise başarılı bir şekilde kontrol altına alınmıştır. 1990'dan sonra sıtma

vakalarında artış başlamış ve 1996'da vaka sayısı 13,135 olmuştur. Bu durumun nedeni sosyo-ekonomik şartların kötüye gidişi, tarım uygulamalarındaki bazı değişiklikler, bu sektörde çalışanların mevsimsel göçü ve savaş nedeniyle yaklaşık bir milyon insanın yaşadığı yeri terk etmek zorunda kalmasıdır. 1997 yılından itibaren ise bu sayı azalmaya başlamış ve 2004 yılında 386'ya düşmüştür [46].

Sıtma geçiş dönemi: Mevsimsel, Mayıs-Ekim süresince

Sıtma vektörleri: *An. sacharovi*, *An. maculipennis*, *An. subalpinus*

Parazit: *Plasmodium vivax*

Sıtma Kontrol Faaliyetleri: 1999-2001 yıllarında, sıtma kontrol çalışmaları, İtalyan, petrol ve doğal gaz şirketinin (ENI), Azerbaycan Sağlık Bakanlığı'na ekonomik katkılarıyla yürütülmüştür. Azerbaycan, Roll Back Malaria uygulamalarında çok başarılı faaliyetlerde bulunmuştur. Ülkede devam eden Roll Back Malaria çalışmaları, Azerbaycan Sağlık Bakanlığı, hükümetin diğer organları, WHO ve UNICEF tarafından desteklenmektedir. Malarya durumunda iyiye gidüş görülmektedir [45-47].

2.6.4 Gürcistan

Gürcistan'da, yapılan kontrol faaliyetleri sonucu 1970'de sıtma ortadan kaldırılmıştır. 1970 ve 1995 yılları arasında görülen 139 vakanın hepsi dış kaynaklıdır (imported malaria). 1998 yılında vaka sayısı 257 olarak belirtilmiştir. Ülke nüfusunun yaklaşık %93'ünün yaşadığı alanlar sıtma geçişi için uygundur [46, 47].

Sıtma geçiş dönemi: Mevsimsel, Haziran-Eylül ayları süresince

Sıtma vektörleri: *An. maculipennis*, *An. superpictus*, *An. claviger*, *An. sacharovi*, *An. hyrcanus*, *An. plumbeus* ve *An. melanon*

Parazit: *Plasmodium vivax*

Sıtma Kontrol Faaliyetleri: Gürcistan'da WHO sıtma kontrol çalışmalarına ağırlık vermiştir. Roll Back Malaria uygulamalarında olumlu gelişmeler söz konusudur. Ülkede devam eden Roll Back Malaria çalışmaları, Sağlık Bakanlığı, hükümetin diğer organları ve WHO tarafından desteklenmektedir. Gürcistan, 2004-2006 süresince, malaryanın

kontrolüne yönelik çalışmaları artırmak için Global Found'a (Küresel Fon) bir plan sunmuştur. Malarya durumunda iyiye gidiş görülmektedir [45].

2.7 Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen, Dominant Bazı Sivrisinek Türlerinin Biyo-Ekolojik Özellikleri

2.7.1 *Ochlerotatus (Ochlerotatus) dorsalis (Meigen, 1830)*

Biyo-Ekolojisi: Bu tür kışı yumurta evresinde geçirir ve karın erimesiyle oluşan su birikintilerinde ve tuz oranı yüksek olan sularda gelişme gösterir. Larvaların gelişimi için, genellikle, geçici su birikintileri uygundur. Zoo-antropofil olan bu tür yaz boyunca, iklimsel koşullara bağlı olarak 2-3 kuşak verebilmektedir [20, 40].

Coğrafi Yayılışı: Bu tür kutuplar dışında Avrupa, Asya ve Amerika'da yayılım alanına sahiptir. Ülkemizde ise, İç Anadolu, Ege, Akdeniz ve Doğu Anadolu iklim bölgelerinde saptanmıştır [20, 40, 61].

Vektörlük Potansiyeli: Batı at ensefalomyelit arbovirüsünün vektörlüğünü yapar [20, 40].

2.7.2 *Culex (Culex) theileri Theobald,1903*

Biyo-Ekolojisi: Havuzlar, bataklıklar, nehir kenarları, sulama kanalları, pirinç tarlaları, kalıcı göletler, kirlili veya temiz hafif tuzlu sular, kaynak sular bu türün üreme alanlarını oluşturur. Bu tür zoo-antropofildir, genellikle memeli hayvanlar üzerinden beslenir. Genelde açık alanda bulunan bir tür olmasına rağmen, insanlardan kan emmek için kapalı alanlara da girmektedir [41, 56, 59, 60].

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, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde saptanmıştır [20, 56, 59, 61].

Vektörlük Potansiyeli: Bu tür West Nile, Sindbis virüslerinin ve *Dirofilaria immitis*'in vektörlüğünü yapar [40, 59].

2.7.3 *Aedes (Aedimorphus) vexans* (Meigen, 1830)

Biyo-Ekolojisi: Bu tür multivoltine bir türdür, yumurta, larva ve ergin halde kışlar. İlkbahar türüdür, ilkbaharın ortasından yazın sonlarına kadar görülür. Larva genellikle havuzlar, kuyular, karların erimesiyle oluşan su birikintileri ve sulama kanallarında bulunur. Zoo-antropofll olan bu tür genellikle açık alanlarda saldırır [20, 40].

Coğrafi Yayılışı: Palearktik, Nearktik ve Oriental bölgede yayılım gösterir, Avrupa'da özellikle güney kesimlerde bulunur [20,40].

Vektörlük Potansiyeli: West Nile, Tahyna virüslerinin, Tularaemia ve *Dirofilaria immitis*'in vektörlüğünü yapar [20,40].

2.7.4 *Anopheles (Anopheles) maculipennis* Meigen, 1818

Biyo-Ekolojisi: Bu tür, yumurtasını nispeten temiz ve durgun sulara, pirinç tarlalarına, güneşli, gölgelikli, bitkili yerlere, bataklık ve meralar gibi farklı sucul habitatlara bırakır. Larvaların bulunduğu sular oksijence zengin ve tuz oranı düşüktür. Larvalar için en uygun sıcaklık 25–30 °C'dir. Ergin olarak kışlar, kışlama süresi ılıman bölgelerde 1 veya 2 ay iken, daha yüksek ve soğuk alanlarda 7-8 aya çıkabilmektedir. Genellikle evcil hayvanlardan kan emer, fakat insandan kan emdiği de gözlenmiştir. Bu tür Trans-Kafkasya bölgesinin dağlık alanlarının en önemli sıtma vektörüdür [45, 48].

Coğrafi Yayılışı: *An. maculipennis*, Palearktik iklim bölgesinde çok geniş bir yayılım gösterir. Ülkemizde 2,300 m yüksekliğe kadar yayılım göstermektedir. Moğolistan, Orta Asya, Güneybatı Asya, Kuzey Afrika, Kuzey Afganistan, Avrupa, Kuzeydoğu Çin, Eski Sovyetler Birliği'nin büyük bölümü ve Basra Körfezi'nin çevresinde geniş yayılım gösterdiği bilinmektedir [48].

Vektörlük Potansiyeli: *Plasmodium vivax*, *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens*, *Calova* ve *Lednice* cinslerinin vektörlüğünü yapar [46].

2.7.5 *Culex (Culex) pipiens* (L, 1758)

Biyo-Ekolojisi: *Cx. pipiens* larvaları temiz su habitatlarında olduğu kadar kirli sularda da gelişim gösterebilmektedir. 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, fiçı gibi her türlü kap ve hayvan ayak izleridir [20].

Boşgelmez ve ark. (1994), Ortaca, Sarıgerme ve Dalaman'da yaptıkları araştırmalarda, bataklık içi habitatlarda, *Ae. caspius*, *Ae. vexans*, *An. sacharovi*, *Cx. martini* ve *Cx. pipiens* larvalarının diğer sivrisineklerle birlikte bulunabilme bakımından ilk beş sırayı işgal eden türleri oluşturduğunu bildirmektedir. Ortaca ve Dalaman yörelerinde, *Cx. pipiens*'in larva, pupa ve ergin örneklerinin bütün yıl boyunca varlığı belirlenmiştir. Boşgelmez ve ark. (1995), Antalya-Belek ve Titreyen Göl çevresinde yaptıkları araştırmalarda, *Cx. pipiens*'in yoğun olarak tercih ettiği ilk üç habitatın, kuyu, kanal ve mera olduğunu, larvaların düşük populasyon yoğunluğunda olsa bile, kış aylarında süreklilik arz ettiğini kaydetmişlerdir [36].

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 [20]. Bagirov et al. (1986), Bakü-Apseron'da yaptıkları araştırmalarda, kış mevsiminin ılıman geçtiği yıllarda, *Cx. pipiens*'in üremesini sürdürdüğünü belirlemiştir. Erginler, zoo-antropofildir. İnsan ve memeli hayvanlardan başka, kırsal alanda çeşitli kuşlardan da kan emer [20].

Coğrafi Yayılışı: *Cx. pipiens*, Kutuplar hariç tutulursa, dünyanın hemen her tarafında yayılım alanına sahiptir [20].

Yurdumuzun her iklim bölgesinde yayılmış olduğu saptanmıştır [20].

Vektörlük Potansiyeli: *Cx. pipiens*, Doğu ve Batı at ensefalomiyelit arbovirusları, St. Louis ensefalomiyelit arbovirusu, Sindbis, Batı Nil, Rift vadisi ateşi (RVF) arbovirüsleri, *Setaria marshalli* ve *Bancroftian filariasis*'in vektörüdür [20].

2.7.6 *Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius* (Pallas,1771)

Biyo-Ekolojisi: Kışı yumurta evresinde geçirir ve ilkbaharda ortamda suların birikmesiyle yumurtalar açılır (Marshall 1938, Snow 1990). Zoo-antropofil olup, gündüzleri gölgeli loş yerlerde ve alacakaranlıkta insan ve hayvanlara saldırarak kan emer [17, 20].

Coğrafi Yayılışı: Palearktik zoocoğrafya bölgesinde, Avrupa'da kuzeyde İngiltere'den Finlandiya'ya kadar uzanan hattın güneyinde kalan kesiminde, Asya'da Moğolistan'dan batıya doğru Himalaya Dağlarının kuzeyinde kalan Orta Asya'da, Batı Asya'da, Akdeniz alt bölgesinde ve Kuzey Afrika'da yayılış alanına sahiptir [20, 27, 59].

Vektörlük Potansiyeli: *Francisella tularensis* (Tularemi), *Setaria labiatopapilosa* (Filaria), Ensefalomiyelit arbovirüsleri ve Tahyna virüsünün vektörlüğünü yapar [20,40].

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Örnekleme İstasyonlarının Seçimi

Çalışma alanının farklı alt birimlerinden, ekolojik özellikleri açısından birbirinden farklı olan 5'i ev, 12'si ahır olmak üzere toplam 17 örnekleme istasyonu seçilmiştir. Bu istasyonların seçiminde, elde edilecek sonuçların mümkün olduğu kadar, alanın genelini yansıtmaya amaçlanmıştır. 17 örnekleme istasyonundan 1-4 nolu istasyonlar Pirli (Sürmeli) Köyü, 5-8 nolu istasyonlar Küllük Köyü ve 9-17 nolu istasyonlar ise Iğdır Merkez yerleşim birimlerinden seçilmiştir. İstasyon belirleme çalışmalarında dikkat edilen önemli bir husus ise, kırsaldan (Pirli Köyü) kentsel yerleşim birimine (Iğdır merkez mahalleleri) geçişte sivrisinek popülasyonundaki değişimin tespit edilmesidir. Seçilen istasyonların yeri, tipi ve koordinatları Çizelge 3.1.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1.1 Seçilen örnekleme istasyonlarının yeri, tipi ve koordinatları

İstasyon No	İstasyon Yeri	İstasyon Tipi	İstasyon Koordinatları	
			Enlem	Boylam
1	Pirli (Sürmeli) Köyü	Ahır	38390012	4432882
2	Pirli (Sürmeli) Köyü	Ev	38393703	4432941
3	Pirli (Sürmeli) Köyü	Ahır	38393690	4433183
4	Pirli (Sürmeli) Köyü	Ahır	38393620	4433410
5	Küllük Köyü	Ahır	38407356	4427045
6	Küllük Köyü	Ahır	38407684	4426903
7	Küllük Köyü	Ev	38407709	4426847
8	Küllük Köyü	Ahır	38407763	4426888
9	7 Kasım Mahallesi (Iğdır Merkez)	Ahır	38418364	4418311
10	7 Kasım Mahallesi (Iğdır Merkez)	Ev	38418213	4418321
11	7 Kasım Mahallesi (Iğdır Merkez)	Ahır	38418018	4418182
12	7 Kasım Mahallesi (Iğdır Merkez)	Ahır	38418303	4417809
13	7 Kasım Mahallesi (Iğdır Merkez)	Ev	38419019	4420335
14	Akyumak Köyü (Iğdır Merkez)	Ev	38419447	4424804
15	Akyumak Köyü (Iğdır Merkez)	Ahır	38419445	4424781
16	Akyumak Köyü (Iğdır Merkez)	Ahır	38419333	4424844
17	Akyumak Köyü (Iğdır Merkez)	Ahır	38419241	4424777

3.2 Belirlenen İstasyonlarda Sivrisineklerin Yakalanması

Sivrisinekler, alanda daha önce belirlenen 17 kapalı alandan, standart ışık tuzakları (New Jersey light trap) yardımıyla toplanmıştır. [51, 52]. Her istasyona bir ışık tuzağı kurarak, Haziran-Ekim 2007 periyodunda her ay bir gece örnek toplanmıştır. Işık tuzakları akşam saat 19⁰⁰'dan sabah 07⁰⁰'a kadar çalıştırılmıştır. Işığa yönelen sivrisinekler, tuzağa takılı bir fan yardımıyla tuzağın toplama haznesinde (tuzak sepeti) toplanmıştır. Sabahları tuzak sepetleri tuzaktan sökülüp, ağzı bağlandıktan sonra tuzağın çalışması durdurularak, yakalanan sivrisineklerin tuzak haznesinden kaçması engellenmiştir.

Yakalanan örnekler ışık tuzağı sepetleri içerisinde Kafkas Üniversitesi Ekolojik Araştırmalar Laboratuvarı'na getirilerek tür düzeyinde teşhis edilmiştir. Örneklerin erkek/dişi ayrımı ve teşhis edilmesinde değişik kaynaklardan yararlanılmıştır [3, 25, 29, 53]. Dişi sivrisineklerin abdomen durumlarının belirlenmesi (G: gravid, YG: yarı gravid, SG: sub gravid, B: beslek, A: aç) Christophers, 1960'a göre yapılmıştır [60].

Evlerde kurulan ışık tuzağı örnekleri Resim 3.2. 1-2'de, ahırlarda kurulan ışık tuzağı örnekleri ise Resim 3.2. 3-4'te gösterilmiştir.



Resim 3.2.1 Evde kurulan ışık tuzağı örneği



Resim 3.2.2 Evde kurulan ışık tuzağı örneği



Resim 3.2.3 Ahırda kurulan ışık tuzağı örneği



Resim 3.2.4 Ahırda kurulan ışık tuzağı örneği

3.3 İstasyonlardaki Hava Sıcaklığı (°C) ve Bağıl Nem (%) Değerlerinin Ölçülmesi

Işık tuzakları kurularak örneklerin toplandığı bütün istasyonlarda, akşam tuzak kurulurken ve sabah tuzak alınırken ortamdaki hava sıcaklığı (°C) ve bağıl nem (%) değerleri kaydedilmiştir. Bütün istasyonlardaki hava sıcaklığı ve bağıl nem verileri aylık ortalamalar halinde değerlendirilmiştir.

3.4 Yakalanan Sivrisinek Türlerin Çalışma Alanındaki Dağılım ve Yoğunluklarının Hesaplanması

Alandaki sivrisinek türlerinin dağılım ve yoğunlukları Dzieckowski (1972) ve Banaszak and Wiceniowski (1999)'a göre hesaplanmıştır [54, 55]. Bu yöntemlere göre, alandaki türlerin dağılımı:

$C = n/N \times 100$ formülüne göre yapılmıştır. Bu formüldeki:

C= türün dağılım, n= türün örneklendiği istasyon sayısı, N= toplam istasyon sayısı

C1- çok nadir dağılım (%0- %20)

C2- seyrek dağılım (%20,1- %40)

C3- normal dağılım (%40,1- %60)

C4- sık dağılım (%60,1- %80)

C5- yaygın dağılım (%80,1- %100)

Alanda örneklenen türlerin yoğunlukları ise:

$D=1/L.100$ formülü ile hesaplanmıştır. Bu formüldeki:

D= türün yoğunluk, l= hesaplanan türün birey sayısı, L= tüm bireylerin sayısı

Uydu türler ($D<1$)

Az baskın türler ($1<D<5$)

Baskın türler ($D>5$), olarak değerlendirilmiştir.

3.5 Çalışma Alanındaki Farklı Habitatların Sivrisinek Populasyon Yoğunluklarına Katkısı

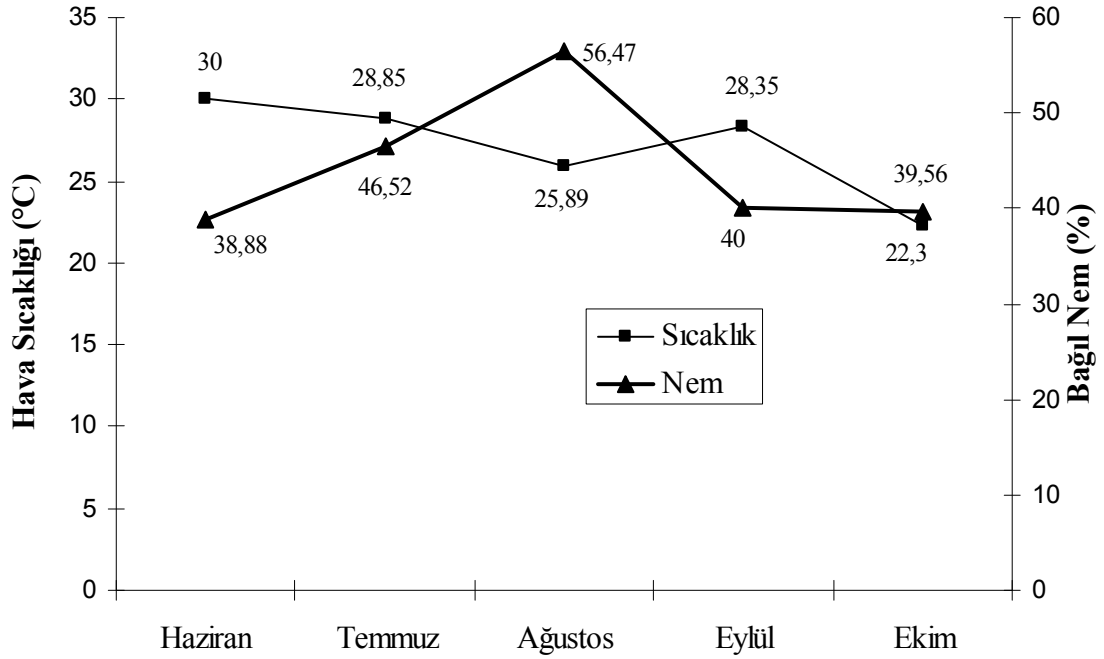
Kentsel yerleşimin ve kırsal yaşamın sivrisinek populasyon dinamizmine etkisinin tespiti maksadıyla, çalışma alanındaki üç ana yerleşim biriminin [Sürmeli (Pirli) Köyü, Küllük Köyü ve Iğdır Merkez] sivrisinek populasyon dinamizmine katkısını belirlenmiştir. Iğdır'dan yaklaşık 50 km uzaklıkta olan Sürmeli (Pirli) Köyü kırsal, yapılaşmanın daha modern olduğu Küllük Köyü kırsal/kentsel geçiş alanı ve Iğdır il merkezi kentsel alan olarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Örnekleme İstasyonlarında Ölçülen Hava Sıcaklığı (°C) ve Bağıl Nem (%)

Değerleri

Örnekleme istasyonlarındaki en yüksek hava sıcaklığı Haziran (30 °C) ayında ölçülürken, en düşük değerler Ekim (22,3 °C) ayında kaydedilmiştir. Hava sıcaklığının en yüksek olduğu Haziran ayında bağıl nem değerlerinin (%38,88) oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Bağıl nem değerlerinin ortalamasının en yüksek olduğu ayın Ağustos (%56,47) olduğu belirlenmiştir. Çalışma süresince ölçülen bu değerlerinin ortalamalarının aylık dalgalanması Şekil 4.1.1’de gösterilmiştir.

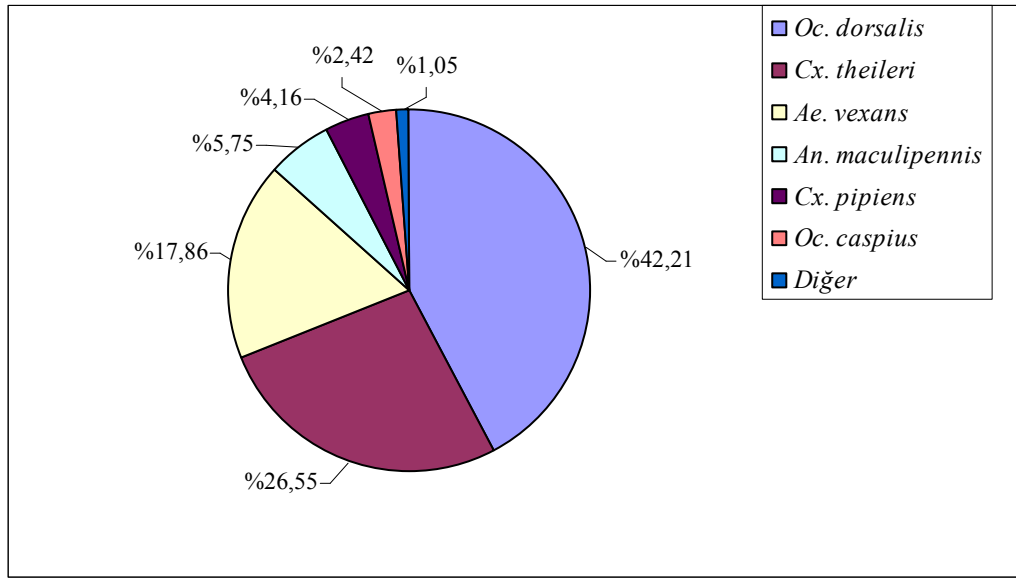


Şekil 4.1.1 Örnekleme istasyonlarında ölçülen hava sıcaklığı (°C) ve bağıl nem (%) değerleri

4.2 Çalışma Alanında Tespit Edilen Sivrisinek Türleri

Yakalanan toplam 8,923 sivrisineğin incelenmesi sonucu, çalışma alanındaki kapalı alanlarda 12 sivrisinek türünün beslendiği/barındığı anlaşılmıştır.

Alandaki en dominant türün *Ochlerotatus dorsalis* (toplam yakalanan örneklerin %42,21'si) olduğu, bunu *Culex theileri* (%26,55), *Aedes vexans* (%17,86), *Anopheles maculipennis* (%5,75), *Culex pipiens* (%4,16), *Ochlerotatus caspius* (%2,42), *Culex territans* (0,39), *Culiseta annulata* (%0,3), *Anopheles hrycanus* (%0,21), *Anopheles superpictus* (%0,11), *Culiseta longiareolata* (%0,02) ve *Coquillettidia richiardii* (%0,01)'nin takip ettiği belirlenmiştir. Çalışma alanında yakalanan sivrisinek türlerinin oranları Şekil 4.2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.1. Çalışma alanında yakalanan sivrisinek türlerinin oranları (%)

4.3 Çalışma Alanında Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Mevsimsel Populasyon Dinamizmi

Yakalanan toplam 8,923 ergin sivrisineğin 111'i (%1,24) erkek, 8,812'sinin (%98,75) dişi olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında 5 erkek 5,616 dişi, Temmuz'da 4erkek 1,371 dişi, Ağustos'ta 79 erkek 974 dişi, Eylül'de 13 erkek 732 dişi ve Ekim'de 10 erkek 119 dişi birey yakalanmıştır. Yakalanan en fazla erkek birey (n= 75) *Cx. pipiens* tür popülasyonuna ait olup, bu türün erkek bireyleri tüm çalışma periyodu boyunca yakalanmıştır. Alanda *Cx. territans*, *Cs. annulata*, *An. hrycanus*, *An. superpictus* ve *Cq. richiardi*'ye ait hiç erkek birey örneklenememiştir.

Örneklenen 8,812 dişi sivrisineğin 571 (%6,47)'i gravid (G), 396 (%4,49)'sı yarı gravid (YG), 311 (%3,52)'i sub gravid (SG), 5,671 (%64,35)'i beslek (B) ve 1,863 (%21,14)'ünün aç (A) olduğu belirlenmiştir.

Yakalanan sivrisinek türlerinin mevsimsel populasyon dinamikleri ve dişilerin abdomen durumları Çizelge 4.3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.1'de görüldüğü gibi, sivrisinek türlerinin toplam populasyon büyüklüğünde, Haziran ayından başlayıp Ekim ayına kadar kademeli bir azalış söz konusudur. Bu düzenli azalış özellikle alanda dominant olan iki türde (*Oc. dorsalis* ve *Ae. vexans*) oldukça belirgindir. Diğer taraftan alanda sıtma vektörü olan/olabilecek *An. maculipennis* ve *An. hyrcanus*'un populasyon büyüklüğü Ağustos ayında en yüksek noktaya çıkmaktadır. Alanda ilk kez ve sadece kırsal alanda, az sayıda (n=10) örnekleyebildiğimiz *An. superpictus* ise Eylül ayında (n=8) en fazla yakalanmıştır. *Cx. theileri*'nin tersine *Cx. pipiens*'in Ağustos (n=144) ayında en yüksek populasyon büyüklüğü ile temsil edildiği görülmüştür. Oldukça düşük sayıda (n=35) örnekleyebildiğimiz başka bir *Culex* türü olan, *Cx. territans*'a ait bütün bireyler Haziran ayında yakalanmıştır. Örnekleyebildiğimiz iki *Culiseta* türünden, daha fazla bireyle (n=27) temsil edilen *Cs. annulata*'nın populasyon büyüklüğünün en yüksek olduğu ayların Ağustos (n=14) ve Eylül (n= 7) olduğu tespit edilmiştir.

Oc. dorsalis, *Cx. theileri*, *Ae. vexans*, *An. maculipennis*, *Cx. pipiens*, *Oc. caspius* ve *Cs. annulata* türlerine ait ergin bireyler çalışma periyodu boyunca kesintisiz bir şekilde örneklenebilmiştir (Çizelge 4.3.1). Diğer taraftan, *An. hyrcanus*, *An. superpictus* ve *Cs. longiareolata*'ya ait bireyler her örnekleme periyodunda yakalanamamıştır. *Cq richiardii*'ye ait sadece bir dişi birey Temmuz ayında yakalanmıştır.

Çizelge 4.3.1 Yakalanan sivrisinek türlerinin mevsimsel populasyon dinamikleri ve dişilerin abdomen durumları

TÜRLER		Haziran	Temmuz	Agustos	Eylül	Ekim	Toplam
<i>Oc. dorsalis</i>	Toplam	3216	265	151	116	18	3766
	E	1	-	20	1	1	23
	D	3215	265	131	115	17	3743
	G	46	1	1	-	1	49
	YG	98	2	1	2	1	104
	SG	12	-	-	-	-	12
	B	2218	201	85	72	5	2581
	A	841	61	44	41	10	997
<i>Cx. theileri</i>	Toplam	934	610	384	435	6	2369
	E	-	-	-	1	1	2
	D	934	610	384	434	5	2367
	G	77	117	39	131	4	368
	YG	83	80	22	24	-	209
	SG	66	58	134	28	-	286
	B	589	319	146	177	-	1231
	A	119	36	43	74	1	273
<i>Ae. vexans</i>	Toplam	1206	325	58	3	2	1594
	E	-	-	1	-	-	1
	D	1206	325	57	3	2	1593
	G	39	-	-	-	-	39
	YG	54	1	1	-	-	56
	SG	6	-	-	-	-	6
	B	996	290	55	3	1	1345
	A	111	34	1	-	1	147
<i>An. maculipennis</i>	Toplam	74	80	238	94	27	513
	E	1	-	3	3	1	8
	D	73	80	235	91	26	505
	G	1	-	16	2	13	32
	YG	-	3	17	-	-	20
	SG	-	-	1	-	-	1
	B	54	67	108	62	1	292
	A	18	10	93	27	12	160
<i>Cx. pipiens</i>	Toplam	16	81	144	62	68	371
	E	3	4	54	7	7	75
	D	13	77	90	55	61	296
	G	4	23	20	5	24	76
	YG	-	-	-	1	3	4
	SG	-	-	-	-	-	-
	B	-	7	3	6	1	17
	A	9	47	67	43	33	199
<i>Oc. caspius</i>	Toplam	137	7	53	14	5	216
	E	-	-	1	-	-	1
	D	137	7	52	14	5	215
	G	3	-	-	-	-	3
	YG	1	-	-	-	-	1
	SG	-	-	-	-	-	-
	B	89	6	46	8	5	154
	A	44	1	6	6	-	57
<i>Cx. territans</i>	Toplam	35	-	-	-	-	35
	E	-	-	-	-	-	-
	D	35	-	-	-	-	35

Çizelge 4.3.1'in Devamı

<i>Cx. territans</i>	G	-	-	-	-	-	-
	YG	2	-	-	-	-	2
	SG	-	-	-	-	-	-
	B	12	-	-	-	-	12
	A	21	-	-	-	-	21
<i>Cs. annulata</i>	Toplam	1	3	14	7	2	27
	E	-	-	-	-	-	-
	D	1	3	14	7	2	27
	G	-	-	1	1	1	3
	YG	-	-	-	-	-	-
	SG	-	-	-	-	-	-
	B	-	3	12	5	1	21
A	1	-	1	1	-	3	
<i>An. hryanus</i>	Toplam	1	2	11	5	-	19
	E	-	-	-	-	-	-
	D	1	2	11	5	-	19
	G	-	-	-	-	-	-
	YG	-	-	-	-	-	-
	SG	-	-	-	-	-	-
	B	1	2	7	5	-	15
A	-	-	4	-	-	4	
<i>An. superpictus</i>	Toplam	-	1	-	8	1	10
	E	-	-	-	-	-	-
	D	-	1	-	8	1	10
	G	-	-	-	-	1	1
	YG	-	-	-	-	-	-
	SG	-	-	-	6	-	6
	B	-	1	-	2	-	3
A	-	-	-	-	-	-	
<i>Cs. longiareolata</i>	Toplam	1	-	-	1	-	2
	E	-	-	-	1	-	1
	D	1	-	-	-	-	1
	G	-	-	-	-	-	-
	YG	-	-	-	-	-	-
	SG	-	-	-	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-
A	1	-	-	-	-	1	
<i>Cq. richiardii</i>	Toplam	-	1	-	-	-	1
	E	-	-	-	-	-	-
	D	-	1	-	-	-	1
	G	-	-	-	-	-	-
	YG	-	-	-	-	-	-
	SG	-	-	-	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-
A	-	1	-	-	-	1	
GENEL TOPLAM	Toplam	5621	1375	1053	745	129	8923
	E	5	4	79	13	10	111
	D	5616	1371	974	732	119	8812
	G	170	141	77	139	44	571
	YG	238	86	41	27	4	396
	SG	84	58	135	34	-	311
	B	3959	896	462	340	14	5671
A	1165	190	259	192	57	1863	

4.4 Alandaki Sivrisinek Türlerinin Dağılım (%) ve Yoğunlukları (%)

İlgili formüllerle yaptığımız hesaplamalara göre, çalışma alanındaki dağılım açısından;

Yaygın türler

Cx. theileri (C= %94,11),

Cx. pipiens (C= %94,11),

Oc. dorsalis (C= %82,35),

An. maculipennis (C= %82,35)

Normal dağılıma sahip olan türler

Ae vexans (C= %52,94),

Oc. caspius (C= %52,94),

Cs. annulata (C= %41,17)

Çok nadir bulunan türler

An. hrycanus (C= %17,64),

An. superpictus (C= %17,64),

Cx. territans (C= %11,76),

Cs. longiareolata (C= %5,88),

Cq. richardii (C= %5,88) olarak değerlendirilmiştir.

Yoğunluk açısından ise;

Baskın türler

Oc. dorsalis (D= %42,2),

Cx. theileri (D= %26,54),

Ae. vexans (D= %17,86),

An. maculipennis (D= %5,74)

Az baskın türler

Cx. pipiens (D= %4,15),

Oc. caspius (D= %2,42)

Uydu türler

Cx. territans (D= %0,39),

Cs. annulata (D= %0,3),

An. hrycanus (D= %0,21),

An. superpictus (D= %0,11),

Cs longiareolata (D= %0,02),

Cq. richiardii'nin (D= %0,01) olarak değerlendirilmiştir.

Örneklenen türlerin dağılım ve yoğunlukları Çizelge 4.4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4.1 Örneklenen türlerin dağılım ve yoğunlukları

Türler	Dağılım (%) -C-	Yoğunluk (%) -D-
<i>Oc. dorsalis</i>	82,35	42,2
<i>Cx. theileri</i>	94,11	26,54
<i>Ae. vexans</i>	52,94	17,86
<i>An. maculipennis</i>	82,35	5,74
<i>Cx. pipiens</i>	94,11	4,15
<i>Oc. caspius</i>	52,94	2,42
<i>Cx. territans</i>	11,76	0,39
<i>Cs. annulata</i>	41,17	0,3
<i>An. hrycanus</i>	17,64	0,21
<i>An. superpictus</i>	17,64	0,11
<i>Cs. longiareolata</i>	5,88	0,02
<i>Cq. richiardii</i>	5,88	0,01

4.5 Sivrisinek Türlerinin, Sivrisinek Populasyonlarındaki Oranlarının (%) Mevsimsel Dalgalanmaları

Çalışma süresince en fazla sivrisinek Haziran ayında (n= 5,621) yakalanmıştır. Bu periyotta yakalanan sivrisineklerin oranı, toplam yakalanan sivrisineklerin %62,99 gibi oldukça büyük bir oranını oluşturmaktadır. Haziran ayında yakalanan bireylerin %57,21'ini *Oc. dorsalis*, %21,45'ini *Aedes vexans* oluştururken; Temmuz ayında bu türlerin oranı sırasıyla, %19,27 ve %23,63 gibi yüksek düzeydedir (Çizelge 4.5.1).

Haziran ayında en dominant türler *Oc. dorsalis* ve *Aedes vexans* iken, Temmuz ayında *Cx. theileri* (%44,36) en dominant tür olarak göze çarpmaktadır. Bu periyottaki diğer dominant türler ise *Aedes vexans* ve *Oc. dorsalis*'tir.

Ağustos ayında en dominant türlerin sırasıyla, *Cx. theileri* (%36,46), *An. maculipennis* (%22,61) ve *Oc. dorsalis* (%14,33) olduğu belirlenmiştir. Eylül ayında *Cx. theileri* toplam sivrisinek populasyonu içerisindeki oranını oldukça artırmıştır (%58,38). Diğer aylara nazaran oranı düşen *Oc. dorsalis* (%15,57) ikinci dominant tür olurken, bunu *An. maculipennis* (%12,61) izlemiştir.

Ekim ayında oldukça ilginç bir şekilde, alanda toplam 371 bireyle örnekleyebildiğimiz *Cx. pipiens* en dominant (%52,71) hale gelmektedir. Yine ağustos ayında olduğu gibi, ikinci dominant tür olarak *An. maculipennis* (%20,93) kaydedilmiştir.

Oldukça düşük sayılarla örneklenen, *Cx. territans*, *Cs. longiareolata* ve *Cq. richiardii*'nin örnekleme dönemlerinde, alandaki toplam sivrisinek populasyon büyüklüğüne tür bazında olan katkılarının %1'in altında olduğu belirlenmiştir. *An. hyrcanus*'un Ağustos (%1,04), *An. superpictus*'un ise Eylül (%1,07) ayında populasyon büyüklüğüne katkısı, diğer aylara oranla daha yüksek bulunmuştur.

Populasyon büyüklüğüne olan katkısı nispeten fazla dalgalanma göstermeyen *Oc. caspius*'un en fazla oranı Ağustos (%5,03) ayında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.1).

Çizelge 4.5.1 Sivrisinek türlerinin, sivrisinek populasyonlarındaki oranlarının mevsimsel dalgalanmaları

Aylar		Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
Yakalanan sivrisinek türleri	%	62,99	15,4	11,8	8,34	1,44	100
	(n)	5,621	1,375	1,053	745	129	8,923
<i>Oc. dorsalis</i>	%	57,21	19,27	14,33	15,57	13,95	42,2
	(n)	3,216	265	151	116	18	3,766
<i>Cx. theileri</i>	%	16,61	44,36	36,46	58,38	4,65	26,54
	(n)	934	610	384	435	6	2369
<i>Ae. vexans</i>	%	21,45	23,63	5,51	0,41	1,55	17,86
	(n)	1206	325	58	3	2	1,594
<i>An. maculipennis</i>	%	1,31	5,81	22,61	12,61	20,93	5,74
	(n)	74	80	238	94	27	513
<i>Cx. pipiens</i>	%	0,002	5,89	13,67	8,32	52,71	4,15
	(n)	16	81	144	62	68	371
<i>Oc. caspius</i>	%	2,43	0,51	5,03	1,87	3,87	2,42
	(n)	137	7	53	14	5	216
<i>Cx. territans</i>	%	0,62	-	-	-	-	0,39
	(n)	35	0	0	0	0	35
<i>Cs. annulata</i>	%	0,01	0,21	1,32	0,93	1,55	0,31
	(n)	1	3	14	7	2	27
<i>An. hyrcanus</i>	%	0,01	0,14	1,04	0,67	-	0,21
	(n)	1	2	11	5	0	19
<i>An. superpictus</i>	%	-	0,07	-	1,07	0,77	0,11
	(n)	0	1	0	8	1	10
<i>Cs. longiareolata</i>	%	0,01	-	-	0,13	-	0,02
	(n)	1	0	0	1	0	2
<i>Cq. richiardii</i>	%	-	0,07	-	-	-	0,01
	(n)	0	1	0	0	0	1

4.6 Çalışma Alanındaki Farklı Habitatların Sivrisinek Populasyon Yoğunluklarına Katkısı

17 örnekleme istasyonunun sadece 4 tanesinin bulunduğu Sürmeli (Pirli) Köyü'nde, alanda tespit edilen bütün sivrisinek türleri örneklenebilmiştir. Ayrıca, *An. superpictus*, *Cx. territans* ve *Cq. richiardii* sadece kırsal olarak değerlendirilen bu köyde örneklenebilmiştir. Kırsal yerleşim birimi olan bu köyün alandaki toplam sivrisinek populasyonuna katkısının %72,98 olduğu belirlenmiştir. Farklı yerleşim birimlerinin

toplam sivrisinek populasyonlarına katkısı ve istasyon başına sivrisinek sayısı Çizelge 4.6.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6.1 Farklı yerleşim birimlerinin sivrisinek populasyon dinamizmine katkısı

Yerleşim Tipi	Sivrisinek tür sayısı	Toplam sivrisinek sayısı	İstasyon sayısı	İstasyon başına sivrisinek sayısı
Kırsal Alan (Sürmeli-Pirli Köyü)	12	6,522	4	1630,5
Kırsal/Kentsel Geçiş Alanı (Küllük Köyü)	8	742	4	185,5
Kentsel Alan (Iğdır Merkez Mahalleleri)	8	1,659	9	184,3

Çizelge 4.6.1’de görüldüğü gibi kırsal alan olarak değerlendirdiğimiz Sürmeli (Pirli) Köyü’ndeki sivrisinek tür çeşitliliği (12) ve istasyon başına düşen birey sayısı (n=1630,5) oldukça yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan kırsal/kentsel geçiş alanı olarak kabul ettiğimiz Küllük Köyü ve Iğdır il merkezine ait mahallelerde hem tür sayısı hem de istasyon başına düşen birey sayısı oldukça düşük değerlerdedir (Çizelge 4.6.1).

Alandaki üç farklı yerleşim birimlerindeki sivrisinek türleri ve bu türlerin mevsimsel populasyon dalgalanmaları Çizelge 4.6.2-4’de gösterilmiştir.

Kırsal alan olarak değerlendirilen Pirli (Sürmeli) Köyü’nde toplam yakalanan sivrisinek sayısı dikkate alındığında, dominant türlerin sırasıyla *Oc. dorsalis* (%46,37), *Cx. theileri* (%24,89), *Ae. vexans* (%23,2)’in olduğu belirlenmiştir. Bu köydeki *An. maculipennis* (%2,42) ve *Cx. pipiens*’in oranı (%0,15) oldukça düşük düzeyde bulunmuştur (Çizelge 4.6.2).

Kırsal/kentsel geçiş zonu olarak düşünülen Küllük Köyü’nde türlerin dominantlık sırasında ciddi anlamda değişiklik dikkat çekmektedir. Şöyle ki; Küllük Köyünde, *Cx. theileri* (%51,22), *An. maculipennis* (%33,96) ve *Cx. pipiens* (%6,2) olarak belirlenmiştir. Kırsal alanda en dominant tür olan *Oc. dorsalis*’in (%46,37),

kırsal/kentsel geçiş zonu olan Küllük Köyü'ndeki oranı (%5,26) oldukça düşük düzeydedir (Çizelge 4.6.2-2).

Çizelge 4.6.2 Pırlı (Sürmeli) Köyü'nde örneklenen sivrisinek türlerinin aylık populasyon dalgalanmaları

Türler	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
<i>Oc. dorsalis</i>	2787	204	24	7	2	3024
<i>Cx. theileri</i>	746	493	241	142	1	1623
<i>Ae. vexans</i>	1177	325	11	-	-	1513
<i>An. maculipennis</i>	20	36	78	16	8	158
<i>Cx. pipiens</i>	-	-	2	7	1	10
<i>Oc. caspius</i>	112	1	3	1	-	117
<i>Cx. territans</i>	35	-	-	-	-	35
<i>Cs. annulata</i>	1	3	13	2	1	20
<i>An. hircanus</i>	1	2	5	2	-	10
<i>An. superpictus</i>	-	1	-	8	1	10
<i>Cs. longiareolata</i>	1	-	-	-	-	1
<i>Cq. richardii</i>	-	1	-	-	-	1
Toplam	4875	1063	375	185	14	6,522

Çizelge 4.6.3 Küllük Köyü'nde örneklenen sivrisinek türlerinin aylık populasyon dalgalanmaları

Türler	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
<i>Oc. dorsalis</i>	19	-	2	14	4	39
<i>Cx. theileri</i>	29	7	85	258	1	380
<i>Ae. vexans</i>	2	-	1	1	1	5
<i>An. maculipennis</i>	12	25	138	68	9	252
<i>Cx. pipiens</i>	-	3	36	6	1	46
<i>Oc. caspius</i>	-	1	-	-	4	5
<i>Cs. annulata</i>	-	-	-	5	1	6
<i>An. hircanus</i>	-	-	6	3	-	9
Toplam	52	36	258	355	21	742

Çizelge 4.6.4 Iğdır Merkez mahallelerinde örneklenen sivrisinek türlerinin aylık populasyon dalgalanmaları

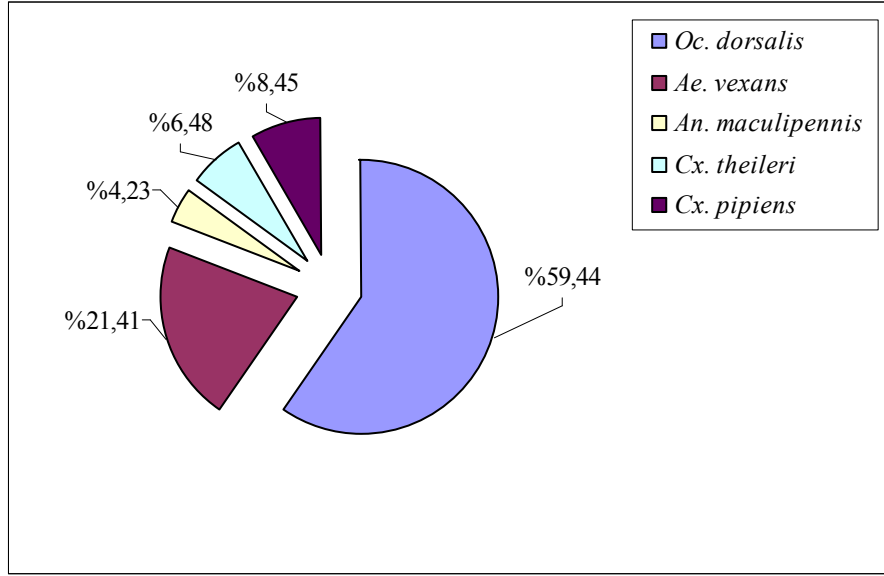
Türler	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
<i>Oc. dorsalis</i>	410	61	125	95	12	703
<i>Cx. theileri</i>	159	110	58	35	4	366
<i>Ae. vexans</i>	27	-	46	2	1	76
<i>An. maculipennis</i>	42	19	22	10	10	103
<i>Cx. pipiens</i>	16	78	106	49	66	315
<i>Oc. caspius</i>	25	5	50	13	1	94
<i>Cs. annulata</i>	-	-	1	-	-	1
<i>Cs. longiareolata</i>	-	-	-	1	-	1
Toplam	661	273	408	205	95	1659

Kentsel alan olarak düşünüle Iğdır'ın mahallelerinde de dominant türlerin *Oc. dorsalis* (%42,37) ve *Cx. theileri* (%22,06) olduğu belirlenmiştir. Bu alandaki üçüncü ve dördüncü dominant türler ise *Cx. pipiens* (%18,99) ve *An. maculipennis* (%6,21) olarak kaydedilmiştir.

4.7 Örneklenen Türlerin Dinlenme/Barınma Alanı Tercihleri

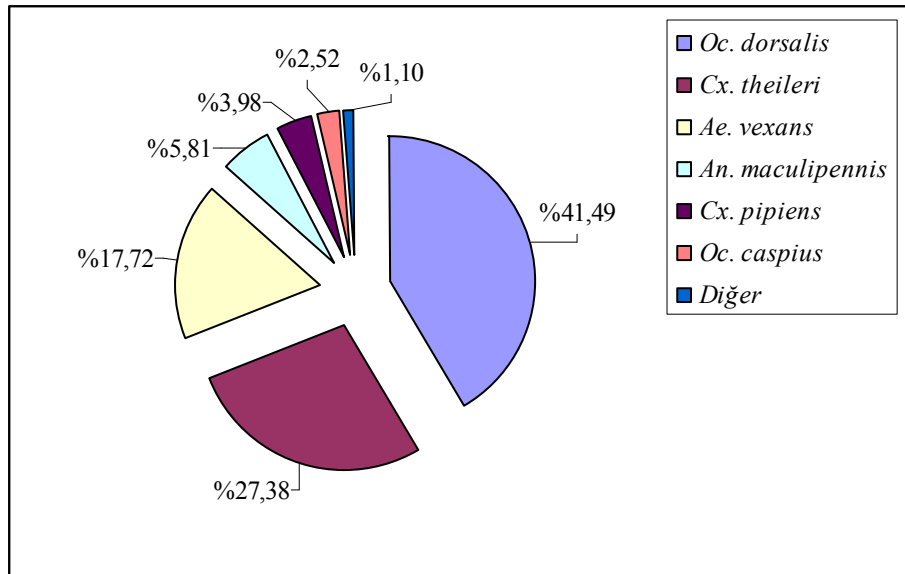
Çalışma süresince 8,923 ergin sivrisineğin 355'i (%3,97) evlerden, 8,568'i (%96,02) ahırlardan toplanmıştır. Toplam 17 örnekleme istasyonundan 5'i ev 12'si ahırdır. Ev başına düşen ergin sivrisinek sayısı 71 iken, ahır başına düşen bu sayının 714 olduğu belirlenmiştir.

Çalışma periyodu boyunca örneklenen 12 ergin sivrisinek türünden sadece 5'i evlerde tespit edilmiştir. Evlerden toplanan 355 sivrisineğin 211'i (%59,43) *Oc. dorsalis*, 76'sı (%21,41) *Ae. vexans*, 30'u (%8,45) *Cx. pipiens*, 23'ü (%6,48) *Cx. theileri* ve 15'i (4,23) *An. maculipennis*'tir. Evlerden toplanan sivrisineklerin dağılımları Şekil 4.7.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7.1 Evlerde toplanan sivrisineklerin dağılımları (%)

Çalışma alanında tespit edilen 12 türün tamamı ahırlarda örneklenebilmiştir. Toplam 12 ahırdan toplanan 8,568 ergin sivrisineğin 3,555'i (%41,5) *Oc. dorsalis*, 2,346'sı (%27,38) *Cx. theileri*, 1,518'i (%17,72) *Ae. vexans*, 498'i (%5,81) *An. maculipennis*, 341'i (%3,98) *Cx. pipiens*, 216'sı (%2,52) *Oc. caspius*, 35'i (%0,41) *Cx. territans*, 27'si (%0,31) *Cs. annulata*, 19'u (%0,22) *An. hrycanus*, 10'u (%0,11) *An. superpictus*, 2'si (%0,02) *Cs. longiareolata* ve 1'i (%0,01) *Cq. richiardi*'dir. Ahırlardan toplanan sivrisineklerin dağılımları Şekil 4.7.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.7.2 Ahırlardan toplanan sivrisineklerin dağılımları (%)

Şekil 4.7.1-2’de görüldüğü gibi, *Oc. dorsalis*, *Ae. vexans* ve *Cx. pipiens*’in, yüzde oranları dikkate alındığında evlerde, ahırlara nazaran daha yüksek oranda örneklenmiştir. Diğer taraftan, *An. maculipennis* ve *Cx. theileri*’nin popülasyona olan yüzde katkıları evlere nazaran ahırlarda daha yüksek düzeyde belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Iğdır Ovası'nda uygun iklimsel koşulların olması, alanda sulu tarım yapılması ve değişik üreme alanlarının bulunmasından dolayı sivrisinekler yüksek populasyonlarla temsil edilmektedir. Aras Vadisi'nde sıtma endemiktir. Sıtma riskinden başka alanda, Batı Nil Virüsü (WNV) vektörü olan *Cx. pipiens*'in, Tahyna virus vektörü olan *Oc. dorsalis*, *Oc. caspius* ve *Ae. vexans*'in bulunması, Aras Vadisi'nde bu hastalıklarında olduğunu/olabileceğini akla getirmektedir [57]. Kuş göç yolu üzerinde olan alanda şu ana kadar 190 kuş türünün belirlenmiş olması bu şüpheleri güçlendirmektedir [58].

Yukarıda sıralanan nedenlerden dolayı alanda bu hastalıklara karşı gerekli önemlerin alınabilmesi için vektör sivrisinek türlerinin kontrolü oldukça önemlidir. Kontrol çalışmalarının yapılabilmesi için de alandaki sivrisinek türlerinin biyo-ekolojilerinin bilinmesi anahtar rol oynamaktadır. Bu noktadan hareketle, Aras Vadisi'nde sivrisineklerin biyo-ekolojilerine yönelik kapsamlı bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan bazıları şunlardır:

1. Demirci (2006) Iğdır ve civarında sivrisinek larva/pupa tür kompozisyonunu belirleyebilmek amacıyla, Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 periyotlarında toplam 6,582 larva/pupa örneklemiştir [64].
2. Gündüz (2007) Aras Vadisi'nde sivrisinek ergin tür kompozisyonunu belirlemek için açık alanlarda ışık tuzakları ile Haziran-Eylül 2006 periyodunda toplam 2,415 sivrisinek örneklemiştir [61].
3. Bedir (2008, yayınlanmamış veri), Iğdır Mürşitali sınır (Türkiye-Ermenistan) karakolunda dokuz gece akşamdan sabaha kadar 12 farklı periyotta, kapalı ve açık alanlarda insandan kan emen sivrisinek kompozisyonunu belirlemek için, insana saldıran sivrisinekleri yakalamıştır (Temmuz-2007 periyodunda). Bedir (2008), bu çalışma sonucu toplam 1,005 dişi sivrisinek örnekleymiştir.

Araştırmamızdaki bulguların bir bölümü, alanda daha önce yapılmış bu araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, sivrisinek türlerinin davranış biçimleri daha iyi anlaşılacaktır. Sonuçların karşılaştırılması Çizelge 5.1'de görülmektedir.

Çizelge 5.1. Iğdır ve civarında tespit ettiğimiz sivrisinek türlerinin yoğunluklarının (%), alanda daha önce yapılan bazı araştırma sonuçları ile karşılaştırılması

Sivrisinek türü	Bu araştırmanın sonuçları	Demirci (2006)	Gündüz (2007)	Bedir (2008)
<i>Oc. dorsalis</i>	42,2*	-	72,15	47.46
<i>Cx. theileri</i>	26,54	27,11	9,44	9.25
<i>Ae. vexans</i>	17,86	-	3,35	6.57
<i>An. maculipennis</i>	5,74	55,14	-	3.08
<i>Cx. pipiens</i>	4,15	3,54	12,05	1.49
<i>Oc. caspius</i>	2,42	-	2,32	4.88
<i>Cx. territans</i>	0,39	0,48	0,21	2.79
<i>Cs. annulata</i>	0,3	-	-	-
<i>An. hyrcanus</i>	0,21	0,15	0,7	22.89
<i>An. superpictus</i>	0,11	-	-	-
<i>Cs. longiareolata</i>	0,02	-	n= 4	-
<i>Cq. richiardii</i>	0,01	-	-	1.59

* Çizelgedeki bütün değerler yüzde (%) olarak verilmiştir.

Çizelge 5.1 de görüldüğü gibi *Oc. dorsalis* hem Gündüz'ün (2007) hem de Bedir'in (2008) çalışmasında alandaki en dominant türdür [61]. Araştırmacıların bulgularına paralel olarak çalışmamızda da bu türün alandaki en dominant tür olduğu tespit edilmiştir. Demirci (2006), kalıcı sivrisinek üreme alanlarında bu türe ait larva/pupa örnekleyememiştir [64], çünkü bu tür tıpkı *Oc. caspius* ve *Ae. vexans*'ta olduğu gibi geçici üreme alanlarına yumurta bırakmaktadır. Bizim bulgularımız *Ae. vexans*'ın açık alanlara nazaran kapalı alanlarda daha fazla bulunduğunu, yani türün endofilik davranışının ekzofilik davranışına nazaran daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Alanda, *An. maculipennis*'in larva/pupa yoğunluğu oldukça yüksek (%55,14) orandadır. Diğer taraftan, hem bizim hem de Bedir'in (2008) bulgularına göre bu türün ergin

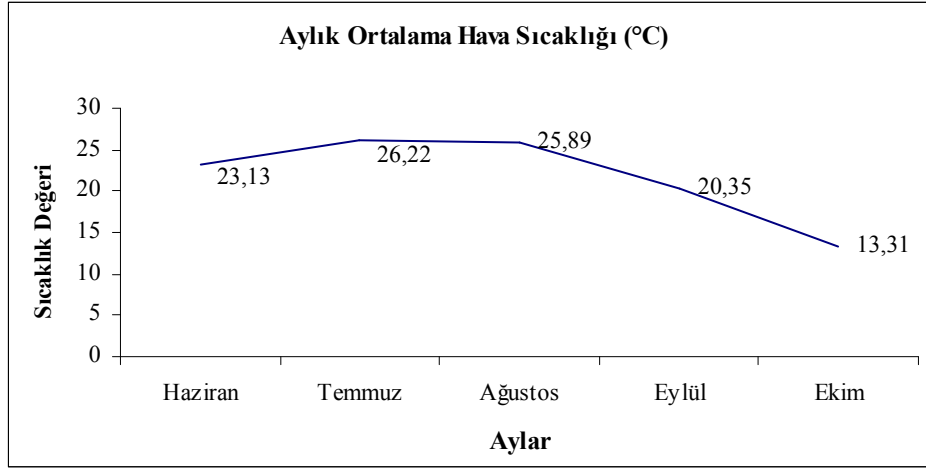
populasyon yoğunluğu çok yüksek değildir. Endofilik davranış gösterdiği bilinen bu türün ergin populasyon yoğunluğunun düşük olmasının nedeni, bu türün erginleşme başarısının düşüklüğü ile açıklanabilir. Alanda sıtma vektörü olarak bilinen bu türün erginleşme başarısının düşük olması sağlık açısından oldukça pozitif bir sonuçtur. Iğdır ve civarında örneklediğimiz diğer bir *Anopheles* türü olan *An. hyrcanus* için elde edilen bulgular, bu türün toplam sivrisinek populasyonundaki oranının %1'in altında olduğunu göstermektedir. Bedir (2008), *An. hyrcanus*'un yoğun olarak kapalı ve açık alanlarda insanlara saldırdığını ve insandan kan emen sivrisinekler içerisinde bu türün oranının %22,89 gibi oldukça yüksek düzeyde olduğunu belirtmiştir. Çalışma alanını da içerisine alan Kafkas ekolojik bölgesinde sıtma vektörü olan/olabilecek [20, 62, 63], bu türün biyo-ekolojisine yönelik daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu düşünmekteyiz.

Kapalı alanlarda ikinci dominant tür (%26,54) olarak örneklediğimiz *Cx. theileri*'nin açık alanlardaki ışık tuzaklarında oranının (%9,44) olması türün ağırlıklı olarak endofilik davranış göstermesiyle açıklanabilir. Demirci (2005), bu türün larva populasyon yoğunluğunu %27,11 olarak açıklamış ve bu sonuçlar bizim bulgularımızı oldukça desteklemektedir [64]. Alanda örneklediğimiz diğer iki *Culex* türünden, *Cx. pipiens* (%4,15) kapalı alanlardaki *Cx. theileri*'ye nazaran oldukça düşük düzeyde örneklenmiştir. Oysa ki, Gündüz (2007), *Cx. pipiens*'in açık alanlardaki yoğunluğunu %12,05 gibi oldukça yüksek düzeyde bulmuştur [61]. Bu sonuçlar, *Cx. theileri*'nin tersine *Cx. pipiens*'in açık alanlarda daha yüksek aktiviteye sahip olması ile açıklanabilir.

Düşük yoğunluklarda temsil edilen türlerden ikisi [*Cs. annulata* (%0,3) ve *An. superpictus* (%0,11)] Iğdır ve civarında ilk kez bu araştırma ile tespit edilmiştir.

Alanda tespit ettiğimiz türlerin çoğunun populasyon dinamiklerindeki aylık değişimin oldukça ilginç olduğu tespit edilmiştir. Beklenen durumun tersine bu türlerin (*Ochlerotatus dorsalis*, *Culex theileri*, *Aedes vexans*, *Ochlerotatus caspius* ve *Culex territans*) kapalı alanlardaki populasyon büyüklüğü Haziran ayında en yüksek noktaya çıkmaktadır. Endofil davranış göstermelerinin yanı sıra, genellikle ekzofil olan bu türlerin Haziran ayında kapalı alanlarda en yüksek populasyon yoğunluğu ile temsil edilmelerinin en önemli nedeni hava sıcaklığıdır. Iğdır Meteoroloji İstasyonundan alınan son 17 yıllık veriler (1990-2006) göz önüne alındığında [16], Haziran ayının

ortalama sıcaklık değerinin (23,13°C), Temmuz (26,22°C) ve Ağustos (25,89°C) aylarından düşük olduğu görülmektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Iğdır ve civarında 17 yıllık (1990-2006) Haziran-Ekim periyodu sıcaklık ortalaması

İlkbaharda yağın yoğun yağmurların oluşturduğu su birikintilerinde larval gelişimini tamamlayan özellikle *Oc. dorsalis*, *Oc. caspius* ve *Ae. vexans* erginleşince, soğuk havadan korunmak için, hava sıcaklığının daha yüksek olduğu kapalı alanlarda dinlenme/beslenmeyi tercih etmişlerdir. Temmuz ve Ağustos aylarında ise uygun sıcaklıktan dolayı bu türler kapalı alanlarda daha az yoğunluklarda örneklenmiştir. Gündüz (2007), alandaki en dominant tür olan *Oc. dorsalis*'i en yoğun olarak Temmuz-Ağustos periyodunda örneklemiştir [61]. *Oc. dorsalis* yumurtalarını geçici üreme alanlarına, toprağa suyun birikebileceği alanlara bırakır ve suların biriktiği durumda yumurtalar açılır [3]. Iğdır'da geçici üreme alanlarının fazla olması ve yağışların yarıdan fazlasının ilkbahar ve yaz başlangıcında düşmesi tür popülasyonunun Haziran ayında yüksek olması sonucunu doğurmuştur. *Oc. dorsalis*'in yüksek popülasyonlarla temsil edilmesi Iğdır Ovası'na türün yüksek adaptasyon yeteneği ile açıklanabilir.

Alanda örneklenen *Ochlerotatus* cinsine ait diğer tür olan *Oc. caspius* *Oc. dorsalis*'in aksine az baskın (D=%2,42) bir tür olarak tespit edilmiştir. Bu türün popülasyonunun Haziran ayında en fazla örneklediği görülmektedir. *Oc. caspius*'un ev ve ahırlarda nadiren bulunduğu, daha çok, açık alanlarda aktif olduğu belirtilmiştir [19, 54, 36]. Ramos et al. (1992), Portekiz'in güneydoğusunda yaptığı araştırmada, *Oc. caspius*'un

dominant tür olduğunu ve açık alanda, yaklaşık %80 oranında, atlar üzerinde beslendiğini tespit etmiştir [54]. Kasap ve ark. (1996), Tarsus yöresinde, *Oc. caspius*'un haziran ayında yüksek popülasyonla temsil edildiğini ve erginlerin ormanlık alanlarda dinlendiğini saptamıştır [59].

Çalışma alanında ikinci dominant tür olan *Cx. theileri* çalışma periyodu boyunca (Haziran-Ekim) örneklenmiştir. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, *Cx. theileri* tür popülasyonunun toplam tür popülasyonuna katkısı diğer türlere göre daha fazladır. Demirci (2007)'nin çalışmasında da *Cx. theileri* larva/pupa tür popülasyonunun Temmuz-Ağustos döneminde en yüksek noktaya çıktığı gözlenmiştir [64]. *Culex* cinsinin diğer bir türü olan *Cx pipiens* tür popülasyonunun Ağustos ayında en yüksek değere ulaştığı görülmüştür. Yine Gündüz (2007) ile Aldemir ve Boşgelmez (2004)'de çalışmalarında, *Cx. pipiens* popülasyon dinamiklerini Ağustos ayında en yüksek oranda örneklemiştirler [61, 65].

Anopheles cinsine ait türlerden *An. maculipennis* örnekleme istasyonlarında örneklenen yaygın (C=%82,35) ve baskın (D=%5,74) türlerden biridir. Bu türün popülasyon dinamiklerinin *Cx. pipiens* tür popülasyonu gibi Ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür. Gündüz'ün (2007) ekzofilik türlerin belirlenmesi amacıyla aynı alanda yaptığı çalışmada *An. maculipennis* hiç örneklenememiştir [61]. Çünkü *An. maculipennis* kapalı alanlarda beslenen bir türdür [3] Aldemir ve Boşgelmez (2002)'in Ankara Gölbaşı'nda yaptığı araştırmada, *An. maculipennis* ahırlarda örneklenen en dominant tür (%24,67) olarak bulunmuştur. Tür popülasyonunun en yüksek değere ulaştığı iki ay Ağustos (n= 312) ve Eylül (n= 403) aylarıdır [65].

Iğdır Ovası'nda yaptığımız bu çalışmada üç farklı yerleşim tipi görülmektedir. Bunlardan kırsal alan olarak değerlendirdiğimiz Pirlı (Sürmeli) Köyü hem sivrisinek tür çeşitliliği (12 tür) hem de istasyon başına düşen birey sayısı (1630,5) bakımından kırsal/kentsel geçiş alanı olan Küllük Köyü (8 tür ve istasyon başına 185,5 birey) ve kentsel alan olan Iğdır merkez mahallelerinden (8 tür ve istasyon başına 184,3 birey) daha yüksek değerlere sahiptir. Bunun sebebi kırsal/kentsel geçiş alanı ve kentsel alanlarda tarımsal ilaçlama yapılması ve kimyasal gübre kullanılması olabilir. Bundan farklı olarak *An. maculipennis* Küllük Köyü'nde, *Cx. pipiens* tür popülasyonu Iğdır

Merkez'de daha fazla örneklenmiştir. *Cx. pipiens* daha çok kirli sularda geliştiği için kentsel alan olan İğdir Merkez'de fazla yakalanmıştır.

Ergin sivrisinek popülasyonunun %3,97'si evlerden %96,02'si ahırlardan toplanmıştır. Ev başına düşen sivrisinek sayısı (71), ahır başına düşen sayıdan (714) oldukça düşüktür. Bu durum, sivrisineklerin ahırlarda daha kolay konukçu bulmaları, ahırlarda yarık ve çatlakların fazla olmasından dolayı kendilerini kamufle etme şanslarının yüksek olması, ahırlarda nem oranının fazla olması ve yöre halkının sivrisineklerden korunmak için evlerinin pencerelerine sinek teli takması ve zaman zaman insektisit kullanmaları ile açıklanabilir.

Hem ev hem ahırlarda tespit edilen türlerden *Oc. dorsalis* her iki alanda da en dominant türdür. *Oc. dorsalis*, *Ae. vexans* ve *Cx. pipiens* yakalanma yüzdeleri ahırlara göre evlerde daha fazla iken, *Cx. theileri* ve *An. maculipennis* yakalanma yüzdeleri ahırlarda daha fazladır. Buna göre *Oc. dorsalis*, *Ae. vexans* ve *Cx. pipiens* erginlerinin insanlardan, *Cx. theileri* ve *An. maculipennis* erginlerinin ise daha çok hayvanlardan kan emme eğilimlerinin olduğu sonucuna varılabilir.

6. KAYNAKLAR

- [1] K. Snow, "Mosquitoes Naturalist's Handbooks14", 66 pp, England, 1990.
- [2] H. M. Birley,. "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).
- [3] 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. İstanbul, 1984.
- [4] E. R. Harbach, "The Mosquitoes of the Subgenus Culex in Southwestern Asia and Egypt (Diptera:Culicidae)", Contributions of the American Entomological Institute, 24 (1): 240 pp. (1988).
- [5] W. M. Service, "Vector Control. Where Are We Now?" Bull. Soc. Vector Ecol., 17, 2, 94-108. (1992).
- [6] WHO, "Who Expert Committee on Malaria". WHO Technical Report Series 892. Twentieth Report WHO Geneva, 71 pp, (2000).
- [7] W. M. Service, "The Anopheles Vector. In: Gilles", H. M. And Warrell, D. A. (eds), Bruce-Chwatt's Essential Malariology, Third Edition, London, 96–123 pp. (1993).
- [8] Kasap, H., Kasap, M., Mimoğlu, M.M., Aktan, F., 1981. "Çukurova ve Çevresinde Sivrisinek ve Malaria Üzerine Araştırmalar" Doğa Bilim Dergisi, Tıp: 5, 141-150.
- [9] M. Postiglione, S. Tabanlı, and C.D. Ramsdale. "The *Anopheles* of Turkey", Rivista di Parassitologia, 34, 127-159, (1973).
- [10] Alten, B., Çağlar, S.S., "Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi", T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koord., Bizim Büro Basımevi, 242 s Ankara, 1998.

- [11] Alten, B., Boşgelmez, A., 1995. “Muğla İli Ortaca ve Dalaman Yörelerinde Bulunan *Culex* (Diptera:Culicidae) Türlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar”, I, Tr. J. of Zoology, 20, 27-51.
- [12] Özcel, M. A., “Sıtmanın önemi, korunma ve sıtma savaşı”, Türkiye Parazitol Derneği, yayın no 16, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1999.
- [13] WHO., “Malaria in the World: Situation and Recent Progress”, Report for the UN General Assembly. Division of Control of Tropical Diseases World Health Organization CTD/TDT/96.12. 21 pp., 1996.
- [14] www.igdir.gov.tr/ -4k-
- [15] www.igdir.bel.tr/ -17k
- [16] Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
- [17] Aldemir, A., “Ankara Gölbaşı’nda Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele”, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003.
- [18] A. Barkai and Z. Saliternik, “Anopheline Mosquito Found Breeding Israel in 1963–1965 During The Last Stage of the Malaria Eradication Project”, Bull. Ent. Res.,58,2, 353-366, (1968).
- [19] M.A. Rıfat, A.H. Mahdi, S.F. Wassıf, “Some Ecological Studies on *Aedes (Ochlerotatus) caspius* in the Nile-Delta”, J.Egypt Public Healt Ass, 45,6, 451-457, (1970).
- [20] Anufrieva, V., “The Ecology of Malaria Vectors in Countries of the WHO European Region”, pp. 30–41.In proceedings, Malaria Vectors and Approaches to their Control in Malaria Affected Countries of the WHO European Region. A Regional Meeting on Vector Biology and Control, 3–5 May 2001, Almaty, Kazakhstan.

- [21] 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).
- [22] G.A. Bagirov, G.U. Alirzaev, A.F. Zinov’eva, R.A. Abdullaeva, Z.B. Kasumova “The Influence of Changes of Ecological Conditions on the Fauna of Blood-Sucking Mosquitoes of Baku and the Apsheron Peninsula”, Meditsinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni, 1,16-18 (1986).
- [23] Alten, B., “Muğla İli , Ortaca ve Dalaman Yörelerinde *Culex* türlerinin (Diptera:Culicidae) Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar”, Doktora Tezi, H.Ü., Fen.Bil.Ens, 1993.
- [24] 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., 1994. “Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele”, T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı, Yayın No:1994-1, 759s.
- [25] E. R. Harbach, “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)”. Mosq. Syst. 17 (2): 83-107, (1985).
- [26] Alptekin, D., Kasap, H.,1997. “Çukurova’da Sık Bulunan Culicidae (Diptera) Türlerinin Ergin Öncesi Evrelerinin Bulunduğu Habitatlar ve Bu Habitatların Önemli Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri”, Tr.J.of.Zoology, 21, 1-6.
- [27] .F. J. Marshall, “The British Mosquitoes”, Johnson Reprint Corporation, London, 332p, (1938).
- [28] N. A. Clements, “Physiology of mosquitoes”, Pergamon Press Ltd., 393 p, (1963).
- [29] R. K. Snow, “Mosquitoes, Naturalist Handbook” 14. Richmond Publ. Co. Ltd. England, 63 p (1990).

- [30] M. Koopmans, B. Martina, C. Reusken, and K. van Manen, “West Nile Virus in Europe: Waiting Fort the Start of the Epidemic?” pp. 123-151. In W. Takken and B.G.J. Knols (eds.), *Emerging Pests and Vector-Borne Diseases in Europe*, vol. 1. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, (2007).
- [31] G. Mer, “Notes On The Bionomics of *Anopheles elutus*, Edw. (Diptera:Culicidae)”, (1931).
- [32] Kasap, M., Demirhan, O., 1994. “Sıtma Vektörü *Anopheles sacharovi*'nin Lipid Düzeyinin Mevsimsel Değişimi”, *Tr.J.of.Zoology*, 18, 161-165.
- [33] D. M. Bentley and F. J. Day, J.F. “Chemical Ecology and Behavioral Aspects of Mosquito Oviposition”, *Ann.Rev.Entomol*, 39, 401-421, (1989).
- [34] W. D. Parrish, “The Mosquitoes of Turkey”, *Mosquito News*, 19,4, 264-266 (1959).
- [35] Şahin, İ., 1984. “Antalya ve Çevresindeki Sivrisinekler (Diptera:Culicidae) ve Filariose Vektörü Olarak Önemleri Üzerinde Araştırmalar II. Sivrisinek Faunasını Belirlemek Amacıyla Yapılan Çalışmalar”, *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 8,3, 385-396.
- [36] 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., 1995. “Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele II”, T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı, Yayın No:1995-1, 541 s.
- [37] D. C. Ramsdale, “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”, *Eur. Mosq. Bull.* 10: 1-8, (2001).
- [38] Erel, D., “Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metodları”, T.C. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Hıfzısıhha Okulu, Yayın No:47, 1973.
- [39] W. M. Service, “Vector Control. Where Are We Now?” *Bull.Soc.Vector Ecol.*, 17,2, 94-108, (1992).

- [40] The Mosquitoes of Europe cd, (2005).
- [41] Unat, E.K., “Sıtmanın Tarihi”, Sıtma-Malaria (editör:M.Ali Özcel), Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No:16, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1-11, 1999.
- [42] .D. C. Ramsdale, A Short History of Malaria in Turkey. Proceedings of the 13th European SOVE Meeting. Society for Vector Ecology, Antalya-Turkey, Çağlar, S.S., Alten, B., Özer, N. (eds.), 3-8, (2000b).
- [43] Akdur, R. 1999. “Sıtmanın Epidemiyolojisi”, Sıtma-Malaria (editör: M.Ali Özcel), Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No: 16, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 51–74.
- [44] Tabuk, T.C., Yıldırım C. 1999. “Türkiye'de sıtma ve sıtmada saha çalışmaları”. Sıtma-Malarya (Editör: Prof.Dr.M.Ali Özcel). Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No: 16, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 275–290.
- [45] WHO., “World Healt Organization Regional Office for Europe”(http:www.who.dk/malaria/ctryinfo), (2004).
- [46] M. Ejoy, Malaria Situation in European Region 20-26, 1st Balkan Conference Malaria & Mosquito Control 5-7 April 2001, Lithotopos, Serres, Greece, (2001).
- [47] WHO. 2001, Roll Back Malaria in the Trans-Caucasian Countries and Turkey Project Documents, (2002-2005).
- [48] Sıtma Savaş Daire Başkanlığı, 2000-2005.
- [49] G. Sabatinelli, “The Malaria Situation in the WHO European Region”, Med. Parazitol (Mosk). Apr-Jun (2): 4-8, (2000).
- [50] Erdem, F., 2007. “Kars Platosu’nda Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Larva/Pupa Populasyon Dinamizmi” Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 36-40, Kars.
- [51] WHO, Manual on Practical Entomology in Malaria, World Health Organization, Prepared by the WHO Divisi on of Malaria and Other Parasitic Diseases, Part I-II, WHO Offset Publication No:13, (1975).

- [52] Aldemir, A., Boşgelmez, A., 2006. "Population Dynamics of Adults and Immature Stages of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Gölbaşı District, Ankara", Turk. J. Zool., 30, 9-17.
- [53] F. Schaffner, G. Angel, B. Geoffroy, J.P. Hervy, A. Rhaiem, and J. Brunhes. Les Moustiques d'Europe, The Mosquitoes of Europe. CD-ROM. Institut de Recherche Pour Development/EID Mediterranée, (2001).
- [54] C. H. Ramos, H. Ribeiro, T. M. Novo, Mosquito Ecology in Southeastern Portugal, an Area Receptive to African Horsesickness. Bull.Soc.Vector Ecol, 17 (2): 85-93, (1992).
- [55] A. Dzieckowski, "Quantitative Researches of the Beech Malacofauna in Southwest of Poland", Studium Ecologiczno Faunistyczn. Prace Komisji Biologicznej PTPN 35: 243-332, (1972).
- [56] Banaszak and Wiczeniewski, "Podstawy Ekologii (Foundation of ecology)", Wydawnictwo WSP, Bydgoszcz, 630 pp (1999).
- [57] E. B. Martina, and A.D.M.E. Osterhaus. "Wildlife and the risk of vector-borne viral diseases", pp. 411-438. In W. Takken and B.G.J. Knols (eds.), Emerging pests and vector-borne diseases in Europe, vol. 1. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands, (2007).
- [58] Sekercioglu, C.H. 2007. A Birder's Guide to Kars and Iğdir Provinces, Turkey. Winging It 19: 17.
- [59] Kasap, H., Kasap, M., Alptekin, D., Demirhan, O., Lüleyap, Ü., Pazarbaşı, A., 1996. "Çeşitli Örnekleme Yöntemleri İle Tarsus (Çukurova) yöresinde Mayıs-Ekim Aylarında Gece Toplanan Sivrisineklerin Yoğunluk ve Aktivitelerinin Karşılaştırılması", Tr.J.of Zoology, 20:191-196.
- [60] S. R. Christophers "Aedes aegypti (L.) The Yellow Fever Mosquito. It's Life History", Bionomics and Structure, Cambridge Univ.Press, 739 pp, (1960).

- [61] Gündüz, Y.K., “İğdır Ovası’ndaki Ekzofilik Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Türlerinin Örneklenmesi” Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.
- [62] M.I. Sokolova, “Malaria vectors in Russia and Former Soviet Republics” , pp. 50-55. Proceeding of the 1st Balkan Conference, Malaria & Mosquito Control, 5-7 April 2001, Lithotopos, Serres, Greece, (2001).
- [63] R. H. Vatandoost, Abdoljabari Boonab, M.R. Abai, M.A. Oshaghi, Y. Rassi, S. Gholizadeh, K. Mashhadi-Esmail, A. Kousah, M. Haghi, M. Gorghani, B. Aliakbarie-Sharabiani, M. Seif Farshid, and N. Piazak. “Entomological survey in Kalibar, A resurgent malaria focus in East-Azerbaijan, Iran. Pak.” , J. Biol. Sci. 8 (10): 1466-1471. (2005).
- [64] Demirci, B., “İğdır ve Civarındaki Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Türlerinin Biyo-Ekolojileri Üzerine Araştırmalar” Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
- [65] Aldemir, A., Boşgelmez, A., Çıngı, H.. “Gölbaşı Sivrisinekleri” ,Bizim Büro Basımevi, 225 s, Ankara, 2002.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Seçil Selda ALKAN

Doğum Yeri : Selim/ KARS

Doğum Tarihi : 03.06.1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lise : Sarıkamış Lisesi (1995-1998)

Lisans : Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi (1999-2004)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Sarıkamış Lisesi (2004-2005) Ücretli Öğretmenlik