

**T.C
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**IĞDIR VE CİVARINDAKİ SİVRİSİNEK (DİPTERA: CULICIDAE)
TÜRLERİNİN BİYO-EKOLOJİLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**Berna DEMİRCİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Arif BAYSAL**

**2006
KARS**

Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Berna DEMİRCİ'nin Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığı **“İĞDIR VE CİVARINDAKİ SİVRİSİNEK (DİPTERA: CULICIDAE) TÜRLERİNİN BİYO-EKOLOJİLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR”** adlı çalışması, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy.....ile kabul edilmiştir.

..../..../2006

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

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../2006 tarih ve/..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Yunus GİCIK

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında manevi desteğini esirgemeyen tez danışmanım Sayın Prof.Dr. Arif BAYSAL'a en içten dileklerle teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, 1 senelik alan ve laboratuvar çalışmalarının her aşamasında yanımda olan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR'e şükranı borç bilirim.

Bu çalışmanın sürdürülebilmesi için aynı adlı proje adı altında bize desteğini sunan Devlet Planlama Teşkilatı'na ayrıca teşekkür ederim.

Alanda toplanan bitkilerin teşhis edilmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Fatma GÜNEŞ'e, arazi çalışmalarında yardımcı olan Dr. Mehmet Ali KIRPIK'a, laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Yüksek Lisans Öğrencisi Yaşar Kemal GÜNDÜZ, Lisans Öğrencisi Suat TAŞKAN'a ve tez çalışmam sırasında benden desteklerini ve sabırlarını esirgemeyen sevgili aileme en içten dileklerle teşekkür ederim.

ÖZET

Bu çalışma da Iğdır ve civarında bulunan sivrisinek türlerinin biyo_ekolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Iğdır ve civarında yapılan bu çalışmada alanda 15 sivrisinek türünün varlığı belirlenmiştir. Bunlar; *Aedes vexans*, *Anopheles hyrcanus*, *Anopheles maculipennis*, *Culex deserticola*, *Culex laticinctus*, *Culex martinii*, *Culex mimeticus*, *Culex modestus*, *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Culex territans*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Ochlerotatus caspius*, *Ochlerotatus communis* ve *Ochlerotatus dorsalis*'tir.

Çalışma alanında toplam 19 adet larva/pupa örnekleme alanı seçilmiştir. Bu alanların 12 tanesi drenaj kanalı, 7 tanesi gölet habitatıdır. Alanda örneklenen sivrisinek türlerinden; *An. hyrcanus* 2, *An. maculipennis* 17, *Cx. deserticola* 1, *Cx. laticinctus* 2, *Cx. martinii* 6, *Cx. mimeticus* 6, *Cx. modestus* 7, *Cx. territans* 1, *Cx. theileri* 14 ve *Cx. tritaeniorhynchus* 2, *Cx. pipiens* 2, *Oc. communis* 2 istasyonda örneklendirilmiştir.

Alanda, larva/pupa popülasyon sayımlarının yapıldığı 2 tip habitatta örneklenen toplam larva/pupa sayısı 6409'dur. Bu sayıya, örneklendikleri habitat tiplerinin katkısı dikkate alındığında; drenaj kanalının katkısı 4361 (%68) ve gölet habitatının katkısı 2048 (%32) bireydir. Bu oranlardan da anlaşılacağı gibi larva/pupa popülasyon büyüklüğüne en fazla katkı sağlayan habitat tipi drenaj kanalı habitatıdır.

Her habitat tipinde 9'ar sivrisinek türü örneklenebilmiştir. Habitat tiplerinin içerdiği tür sayıları aynı olmasına rağmen, bazı türler sadece drenaj kanallarında, bazıları ise sadece göletlerde örneklenebilmiştir. *An. maculipennis*, *Cx. martinii*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri* ve *Cx. tritaeniorhynchus* hem gölet hem de drenaj kanalı habitatında; *Cx. deserticola*, *Cx. mimeticus* ve *Oc. communis* sadece drenaj kanalı habitatında; *An. hyrcanus*, *Cx. laticinctus* ve *Cx. territans* ise sadece gölet habitatında örneklendirilmiştir.

An. maculipennis (C=%89,47) alandaki en yaygın tür iken, *Cx. theileri* (C=%78,94) onu takibeden ve sık bulunan türdür. *An. maculipennis* (D=%55,14), *Cx. theileri* (D=%27,1) ve *Cx. modestus* (D=%5,1) yoğunluk olarak baskın tür kategorisine giren türlerdir.

Anahtar kelimeler: Iğdır Ovası, sivrisinek üreme alanı, sıtma, *Anopheles maculipennis*

ABSTRACT:

In this research, it's aimed to determine of mosquito species' bio-ecological features in Iğdır and its vicinity.

In the research was performed in Iğdır and its vicinity, 15 mosquito species was identified. These are; *Aedes vexans*, *Anopheles hyrcanus*, *Anopheles maculipennis*, *Culex deserticola*, *Culex laticinctus*, *Culex martinii*, *Culex mimeticus*, *Culex modestus*, *Culex pipiens*, *Culex theileri*, *Culex territans*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Ochlerotatus caspius*, *Ochlerotatus communis* and *Ochlerotatus dorsalis*.

In research area, 19 larvae/pupae sampling area was choiced, 12 of these sampling areas are drainage canals and 7 of ponds. In these sampling areas; *An. hyrcanus* was sampled in 2 stations, *An. maculipennis* in 17, *Cx. deserticola* in 1, *Cx. laticinctus* in 2, *Cx. martinii* in 6, *Cx. mimeticus* in 6, *Cx. modestus* in 7, *Cx. territans* in 1, *Cx. theileri* in 14 ve *Cx. tritaeniorhynchus* in 2, *Cx. pipiens* in 2 and *Oc. communis* in 2.

In research area, in the 2 types of habitats 6409 larvae/pupae was sampled. 4362 (%68) of this number of sampled in drainage canals and 2048 (%32) sampled in ponds. It's open that the drainage canal habitat is the most important habitat type for the research area.

In each habitat type, 9 larvae species were identified. In spite of having the same species numbers, some species were sampled only in drainage canals and some was sampled only ponds. *An. maculipennis*, *Cx. martinii*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri* ve *Cx. tritaeniorhynchus* were identified drainage canals and ponds both. *Cx. deserticola*, *Cx. mimeticus* ve *Oc. communis* were identified only in drainage canals and *An. hyrcanus*, *Cx. laticinctus* ve *Cx. territans* were identified only in ponds.

An. maculipennis is the most common (C=%89,47) species in the area and *Cx. theileri* is the frequent (C=%78,94) species after *An. maculipennis*, *An. maculipennis* (D=%55,14), *Cx. theileri* (D=%27,1) ve *Cx. modestus* (D=%5,1) are the dominant species for the area.

Key words: Iğdır Plain, mosquito breeding area, malaria, *Anopheles maculipennis*

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

.....	Sayfa
ÖZET	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
RESİMLER DİZİNİ	IX
HARİTALAR DİZİNİ	XI
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	5
2.1. Araştırma Alanı.....	5
2.2. Araştırma Alanı'nın İklimi.....	7
2.3. Sivrisineklerin Biyo-Ekolojik Özellikleri.....	8
2.4. Türkiye'de Bulunan Sivrisinek Türleri.....	11
2.5. Sivrisineklerin Sağlık Yönünden Önemi.....	14
2.6. Türkiye'de Sıtma.....	16
2.7. Trans Kafkasya Ülkeleri'nde Sıtmanın Durumu.....	18
2.7.1. Ermenistan.....	18
2.7.2. Azerbaycan.....	19
2.7.3. Gürcistan.....	19
2.8. Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin.....	19
Biyo-ekolojik Özellikleri	

3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	26
3.1. Sivrisinek Türlerinin Belirlenmesi.....	26
3.2 Örneklem Alanlarının Seçimi.....	26
3.3. Larva/Pupa Habitatlarının Belirlenmesi ve Populasyon Sayımları.....	27
3.4. Belirlenen Türlerin Dağılım ve Yoğunluklarının Hesaplanması.....	27
3.5. Üreme Alanlarının Fiziksel Özellikleri.....	28
4. BULGULAR	
4.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Sivrisinek Türleri.....	29
4.2. Larva/pupa Habitatları ve Populasyon Büyüklüğü.....	29
4.2.1. Larva/pupa habitatları.....	29
4.2.2. Larva/pupa üreme alanlarının bazılarının resimleri.....	30
4.2.3.Sivrisinek larva/pupalarının örneklediği istasyonlar ve birlikte bulunma durumları.....	37
4.2.4. Larva/pupa habitat tercihleri.....	38
4.2.5. Larva/pupa populasyon büyüklüğü.....	40
4.2.6. Sivrisinek larva/pupalarının dağılım (C) ve yoğunlukları (D).....	44
4.3. Habitat Sularının Ölçüm ve Analizleri.....	44
4.3.1 Sivrisineklerin üreme habitatlarındaki suların fiziksel özelliklerinin belirlenmesi.....	44
4.3.2. Sivrisineklerin üreme habitatlarında bulunan bitkiler.....	46
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	47
KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

.....	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1. Drenaj kanalı habitat tipinde örneklenen sivrisinek türleri ve oranları (%).....	39
Şekil 4. 2. Gölet habitat tipinde örneklenen sivrisinek türleri ve oranları (%).....	39
Şekil 4.3. Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen <i>An. maculipennis</i> larva/pupalarının aylık populasyon dinamikmi.....	41
Şekil 4.4 Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen <i>An. hircanus</i> larva/pupalarının aylık populasyon dinamikmi.....	41
Şekil 4.5 Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen <i>Cx. theileri</i> larva/pupalarının aylık populasyon dinamikmi.....	42
Şekil 4.6 Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen diğer <i>Culex</i> türlerinin aylık populasyon dinamikmi.....	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

.....	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1. Türkiye'de 1925-2005 yıllarında belirlenmiş olan sıtma olguları.....	17
Çizelge 4. 1. Çalışma alanında bulunan istasyonlar ve bu istasyonların habitat tipleri.....	29
Çizelge 4.2. Çalışma alanında bulunan sivrisinek türlerinin örneklendikleri istasyonlar.....	37
Çizelge 4.3. Çalışma alanında tespit edilen sivrisinek türlerinin gölet ve drenaj kanalı habitatında örneklenen larva/pupa sayısı.....	38
Çizelge 4.4 Çalışma alanında Temmuz 2005- Haziran 2006 döneminde örneklenen sivrisinek larva/pupa sayısı.....	40
Çizelge 4.5. Çalışma alanında bulunan türlerin dağılım ve yoğunlukları.....	44
Çizelge 4.6. Çalışma alanında örneklenen sivrisinek türlerinin bulunduğu habitatların fiziksel özellikleri (min, max).....	45

RESİMLER DİZİNİ

.....	<u>Sayfa</u>
Resim 4.1. Larva örneklemesinin yapıldığı 1 nolu habitat (drenaj kanalı habitata).....	29
Resim 4.2. Larva örneklemesinin yapıldığı 2 nolu habitat (gölet habitata).....	29
Resim 4. 3. Larva örneklemesinin yapıldığı 3 nolu habitat (gölet habitata).....	30
Resim 4.4. Larva örneklemesinin yapıldığı 4 nolu habitat (gölet habitata).....	30
Resim 4.5. Larva örneklemesinin yapıldığı 5 nolu habitat (gölet habitata).....	31
Resim 4.6. Larva örneklemesinin yapıldığı 6 nolu habitat (drenaj kanalı habitata).....	31
Resim 4.7. Larva örneklemesinin yapıldığı 7 nolu habitat (drenaj kanalı habitata).....	32
Resim 4.8. Larva örneklemesinin yapıldığı 13 nolu habitat (gölet habitata).....	32
Resim 4.9. Larva örneklemesinin yapıldığı 14 nolu habitat (drenaj kanalı habitata).....	33
Resim 4.10. Larva örneklemesinin yapıldığı 16 nolu habitat (drenaj kanalı habitata).....	33
Resim 4.11. Larva örneklemesinin yapıldığı 17 nolu habitat (drenaj kanalı habitata).....	34
Resim 4.12. Larva örneklemesinin yapıldığı 18 nolu habitat (gölet habitata).....	34
Resim. 4.13. Larva örneklemesi yapılan geçici su birikintisi habitata.....	35

HARİTALAR DİZİNİ

.....	<u>Sayfa</u>
Harita 3.1. Çalışma alanı.....	26

I. GİRİŞ

İnsan ya da hayvanlar üzerinden kan emerek beslenen böcekler, sadece sokma yoluyla zarar vermeleri değil aynı zamanda hastalık vektörü olmaları açısından da önemlidir (1). Vektör böcekler arasında en önemli yeri, yüksek adaptasyon yetenekleri ve biyotik özelliklerinden dolayı sivrisinekler almaktadır. Diptera takımı, Culicidae Familyası içerisinde yer alan sivrisinekler, bugün dünya üzerinde 3357 tür ve alttür ile temsil edilmektedir (2). Bunlar arasında yaklaşık 100 kadar sivrisinek türü medikal açıdan çok büyük önem taşımaktadır (3).

Bugün bilinen ve sayıları sürekli artış gösteren 182 arbovirüs enfeksiyonundan 147'sine sivrisinekler vektörlük yapmaktadır (4). Buna ek olarak, günümüzde sivrisinek ve sıtma parazitleri birbiriyle bütünleşerek, özellikle tropik ve subtropik iklim kuşaklarında insan sağlığını en yüksek düzeyde tehdit etmektedir (5). Sıtma dünyanın en önemli vektör kaynaklı hastalığıdır ve dünya üzerinde yaklaşık 2 milyar 400 milyon insan sıtma hastalığı riski altındadır. Dünya nüfusunun yaklaşık %41'ini tehdit eden sıtma hastalığı, her yıl 300–500 milyon klinik vaka ile ortaya çıkmaktadır. Bu vakaların %90'ı Sub-Saharan Afrika'da meydana gelmektedir, hastalık ayrıca 100 ülkede de endemiktir (6,7).

Sıtma, Türkiye'yi de içine alan Doğu Akdeniz coğrafyasının da vektör kaynaklı en önemli hastalığıdır. Hastalık bu coğrafyada yer alan 22 ülkenin 14'ünde endemiktir (8–10). Türkiye'de görülen sıtmanın etkeni *Plasmodium vivax* parazitidir ve bu parazit diğer etken olan *Plasmodium falciparum* gibi doğrudan ölümlere neden olmamaktadır. Bu nedenle de ülkemizde sıtma kaynaklı ölüm vakası bildirilmemektedir. Ancak dolaylı olarak sıtmaya bağlı düşük, erken doğum ve ölü doğum ile anne ölümlerinin bilinmemesi, sanki sıtmadan ölüm olmuyor görüntüsü yaratmaktadır. Oysa sıtma, Türkiye'de sayılan bu yollarla ölümlere de neden olmaktadır (11).

Sıtma, *Anopheles* cinsine bağlı dişi sivrisinekler tarafından bulaştırılır. Dünyada 422 *Anopheles* türü bilinmektedir ve bu türlerin yalnızca 70'i normal koşullarda sıtma

vektörüdür (12). Bu türe ait populasyonlar yoğun olarak genellikle tropikal ve subtropikal iklim bölgelerinde bulunsalar da, ılıman iklimde de geniş alanlara yayılmışlardır (13). Türkiye, kuzey yarımkürede Avrupa kıtasında ılıman kuşağın son ülkesidir. Coğrafi konumu, iklimsel, jeolojik ve ekolojik özellikleri nedeniyle sivrisinek türlerinin rahatça üremesi ve yaşaması için oldukça uygun ortamları barındırmaktadır (9). Türkiye sivrisinek faunası açısından farklı görüşler ortaya konmakla birlikte, günümüzde 8 cinse bağlı toplam 50 sivrisinek türünün varlığı bilinmektedir (14).

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

Sivrisineklere karşı sürdürülen entegre mücadele çalışmalarında larvaya yönelik mücadele çok önemlidir, ancak bu mücadelenin doğru olarak yapılabilmesi için alanda bulunan türler, bu türlerin hangi üreme habitatlarında yoğun olarak buldukları, yumurtlamanın hangi dönem başlayıp bittiği, türün hangi dönemlerde en yüksek popülasyona ulaştığı çok iyi saptanmalıdır. Mücadele yapılan alanda hedef canlının tanınması ve mücadelenin, canlının ortamda bulunduğu dönemlerde yapılması gerekmektedir, ancak mücadele çalışmalarında görevli olan insanlar çoğu zaman canlıyı tanımadan ve vektörün larvasının ortamda bulunmadığı zamanlarda alan uygulamaları yapmaktadır. Bu şekilde yanlış dönemlerde ve yanlış alanlara yapılan uygulamalar mücadeleye hiçbir katkı sağlanmadığı gibi, uygulanan kimyasallar ortamdaki diğer canlı türlerine ve insanlara da zarar vermektedir.

Alana yönelik bilimsel çalışmalar yapıldıktan sonra, uygulamaların nerede, ne zaman ve nasıl yapılacağı belirlenmeli ve bir çalışma takvimi çıkarılarak konunun uzmanı personellerle ve yöre halkıyla temasa geçilmelidir.

Çalışma alanı olarak seçilen Iğdır Ovası, sulanan alan olması ve iklimsel parametrelerin uygunluğu nedeniyle, sivrisinek türlerini yüksek popülasyon

yoğunluklarıyla barındırmaktadır. Iğdır Ovası ve çevresi, Türkiye ve Doğu Anadolu ölçeğinde kendine özgü iklim özellikleriyle "mikro klima" alanı içine girmektedir. Ova, çevresindeki yüksek dağlar ve plato bölgelerinden sıcaklık şartları bakımından belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Kısa mesafede sıcaklığın bu ölçüde değişmesi, topoğrafik yapıdan kaynaklanan yükselti farkının bir sonucu olarak düşünülmektedir. Yaklaşık 1600–1700 metre yüksekliklerde bulunan çevre yerleşim birimlerine göre Iğdır Ovası, 800–900 metre yükseklikte ve etrafı dağlarla çevrili bir havza konumundadır.

İklimin uygun olması nedeniyle Ova’da yoğun olarak sulu tarım yapılmaktadır, 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 durumdadırlar. 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 Türk tarafından alınan kumullar kullanılmış ve bu kumulların alındığı alanlar nehrin kod seviyesinin altında kalmıştır. Bu durumun doğal bir sonucu olarak bu alanlar nehirden sızan sularla dolmuş ve göletler oluşmuştur. İşte, sınır bölgemizdeki bu göletler, muazzam bir sivrisinek üreme alanı olmuştur. Bu durum yöre halkını ve sınırlarımızda görev yapan askeri personelii oldukça olumsuz etkilemektedir.

Alan, Ermenistan, Azerbaycan, İran gibi ülkelere komşu olduğu için sıtma riski açısından çok büyük önem taşımaktadır, bu ülkelerde ve Türkiye’de sıtma durumundaki kötüye gidiş, ülkeler arasında bazı farklılıklar olmasına rağmen, benzer nedenlerden kaynaklanmaktadır. Bu ülkelerdeki vektörlerin çoğunlukla aynı ya da sistematik açıdan yakın türler, parazitin ise tek tür (*Plasmodium vivax*) olması, coğrafi yakınlık ve iklimsel benzerliğin olması, ülkelerin birbirine sınır olması vb. nedenler göz önüne alındığında sıtmanın ortak bir problem olduğu söylenebilir. Bu ülkelerden herhangi birinde sıtma epidemisinin yaşanması, yöreyi ve doğal olarak ta ülkemizi risk altına sokacaktır.

Iğdır ve civarında yapılan bu çalışmayla bölgedeki türlerin tespiti ve bu türlerin hangi habitatlarda, hangi dönemlerde bulunduğu ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu çalışma, entegre sivrisinek mücadelesi için büyük önem taşımaktadır, araştırma sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda bir mücadele takvimi çıkarılması, mücadeleden sorumlu personellerin bilgilendirilmesi bölgedeki sivrisinek sorununun çözümü için çok önemlidir.

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, bu ülkelerde ve Türkiye’de sıtma durumundaki kötüye gidiş, ülkeler arasında bazı farklılıklar olmasına rağmen, benzer nedenlerden kaynaklanmaktadır.

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 teşkil eder. Bölgenin doğu ve güneydoğusunda Nahcivan ve İran, güneyinde Ağrı ili, batı ve kuzeybatısında ise Kars ili yer almaktadır. İlin Yüzölçümü 3539 km²’yi bulmaktadır. Bölgenin, yaklaşık %74’ü dağlık, %26’sı da ovalık araziden oluşmakta olup, il genelindeki en önemli yükseltiler Büyük ve Küçük Ağrı, Zor, Durak ve Pamuk Dağları’dır. İlin güney kesimini, kuzey yamaçları zengin bir çayır örtüsüyle kaplı olan Ağrı Dağı’nın kolları engebelendirir. Yüzölçümü 650 km²’yi bulan bu Ova, Aras’ın ve diğer küçük akarsuların taşıdığı alüvyonlarla oluşmuştur. Ovanın oluşumunda Ağrı dağlarından inen volkanik tüflerinde büyük rolü olduğu için ovanın toprağı çok verimlidir. Ovanın tümü havzanın ana akarsuyu olan Aras Nehri tarafından sulanır. Türkiye topraklarında 435 km’lik uzunluğa ulaşan Aras Nehri yüksek dağların bol yağışlarıyla beslenmesine karşın, doğunun soğuk ve kurak rejiminden de etkilenmektedir. Aras’ın hemen hemen tümüyle kar rejimi içinde kalan önemli bir kesimi kış aylarında dolar. Yaz aylarında ise düşen bol yağmur, akarsuyun su kaybını büyük ölçüde karşılar. Aras’ın Iğdır Ovası’ndaki debisi nisan da 180–200 m³/sn, mayıs ta 100–150 m³/sn, haziranda ise 50 m³/sn olarak ölçülmüştür. Temmuz-ağustos aylarında akıttığı su miktarı, saniyede 20–30 m³’e kadar düşmektedir (15).

Iğdır iline bağlı 4 ilçe ve 156 köy bulunmaktadır. 1927’de 3716 olan nüfusu 1970’de 20000’i aşmış 1975 de 30000’e yaklaştı, 1990’da 35000’i aşmıştır. İlin toplam nüfusu, 2000 yılı genel nüfus sayımı sonuçlarına göre 176536’dır. Şehir ve köy nüfuslarının toplamı olarak merkez ilçe 106621, Aralık ilçesi 24098, Karakoyunlu ilçesi 19644 ve Tuzluca ilçesi 26173 nüfusa sahiptir. Km²’ye yaklaşık 50 kişi düşmektedir. İldeki nüfus artış hızı ise %42,2 olmuştur. Nüfusun yaklaşık %25’i tarım, %23’ü hayvancılık, %33’ü ticaret ve sanayi ve %19’u da diğer sektörlerde çalışmaktadır (15).

Bölge, turistik değerler bakımından zengin özellikler göstermesine rağmen, turizm faaliyetleri henüz gelişmemiştir. Bölgede, tarihi eser değeri taşıyan yedi alan bulunmaktadır. Bunlar; Karakale Ören yeri, Kervansaray, Kümbet, Kültepe, Ahura Ören yeri, Iğdır Korgan ve Koçbaş Mezarları’dır. Ayrıca, bu il sınırları arasında kalan Ağrı Dağı gerek il, gerekse Türkiye için önemli bir turizm alanıdır. Ağrı Dağı, Türkiye, İran ve Nahcivan devlet sınırlarının kesişme noktasındadır. Büyük Ağrı 5165 m ve Küçük Ağrı Dağı 3896 m yüksekliğindedir. Her iki dağın çevre uzunluğu 128 km olup, 1188 km²’lik bir taban üzerinde yükselmektedir. Ağrı Dağı küçük tepeler teşkil etmeden, birdenbire tek başına yükselen bir yapıya sahiptir. Dağın zirvesinde kar ve buzullarla kaplı bir krater vardır. Kar sınırı 4000–4500 metreden başlayan dağ, geniş bir alana egemen olduğu için, Iğdır ilinin ve Nahcivan’ın her tarafından, Ağrı ilinin birçok yerinden, Van, Erzurum, Kars, Ermenistan ve İran’ın yüksek yerlerinden görünmektedir. Büyük Ağrı Dağı buzul morfolojisi bakımından Türkiye’nin en önemli alanlarından birisidir. Büyük Ağrı Dağı 3000 metreye kadar uzanan ve yayla olarak kullanılan otlak alanlar ve 3000 metreden başlayarak kalıcı kar sınırı olan 4000 metreye kadar uzanan yüksek dağ çayırı ile kaplıdır. Bu otlaklar özellikle küçükbaş hayvancılık yapılmasına olanak sağladıkları için çevre ve bölge halkı için büyük bir ekonomik değer taşır. Büyük Ağrı Dağında zengin bir yaban hayatı görülür. Yüksek kesiminde kurt, ayı ve yaban koyunu gibi hayvanlar bulunurken, kuzey yamaçlarında yer alan sazlık ve göllerde çok sayıda kuş türüne rastlanmaktadır (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 İstasyonu'nun 40 yıllık ölçümlerine göre, bu merkezde yıllık sıcaklık ortalaması 11,6°C, yıllık ortalama sıcaklık farkı ise 29,2°C kadardır. En yüksek sıcaklık değerlerine ağustos (41,8°C), en düşük sıcaklık değerlerine de aralık ayında (-30,3°C) rastlanmaktadır. Donlu günler sayısı 112,5, yıllık ortalama yağış tutarı 257,6 mm kadar olup, yağışların yarısından fazlası (154,6 mm) ilkbahar ve yaz mevsimlerine denk gelmektedir. En az yağış ise (47,8 mm) kış mevsiminde görülmektedir (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. 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 düşünülmektedir. Gerçekten de yaklaşık 1600–1700 m. yüksekliklerde bulunan çevre yerleşim birimlerine göre Iğdır Ovası, 800–900 m. yükseklikte ve etrafı dağlarla çevrili bir havza konumundadır. İlde sıcaklığın mevsimlere göre dağılışı gözden geçirildiğinde sonuçların bu durumu desteklediği gözlenmiştir. 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 10,0°C'nin üstünde bulunmasından, bu mevsimde havanın ısınmaya başladığı anlaşılmaktadır. Yaz mevsimi sıcaklık ortalaması ise 24 °C'nin üstüne çıkmaktadır. Bu değer, yurdumuzun güney ve batısındaki bazı istasyonların (örneğin, Alanya 26,1 °C) değerlerine yakın bulunmaktadır. Sonbahar mevsiminin ortalama sıcaklık değeri ise, ilkbahar mevsimine benzerlik göstermektedir (16).

Yıllık toplam 98,8 güneşli güne sahip olan Iğdır'da, bu günlerin yıl içinde en çok görüldüğü ay ağustos (16,3 gün), en az görüldüğü ay ise nisandır (4 gün). Bölgede açık günler en fazla haziran-ekim periyodunda görülmektedir. Buna karşılık yılda

65,8 günü bulan kapalı havalar, 10 günün üzerindeki ortalamasıyla en çok aralık, ocak ve şubat ayların da görülmektedir (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. Alanda, havanın yıllık ortalama bağıl nem değeri %63'ü bulmaktadır. Bağıl nem oranı, yıl içinde maksimuma aralık ayında (%73) ulaşmakta, minimuma da temmuz ayında (%53) düşmektedir (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 Qian, sivrisineklerin evrimini ve faunistik dağılımlarını araştırıp, bilinen 38 cinse bağlı 3357 tür ve alt türün filogenetik analizini yapmıştır. Araştırmacılar, Anophelinae ve Toxorhynchitinae alt familyalarının, ilkel grupları teşkil ettiğini, Culicinae alt familyasının ise, evrimsel açıdan daha gelişmiş olduğunu kaydetmiş ve orijinlerinin Neotropikal Bölge olduğunu belirtmiştir (17).

Sivrisineklerin yumurtladığı, larvaların ve pupaların yaşadığı, geliştiği, erginlerin pupadan çıktığı küçük ve büyük her çeşit durgun su birikintisine, üreme alanı denir. Bu alanlar doğal olabildikleri gibi insan yapımı yani yapay da olabilirler. Her çeşit göl, gölet, bataklık, havuz, doğal çukurlar, taş oyukları, ağaç kovukları, çayır ve ormanlarda birikmiş kar/yağmur/sulama suları, yavaş akan akarsuların kıyı kesiminde oluşan ve su bitkileri/yosunlar ile kaplı durgun kısımlar, kanallar, toprak arklar, terk edilmiş kuyular, sarnıçlar, çeltik tarlaları, çeşme 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 evreler bulundurmalarından dolayı tam başkalaşım gösteren canlılardır (holometabol). *Anopheles* türleri bir seferde, 200–400 yumurta, *Culex* türleri ise 75–150 yumurta bırakır (20). Sivrisinek yumurtaları genelde uzun-oval, kahverengi veya siyaha yakın ve 1 mm kadar uzunluğa ulaşabilir ve alt yüzeyleri üst yüzeylerinden daha dış bükeydir. Yumurta ve yumurtlama şekillerinin 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* türleri 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°C–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 renklidir, pigmentleşme daha sonra gerçekleşir. Larvalar çok hareketlidir; solunum için suyun yüzeyine sık sık çıkar, hava alıp tekrar suyun derinliklerine doğru dalarlar. Larvalar, gelişmeleri sırasında üç kez gömlek değiştirirler ve dört evre geçirirler. *Anopheles* larvasında sifon yoktur, bunlar abdomenlerinde bulunan palme kıllarıyla vücutlarını suyun yüzeyine paralel olarak tutarlar ve solunum deliğiyle havadan oksijen alırlar. *Culex*, *Aedes*, *Ochlerotatus*, *Culiseta*, *Orthopodomyia* ve *Uranotaenia* larvalarının sifonu (solunum borusu) vardır. Sifonla havadan oksijen

almak için suyun yüzeyine yapıştıkları zaman, baş bölgesi, aşağıya doğru yönelir ve vücudu açılı teşkil edecek şekilde durur. Larvalar, saniyede 40 cm hızla akan sularda tutunamaz ve bu tip habitatlarda yaşama olanağı bulamaz.

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 katedebilir. Sivrisinek populasyonlarındaki hareketler, sıcaklık, nem, üreme alanı, konukçu, sivrisineğin fizyolojik durumu vb. faktörlere bağlıdır. Ovaryumları tamamen gelişen gravid dişiler, üreme alanlarına doğru uçuş aktivitelerini artırır.

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

Sıcaklığın düşmesi, gün uzunluğunun kısalması vb. faktörlere bağlı olarak sivrisineklerin metabolizmaları yavaşlar. Bu durgunluğa kışlama (hibernasyon) denir. Sivrisineklerin bazı türlerinde dişiler, sonbahar aylarının son dönemlerinde ahırlara ve evlere girerek loş bir köşe, çatlak ya da bodrumlarda kışlar. Havaların soğumasıyla birlikte, sivrisineğin vücudunda yağ düzeyi yükselir; üreme faaliyetleri durdurulur, 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 döndüğü zaman estivasyon durumu ortadan kalkar.

Dişi sivrisineklerin yumurta bırakabilmeleri için kan emmeleri gerekir. Ayrıca sivrisinekler en az bir kere kan emmeden patojen özellik kazanamazlar, hastalığın iletilmesi için en az bir yumurtlama döngüsünün tamamlanması ve tekrar kan emilmesi şarttır (33). Erkek sivrisinekler ise gerekli enerjiyi bitki öz sularından alır (28). Kan, genellikle, memeli hayvanlar ve kuşlardan emilir; fakat birkaç sivrisinek türü düzenli olarak kurbağa ya da sürüngenler üzerinden beslenir (batrokofil). Bazı türler de hem kuşlardan (ornitofil), hem de memeli hayvanlardan kan emer.

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

2.4. Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri

Parrish (1959)'e göre; ülkemizde, 7 cins kapsamında 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 ve ark.. (1994; 1995), Muğla-Sarıgerme ve Dalaman'da 33 tür, Antalya-Belek ve Titreyen Göl çevresinde 16 tür tespit etmiştir (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 belirtmektedir (37).

Ramsdale et al. (2001)'e 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 s.l. (Pallas, 1771)

maculipennis Meigen, 1818

marteri Senevet & Prunelle, 1927

plumbeus Stephens, 1828

sacharovi Favre, 1903

subalpinus Hackett & Lewis, 1935

Alt cins: *Cellia* Theobald, 1902

pulcherrimus Theobald, 1902

superpictus Grassi, 1899

Mevcudiyeti şüpheli ve doğrulanmamış kayıtlar

Alt cins: *Anopheles* Meigen, 1818

melanoon Hackett, 1934

Alt cins: *Cellia* Theobald, 1902

multicolor Cambouliu, 1902

sergentii (Theobald, 1907)

Kuzey Irak'ta bulunan, Türkiye'de saptanmamış kayıt

Alt cins: *Cellia* Theobald, 1902

An. stephensi Liston, 1901

Alt familya: Culicinae

Tribe: Aedini

Cins: *Aedes* Meigen, 1818

Alt cins: *Aedes* Meigen, 1818

cinereus Meigen, 1818

Alt cins: *Aedimorphus* Theobald, 1903

vexans (Meigen, 1830)

Alt cins: *Stegomyia* Theobald, 1901

cretinus Edwards, 1921

Daha önce belirlenmiş, sonra gözlenmemiş tür

Alt cins: *Stegomyia* Theobald, 1901

aegypti (Linnaeus, 1762)

Cins: *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891

Alt cins: *Finlaya* Theobald, 1903

echinus (Edwards, 1920)

geniculatus (Olivier, 1791)

Alt cins: *Ochlerotatus* Lynch Arribálzaga, 1891

caspius s.l. (Pallas, 1771)

communis (De Geer, 1776)

detritus s.l. (Haliday, 1833)

dorsalis (Meigen, 1830)

excrucians (Walker, 1856)

flavescens (Müller, 1764)

nigrocanus (Martini, 1927)

phoeniciae (Coluzzi & Sabatini, 1968)

pulchritarsis (Rondani, 1872)

zammitii (Theobald, 1903)

Alt cins: *Rusticoidus* Shevchenko & Prudkina, 1973

lepidonotus (Edwards, 1920)

refiki (Medschid, 1928)

rusticus (Rossi, 1790)

Tribe: Culicini

Cins: *Culex* Linnaeus, 1758

Alt cins: *Barraudius* Edwards, 1921

modestus Ficalbi, 1890

pusillus Macquart, 1850

Alt cins: *Culex* Linnaeus, 1758

laticinctus Edwards, 1913

mimeticus Noé, 1899

perexiguus Theobald, 1903

pipiens Linnaeus, 1758

theileri Theobald, 1903

torrentium Martini, 1925

tritaeniorhynchus Giles, 1901

Alt cins: *Maillotia* Theobald, 1907

deserticola Kirkpatrick, 1924

hortensis Ficalbi, 1889

Alt cins: *Neoculex* Dyar, 1905

martinii Medschid, 1930

territans Walker, 1856

Bulunmayan tür (yanlış kayıt)

Alt cins: *Lasiosiphon* Kirkpatrick, 1924

adairi Kirkpatrick, 1926

Tribe: Culisetini

Cins: *Culiseta* Felt, 1904

Alt cins: *Allotheobaldia* Brölemann, 1919

longiareolata (Macquart, 1838)

Alt cins: *Culicella* Felt, 1904

fumipennis (Stephens, 1825)

morsitans (Theobald, 1901)

Alt cins: *Culiseta* Felt, 1904

annulata (Schrank, 1776)

Tribe: Mansoniini

Cins: *Coquillettidia* Dyar, 1905

Alt cins: *Coquillettidia* Dyar, 1905

richiardii (Ficalbi, 1889)

Tribe: Orthopodomyiini

Cins: *Orthopodomyia* Theobald, 1904

pulchripalpis (Rondani, 1872)

Tribe: Uranotaeniini

Cins: *Uranotaenia* Lynch Arribálzaga, 1891

Alt cins: *Pseudoficalbia* Theobald, 1912

unguiculata Edwards, 1913

2.5. Sivrisineklerin Sağlık Yönünden Önemi

Sivrisinekler, sadece insan ve hayvanlardan kan emmeleri sırasında çeşitli hastalık etmenlerini bulaştırmaları ve salgınlara neden olmaları yönüyle değil; aynı

zamanda, sivrisinek mücadelesi sırasında kullanılan insektisitlerin çevre kirliliğine yol açması sebebiyle de, üzerinde durulan canlılardır (17).

Sivrisinekler, sıtma, filariasis, sarıhumma, deng (Dengue), St. Louis ensefalomiyeliti, Batı at ensefalomiyeliti, Doğu at ensefalomiyeliti, Japon ensefalomiyeliti, Murray vadisi ensefalomiyeliti, Batı Nil virüsü, Ross River virüsü gibi hastalıkların vektörüdür (1,20,38–40).

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 (39).

Aedes aegypti, sarıhumma arbovirusunun en önemli taşıyıcısıdır 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 etmiştir ve bu dönemde sıtmayla mücadele etmek için bataklıklar kurutulmuştur. Herodotus, Mısır'da yaptığı gözlemlerde, bataklıklardan uzak yerlerde yaşayan insanların sivrisineklerin ulaşamayacakları yüksek yerlerde uyduklarını, bataklıklara yakın yerlerde yatanların ise cibinlik kullandığını saptamıştır. Eski inanışlara göre, cibinliklerin ve pencerelerdeki perdelerin sivrisineklere karşı, sadece, korunma araçları olmadığı, aynı zamanda, sıtmaya sebep olan kötü havaya karşı da insanları 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. Dünya Sağlık Teşkilatı'nın hazırlanmış olduğu rapora göre, sıtma için verilen miktarın üst sınırı olan 2,7 milyon vaka dikkate alındığında, ölüme neden olan çeşitli hastalıklar sıralamasında, sıtma 6. sırada yer almaktadır. 1997 yılında görülen ölümlerin 17310000'i bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanmıştır. Üst sınır dikkate alındığında, sıtma, enfeksiyon hastalıkları arasında 3. sırada bulunmaktadır (11).

İnsanda sıtma yapan *Plasmodium*'un dört türü vardır: *Plasmodium falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale* ve *P. vivax*. *P. vivax*, tersiyana sıtmasını yapar, Asya'da, Avrupa'da ve Akdeniz ülkelerinde bulunur, Afrikalılar buna karşı dirençlidirler. *P. malariae*, 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 tablosu bu türde rastlanır.

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.

2.6. Türkiye'de Sıtma

Sıtma, Anadolu'da salgınlara neden olmuş, Ege ve Akdeniz kıyılarında kurulmuş olan birçok medeniyetin çökmesinde önemli bir rol oynamıştır (5,11,30). Ramsdale (2000)'e göre (42) 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) gözlenmiştir; talasemi ve sıtma, bu durumun ilk akla gelen nedenleri arasındadır (17).

Kurtuluş Savaşı sırasında, sıtma ve tifüs yüzünden ölenlerin sayısı savaşta ölenlerin sayısından daha fazladır (1). Cumhuriyetin ilk yıllarında özellikle Antalya yöresinde yaşayan insanların %75'inin sıtma hastalığına yakalandığı bilinmektedir. 13.5.1926'da "Sıtma Mücadelesi Kanunu" yayınlanmıştır. Disiplinli ve bilinçli bir şekilde yürütülen kontrol uygulamaları sonucunda, gerçekten, başarıya ulaşılmış ve sıtmalı sayısında önemli azalmalar olmuştur. 1928 yılında Adana'da kurulan Sıtma Enstitüsü, son derece başarılı çalışmalar ve uygulamalar yapmıştır. 1925–2005 yılları arasında Türkiye'deki sıtma olgusu, Çizelge 2.1'de gösterilmiştir. 1940 yılında 115683 olan olgu, 1970 yılında 1263'e düşmüş; ancak, 1976 yılından itibaren yeniden tırmanışa geçmiştir. 1977 yılında, 115512 vaka tespit edilmiştir (17).

Çizelge 2.1. Türkiye'de 1925–2005 yıllarında belirlenmiş olan sıtma olguları (11,43)

Yıl	Sayı	Yıl	Sayı	Yıl	Sayı	Yıl	Sayı	Yıl	Sayı
1925	1434	1943	115546	1961	3498	1979	29324	1997	35456
1926	14791	1944	80387	1962	3594	1980	34154	1998	36842
1927	10190	1945	16739	1963	4365	1981	54415	1999	20963
1928	9928	1946	10373	1964	5081	1982	62038	2000	11432
1929	36186	1947	5979	1965	4587	1983	66681	2001	10812
1930	45653	1948	7298	1966	3793	1984	55020	2002	10224
1931	61241	1949	4973	1967	3975	1985	47311	2003	9222
1932	72500	1950	4211	1968	3318	1986	37899	2004	5302
1933	50609	1951	20132	1969	2173	1987	20134	2005	2084
1934	48744	1952	8400	1970	1263	1988	16245		
1935	40842	1953	5227	1971	2046	1989	12112		
1936	62466	1954	2489	1972	2892	1990	8680		
1937	69850	1955	1494	1973	2438	1991	12218		
1938	81702	1956	1573	1974	2877	1992	18676		
1939	120060	1957	5536	1975	9828	1993	47210		
1940	115683	1958	11213	1976	37320	1994	84345		
1941	94534	1959	7305	1977	115512	1995	82096		
1942	146077	1960	3092	1978	87867	1996	60884		

Sıtma, ülkemizde daha çok sulu tarım yapılan yörelerde görülmektedir. Çukurova yöresi, sıtmanın endemik olduğu bir alan olarak tanımlanmıştır. Güneydoğu

Anadolu Projesi'nin bazı baraj inşaatlarının tamamlanması, Harran ovasında sulu tarıma geçilmesi nedeniyle iklim değişikliği meydana gelmiştir. İklimin daha ılımlı ve yağışlı olması sıtma riskinin artmasına neden olmuştur. Çukurova'ya çalışmak üzere giden işçiler, sıtma ile enfekte olarak geri döndüklerinde, sıtmanın kolayca çevreye yayılmasına zemin hazırlamıştır (11).

Ülkemizde tespit edilen sıtma etkeni *P. vivax*'tır (34). Bu tür, başta Uzakdoğu ülkeleri olmak üzere bazı bölgelerde, anti-malaryal ilaçlardan olan Klorokin ve Primakin'e karşı direnç geliştirmiştir. Ülkemizdeki bu parazit türü, henüz direnç kazanmamıştır; ancak, insan aktivitesine ve sivrisineklerin taşınmasına bağlı olarak, dirençli *P. vivax*'ın ülkemize girmesi de mümkündür. Nitekim daha önceki yıllarda saptanmamış olan *P. falciparum* olgularının Türkiye'de görülmesi, bu tip bulaşımın olabileceğini göstermektedir.

Türkiye'de sıtma olgularının mevsimsel özelliği, subtropikal bölgede yer alması ve sivrisineğin aktivitesine bağlı olarak Mart ayında artmaya başlamakta, Temmuz-Eylül aylarında en yüksek düzeylerine ulaşmakta ve Ekim ayından sonra düşmektedir (11).

Sivrisinek popülasyonlarının kontrol altına alınabilmesi ve bu vektörlerin taşıdığı çeşitli hastalıklara karşı başarılı bir mücadele yapılabilmesi için, bunların biyo-ekolojik özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Mücadele yöntemleri hem kompleks hem de masraflıdır. Türkiye, ılıman zonun son ülkesi olarak, bilimsel temellere oturtulmuş, teknoloji destekli ve kapsamlı, sosyo-ekonomik yönden de desteklenmiş entegre mücadele programı ya da programlarıyla, dünya üzerinde sıtmanın eradike edilebileceği nadir ülkelerdendir (30).

2.7. Trans Kafkasya Ülkeleri'nde Sıtmanın Durumu

2.7.1. Ermenistan

Ermenistan'da 1920 ve 1930'lu yıllarda binlerce kişi sıtmadan enfekte olmuş, 1934 yılında bu sayı 200000 dolaylarına ulaşmıştır. 1950'li yıllarda başlayan sıtma kontrol çalışmalarıyla, 1963 yılında sıtma ortadan kaldırılmıştır. 1994 yılında tekrar

başlayan sıtma vakalarının sayısı 1998 yılında 1156'ya ulaşmıştır (44). 1999 yılından itibaren ise bu sayı azalmaya başlayarak 2004 yılında 47'ye düşmüştür (45).

2.7.2. Azerbaycan

Azerbaycan'da 1960'lı yıllarda sıtma erakide edilmiş, 1934 de 600000 olan vaka sayısı 1967'de 3'e düşürülmüştür. 1969–1973 ve 1979–1983 tarihleri arasında yaşayan sıtma epidemileri ise başarılı bir şekilde kontrol altına alınmıştır. 1990'dan sonra, sıtma durumunda kötüye gidiş başlamış ve 1996'da vaka sayısı 13135 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 (44). 1997 yılından itibaren ise bu sayı azalmaya başlamış ve 2004 yılında 386'ya düşmüştür (45).

2.7.3. Gürcistan

Gürcistan'da, yapılan kontrol faaliyetleri sonucu 1970'te malarya ortadan kaldırılmıştır. 1970 ve 1995 arasında görülen 139 vakanın hepsi dış kaynaklıdır (imported malaria). 1998 yılından itibaren vaka sayısında artış görülmüş, 2004'de toplam vaka sayısı 257 olarak belirtilmiştir (44,45). Ülke nüfusunun yaklaşık %93'ünün yaşadığı alanlar malarya geçişi için uygundur (44).

2.8. Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Sivrisinek Türlerinin Biyo-ekolojik Özellikleri

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-antropofil olan bu tür genellikle dış ortamda 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).

Anopheles (Anopheles) hyrcanus (Pallas,1771)

Biyo-Ekolojisi: Durgun bataklık suları, yoğun vejetasyonlu, gölgelikli sulama kanalları ve kuyular, pirinç tarlaları, yoğun vejetasyonlu akarsu yatakları, balık havuzları, su sızıntıları, göller, sazlık vejetasyonuna sahip durgun veya yarı durgun sular bu türün üreme alanlarını oluşturur, larva için optimum sıcaklık 25–30°C dir. Evlere nadiren giren ve yumurtlama alanlarından nadiren uzaklaşan vahşi bir türdür, geceleri aktif olmakla beraber, gündüz saldırdığı da bilinmektedir, evcil memeliler üstünden beslenir (46,47).Ülkemiz için tehlikeli bir tür olmamasına rağmen insanların tarlalarda uyuduğu alanlarda malarya taşınması açısından risk teşkil eder (48).

Coğrafi Yayılışı: *An. hyrcanus* Avrupa'da çok geniş bir yayılım göstermekle beraber Trans-Kafkasya bölgesinde, Kazakistan ve Orta Asya'da da yaygın olarak bulunan bir türdür, Ülkemizde ise Akdeniz platosu gibi kıyı bölgelerinde yoğun olarak bulunur (37,49–51).

Vektörlük Potansiyeli: *Plazmodium vivax*, *Dirofilaria immitis*'in vektörlüğünü yapar (40,48).

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 düşük saliniteye sahip sulardır, larvalar için optimal sıcaklık 25–30°C dir (27,48). 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 vektörüdür (20,27,48,50,52).

Coğrafi Yayılışı: *An. maculipennis*, Paleartik iklim bölgesinde çok geniş bir yayılış gösterir. Ülkemizde 2300 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 gözlenmiştir (20,34,50,52–55).

Vektörlük Potansiyeli: *Plazmodium vivax*, *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens*, Calova ve Lednice cinslerinin vektörlüğünü yapar (20,40).

***Culex (Maillotia) deserticola* Kirkpatrick,1925**

Biyo-Ekolojisi: Su kaynakları, kaya delikleri, dibi kumlu havuzlar, akarsu yatakları bu türün üreme alanlarını oluşturur, insanlar üzerinden beslenen bir tür değildir (40).

Coğrafi Yayılışı: Akdeniz'den Afrika'ya kadar olan bölgede yayılım gösterir, ayrıca İran ve İspanya'da da örneklenmiştir (40).

***Culex (Culex) laticinctus* Edwards, 1921**

Biyo-Ekolojisi: Bu tür larva evresinde kışlar, insanlara açık yerlerde saldırır ve kan emer, zoo-antropofildir. Yerleşim birimi çevresindeki çeşitli su birikintileri, havuzlar bu türün üreme alanlarını oluşturur, bu türün hafif tuzlu sulara geliştiği saptanmıştır (20,40).

Coğrafi Yayılışı: Bu tür Akdeniz iklim ülkelerinde, Kanarya adaları, İspanya, Fransa, İtalya, Balkanlar, Orta Doğu, Suriye ve Filistin'de bulunmuştur. Ülkemizde ise Ege, Akdeniz ve Marmara bölgelerinde saptanmıştır (20,40).

***Culex (Neoculex) martinii* Medschid,1930**

Biyo-Ekolojisi: Sazlıklı bataklıklar, gölgelikli akarsu yatakları, temiz duru su akan su, durgun sular, akarsu taşkınlarından artakalan kirli su birikintileri, pirinç tarlaları,

su kuyuları, sulama kanalları bu türün üreme alanları oluşturur, yumurtaların bırakıldığı sular soğuk, bol oksijenli ve yoğun vejetasyonludur (20,23,40). Bu tür amfibiler üzerinden beslenir, insanlara saldırmaz (56).

Bir Palearktik Akdeniz türü olan bu tür Güney Avrupa merkezli yayılmıştır, Özbekistan, Tacikistan, Kırgızistan, Yugoslavya, Macaristan, Çekoslovakya, Almanya ve Slovakya bu türün rapor edildiği ülkelerdir (56). Yurdumuzda ise genellikle Akdeniz iklim bölgesinde geniş bir yayılım göstermektedir (25).

***Culex (Culex) mimeticus* Noe,1899**

Biyo-Ekolojisi: Yağmur suyu birikintileri, farklı özelliklere sahip su birikintileri, kaynak suları, pınarlar, kanallar, bataklıklar, hayvan ayak izleri, çeşitli kaplar içerisinde biriktirilen sular bu türün üreme alanlarını oluşturur (4,46). Yetişkinlerin biyolojisi fazla bilinmemektedir, kuşlar üzerinden beslenirler, insan ve diğer memelilere saldırmazlar (40).

Coğrafi Yayılışı: Güney Palearktik ve Oriental zoocoğrafya bölgelerinde bulunmaktadır, Kore, Çin, Japonya ve diğer Asya ülkeleri bu türün yayılım alanlarındandır, yurdumuzda ilk kez E. Martini ve Mahmut Sabit tarafından Akdeniz bölgesinin Adana ve Antalya yöresinde tespit edilmiştir, Aydın, Ankara, Nevşehir ve Samsun'da da bu türe ait kayıtlar vardır (20).

Vektörlük Potansiyeli: Bu tür West Nile virüsünün vektörlüğünü yapar (40).

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

Biyo-Ekolojisi: Sulama kanalları, pirinç tarlaları, yarı kalıcı bataklıklar bu türün üreme alanlarını oluşturur, yumurtlama alanları genellikle bol güneşli ve yoğun vejetasyonludur, su temiz veya hafif çamurlu olabilir, yumurtalar suya yığınlar halinde bırakılır, bu tür, insan ve memeliler üzerinden beslenir (40).

Coğrafi Yayılışı: Bu Palearktik tür birçok kuzey kesim dışında Avrupa'da geniş yayılım gösterir, eski SSCB bu türün rapor edildiği ülkeler arasındadır (40,52).

Vektörlük Potansiyeli: Bu tür West Nile, Tahyna virüslerinin, myxomatosis Tularaemia, Sindbis, Lednice ve *Dirofilaria immitis*'in vektörlüğünü yapar (40,57,58)

Culex (Neoculex) territans Walker,1856

Biyo-Ekolojisi: Kalıcı bataklıklar, bitkilerle kaplı drenaj kuyuları, turbalık kuyuları, havuzlar, yavaş akıntılı akarsular bu türün üreme alanlarını oluşturur, dişiler sıcaklık -18°C 'nin altına düştüğü zaman doğal veya yapay korunaklı sığınaklarda kışlarlar, genellikle kurbağa ve sürüngenler üzerinden beslenirler (40).

Coğrafi Yayılışı: Bu tür Kuzey Amerika, Avrupa'nın tamamı ve Palearktik bölgede bulunur (40).

Vektörlük Potansiyeli: *Batrachian filariasis* taşır (40).

Culex (Culex) theileri Theobald,1903

Biyo-Ekolojisi: Havuzlar, bataklıklar, nehir kenarları, sulama kanalları, pirinç tarlaları, kalıcı göletler, kirli veya temiz hafif tuzlu sular, kaynak suları bu türün üreme alanlarını oluşturur. Bu tür zoo-antropofildir, genellikle memeli hayvanlar üzerinden beslenir, genelde dışarıda bulunan bir tür olmasına rağmen insanları ısırarak için içeriye girer (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 ve İç Anadolu bölgelerinde bulunmuştur (20,56,59).

Vektörlük Potansiyeli: Bu tür West Nile, Sindbis virüslerinin ve *Dirofilaria immitis* 'in vektörlüğünü yapar (40,61).

Culex (Culex) tritaeniorhynchus Giles,1901

Biyo-Ekolojisi: Göl ve akarsu yatakları, akarsu taşkınlarından kalan geçici su birikintileri, tatlı veya hafif çamurlu su birikintileri bu türün üreme alanlarını oluşturur (21). Erginler genelde dışarıda bulunurlar ve memeliler üzerinden beslenirler, ancak insanlara saldırarak için ev içlerine girdikleri de gözlenmiştir (40).

Coğrafi Yayılışı: Bu türün yayılım alanı çok geniştir, Afro-tropikal Bölge, Oriental Bölge, Akdeniz Bölge'si ve Orta Asya bu türün yayılım gösterdiği alanlardır (62).

Vektörlük Potansiyeli: Bu tür Japanese encephalitis, Sindbis ve West Nile, Yunnan orbivirus (YUOV) virüsünün vektörlüğünü yapar (37,61,63)

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius* sl. (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 eme (17,20).

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

Vektörlük Potansiyeli: *Francisella tularensis* (Tularemi), *Setaria labiatopapilosa* (Filaria), Ensefalomiyet arbovirüsleri ve Tahyna virüsünün vektörlüğünü yapar (20,24).

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) communis* (De Geer, 1776)**

Biyo-Ekolojisi: Bu tür kışı yumurta evresinde geçirir ve ilkbaharda suların ortamda birikmesini takiben yumurtalar açılır, yumurtalar kurumaya dayanıklıdır. Zoo-antropofil olup, ilkbaharda diğer türlerden daha erken etkinliğe başlar ve yaz ortalarına doğru sayısı azalır (20).

Sürekli ya da süreli durgun sular, dağlardaki karların erimesiyle ovalarda oluşan su birikintileri, sel sularının taşmasıyla oluşan gölcükler, tarımsal sulamalar sonucu oluşan su birikintileri, bitkisiz sular bu türün üreme alanlarını oluşturur (20,40).

Coğrafi Yayılışı: Bu tür Avrupa kıtasının ormanlık bölgelerinde, Balkan yarımadasında, Asya'nın kuzey yarısında, Sibirya'da, Kuzey Amerika'da Kanada ve Alaska'da yayılım göstermektedir. Ülkemizde ise İç Anadolu ve Akdeniz iklim bölgelerinde saptanmıştır (20,40).

Vektörlük Potansiyeli: *Francisella tularensis* (Tularami) yi taşır (20,40).

Ochlerotatus (Ochlerotatus) dorsalis (Meigen, 1830)

Biyo-Ekolojisi: Bu tür kışı yumurta evresinde geçirir ve karın erimesiyle oluşan taze su birikintilerinde ve tuzlu sularda gelişme gösterir. Larvalar süreli ya da sürekli akarsu ve açık göllerde oldukça iyi gelişirler. Zoo-antropofil olan bu tür yaz boyunca 2–3 kuşak verebilmektedir (20,40).

Coğrafi Yayılışı: Bu tür kutuplar dışında Avrupa, Asya ve Amerika'da yayılım alanına sahiptir, ülkemizde ise İç Anadolu iklim bölgesinde saptanmıştır (20,40).

Vektörlük Potansiyeli: Batı at ensefalomiyelit arbovirüsünün vektörlüğünü yapar(20,40).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Sivrisinek Türlerinin Belirlenmesi

Sivrisinek türlerini tespit etmek amacıyla, farklı üreme habitatlarından larva örnekleri toplanmıştır. Bu larvalardan 3. ve 4. evreler değişik kaynaklardan yararlanarak teşhisleri yapılırken, 1. ve 2. evrede bulunan larvalar 3. ve 4. evreye ulaşmaları için beslenmeye alınmıştır, yine bu larvalardan bir kısmı teşhislerin doğrulanması için erginleştirilmiş ve tekrar teşhis edilmiştir (20,27,29,40,56).

3.2 Örneklem Alanlarının Seçimi

Larva/pupa populasyon sayımı için, alanın değişik alt birimlerinde bulunan ve fizikokimyasal özellikleri açısından mümkün oldukça farklılıklar gösteren toplam 19 üreme alanı seçilmiştir. Ayrıca, istasyon belirlerken habitatın içerdiği tür kompozisyonu, tipi ve vejetasyonu, güneş/gölge durumu da dikkate alınmıştır. Alanda bulunan türlerin sağlıklı bir şekilde örneklenebilmesi için habitatların kalıcılığına da dikkat edilmiştir (60,62).

Ayrıca, bazı türlerin, geçici üreme alanlarında ve çok kısa periyotlarda bulunabileceğini göz ardı etmemek için, alanın farklı yerlerinden rasgele örnekleme yapılmıştır.



Harita 3.1 Çalışma alanı

3.3. Larva/Pupa Habitatlarının Belirlenmesi ve Populasyon Sayımları

Yapılan araştırmalar sonucu, çalışma alanında, iki tip larva üreme habitatı (drenaj kanalı, gölet) bulunduğu tespit edilmiştir. Larva/pupa populasyon sayımlarının

yapıldığı habitatların 12 tanesinin drenaj kanalı ve 7 tanesinin gölet tipi üreme alanı olduğu belirlenmiştir.

Larva/pupa populasyon sayımları Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 süresince ayda iki kez yapılmış ve sonuçlar toplanarak değerlendirilmiştir. Populasyon sayımları WHO (1975)'nin belirttiği standart larva kepçeleri kullanılarak yapılmıştır. Her üreme alanından 5 kepçe örnek alınmış, alınan bu örnekler 100 cc habitat suyu içeren cam kavanozlarla laboratuara getirilip teşhisleri yapılmıştır (64).

3.4. Belirlenen Türlerin Dağılım ve Yoğunluklarının Hesaplanması

Alandaki sivrisinek türlerinin dağılım ve yoğunlukları Dziêckowski (1972) ve Banaszak and Wiceniowski (1999)'a göre hesaplanmıştır (65,66).

Alanda örneklenen türlerin dağılım yüzdeleri $C=n/N.100\%$

Buna göre; C=dağılım, n=türün örneklendiği habitat sayısı, N=toplam habitat sayısı

Hesaplamalar sonucu elde edilen bulgular, aşağıda verilen dağılım kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

- C1- çok nadir (dağılım 0-%20)
- C2-seyrek (20,1-%40)
- C3-normal (40,1-%60)
- C4-sık (60,1-%80)
- C5-yaygın (80,1-%100)

Alanda örneklenen türlerin yoğunluğu $D=1/L.100\%$

Buna göre; D-yoğunluk, l-hesaplanan türün birey sayısı, L- tüm bireylerin sayısı

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

- Uydu türler ($D<1\%$)
- Az baskın türler ($1<D<5\%$)
- Baskın türler ($D>5\%$)

3.5. Üreme Alanlarının Fiziksel Özellikleri

Populasyon sayımlarının yapıldığı dönemlerde, larva üreme alanlarının su sıcaklığı (°C), pH ve elektriki iletkenlik ($\mu\text{mhos/cm}$) değerleri alanda ölçülerek kaydedilmiştir. Ayrıca üreme alanlarında yoğun olarak bulunan bazı bitki türleri toplanarak teşhis ettirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Sivrisinek Türleri

Iğdır ili ve çevresinde yapılan çalışmalarda 15 sivrisinek türü belirlenmiştir. Bunlardan 2 tür *Anopheles* (*An. hyrcanus*, *An. maculipennis*), 9 tür *Culex* (*Cx. deserticola*, *Cx. theileri*, *Cx. laticinctus*, *Cx. martini*, *Cx. mimeticus*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. territans*, *Cx. tritaeniorhynchus*), 3 tür *Ochleratatus* (*Oc. caspius*, *Oc. communis*, *Oc. dorsalis*) ve 1 tür de *Aedes* (*Ae. vexans*) cinsine aittir.

4.2. Larva/pupa Habitatları ve Populasyon Büyüklüğü

4.2.1. Larva/pupa habitatları

Çalışma alanında toplam 19 adet larva/pupa örnekleme alanı seçilmiştir. Bu alanların 12 tanesi drenaj kanalı, 7 tanesi gölet habitatıdır.

Çizelge 4. 1. Çalışma alanında bulunan istasyonlar ve bu istasyonların habitat tipleri

Habitat No	Yer (Lokalite)	Habitat tipi
1	Mürşit Ali Karakolu karşısı	Drenaj kanalı
2	Kadıkışlak Karakolu karşısı	Gölet
3	Askeri kontrollü bölge	Gölet
4	Çavuşbahçe Karakolu karşısı	Gölet
5	Canfeda- Çavuşbahçe arası	Gölet
6	Canfeda mevzi	Drenaj kanalı
7	Kuzugüden köyü	Drenaj kanalı
8	Kuzugüden köyü çıkışı	Drenaj kanalı
9	Hakmehmet köyü102 nolu kanal yanı	Gölet
10	Özdemir köyü	Drenaj kanalı
11	Özdemir–Akyumak köyleri arası	Drenaj kanalı
12	Evcı köyü karşısı	Drenaj kanalı
13	Zülfikar köyü civarı	Gölet
14	Zülfikar Karakolu karşısı	Drenaj kanalı
15	Ağırkaya Tesisleri	Drenaj kanalı
16	İmam Hatip Lisesi karşısı	Drenaj kanalı
17	Doğubeyazıt yolu Bölge trafik karşısı	Drenaj kanalı
18	Hakveyis köyü kum ocağı	Gölet
19	Hakveyis köyü tahliyesi	Drenaj kanalı

4.2.2. Larva/pupa üreme alanlarının bazılarının resimleri



Resim 4.1. Larva örneklemesinin yapıldığı 1 nolu habitat (drenaj kanalı habitatı)



Resim 4.2. Larva örneklemesinin yapıldığı 2 nolu habitat (gölet habitatı)



Resim 4.3. Larva örneklemesinin yapıldığı 3 nolu habitat (gölet habitatu)



Resim 4.4. Larva örneklemesinin yapıldığı 4 nolu habitat (gölet habitatu)



Resim 4.5. Larva örneklemesinin yapıldığı 5 nolu habitat gölet habitati)



Resim 4.6. Larva örneklemesinin yapıldığı 6 nolu habitat (drenaj kanalı habitati)



Resim 4.7. Larva örneklemesinin yapıldığı 7 nolu habitat (drenaj kanalı habitatı)



Resim 4.8. Larva örneklemesinin yapıldığı 13 nolu habitat (gölet habitatı)



Resim 4.9. Larva örneklemesinin yapıldığı 14 nolu habitat (drenaj kanalı habitat)



Resim 4.10. Larva örneklemesinin yapıldığı 16 nolu habitat (drenaj kanalı habitatı)



Resim 4.11. Larva örneklemesinin yapıldığı 17 nolu habitat (drenaj kanalı habitati)



Resim 4.12. Larva örneklemesinin yapıldığı 18 nolu habitat (gölet habitati)



Resim. 4.13. Larva örnekleme yapılan geçici su birikintisi habitatı

Larva üreme alanlarının genel görüntüsünden de anlaşılacağı gibi, habitat tipleri aynı olan üreme alanlarında bile büyük farklılıklar dikkat çekmektedir. Zaten aynı tip habitatlarda bile değişik türlerin örneklenmiş olması alanın sivrisinek tür çeşitliliği açısından önemini yansıtmaktadır.

Alanda örneklenen sivrisinek türlerinden; *An. hyrcanus* 2, *An. maculipennis* 17, *Cx. deserticola* 1, *Cx. laticinctus* 2, *Cx. martinii* 6, *Cx. mimeticus* 6, *Cx. modestus* 7, *Cx. territans* 1, *Cx. theileri* 14 ve *Cx. tritaeniorhynchus* 2, *Cx. pipiens* 2, *Oc. communis* 2 istasyonda örneklendiği görülmüştür.

1,4 ve 16 nolu üreme alanlarında yalnızca *An. maculipennis* örneklendiği görülmüştür. Bu habitatlar haricinde tek bir türle temsil edilen üreme alanı bulunmamaktadır. 5, 18 nolu habitatlarda 6 tür, 11 nolu habitatta ise 5 tür örneklenebilmiştir.

4.2.4. Larva/pupa habitat tercihleri

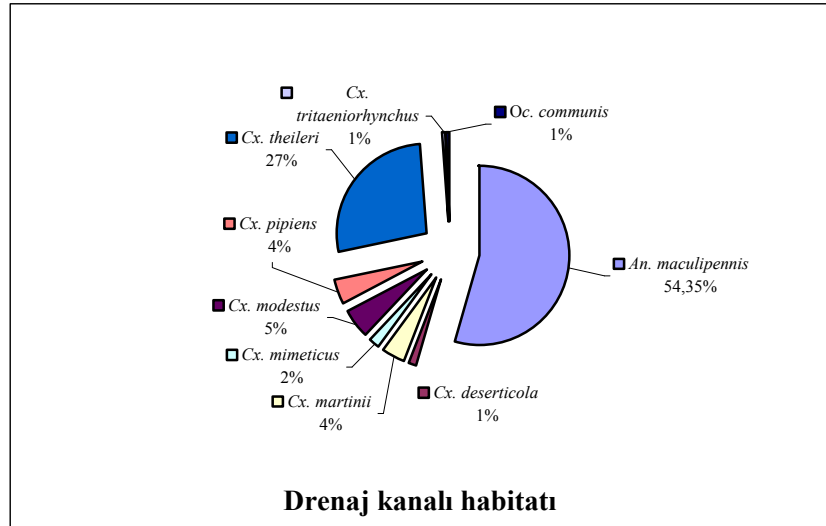
Çalışma alanında, larva popülasyon sayımlarının yapıldığı 2 tip habitatta örneklenen toplam larva sayısı 6409'dur. Bu sayıya, örneklendikleri habitat tiplerinin katkısı dikkate alındığında; drenaj kanalının katkısı 4361 (%68) ve gölet habitatının katkısı 2048 (%32) bireydir. Bu oranlardan da anlaşılacağı gibi larva/pupa popülasyon büyüklüğüne en fazla katkı sağlayan habitat tipi drenaj kanalı habitatıdır.

Çizelge 4.3'te türler itibarıyla habitat tiplerinin popülasyona katkıları görülmektedir.

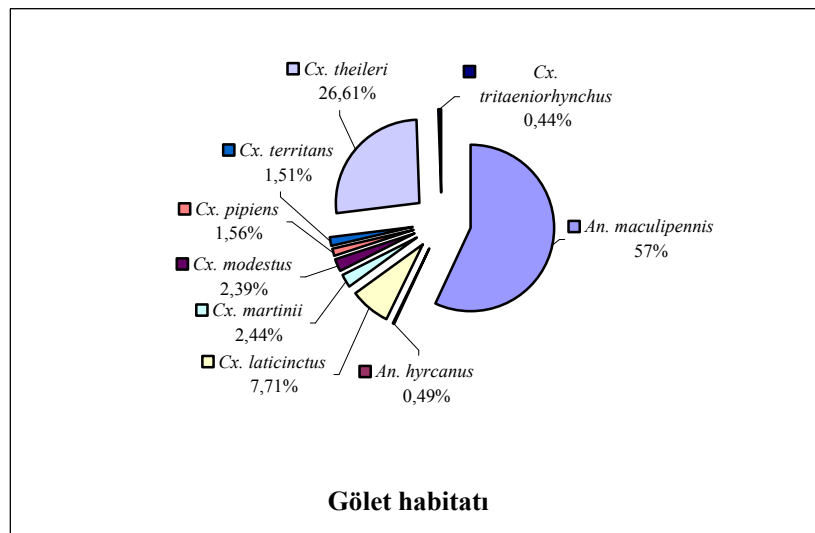
Çizelge 4.3. Çalışma alanında tespit edilen sivrisinek türlerinin gölet ve drenaj kanalı habitatında örneklenen larva/pupa sayısı

Sivrisinek türleri	Gölet habitatı	Drenaj kanalı habitatı
<i>An. maculipennis</i>	1164	2370
<i>An. hyrcanus</i>	10	0
<i>Cx. deserticola</i>	0	65
<i>Cx. laticinctus</i>	158	0
<i>Cx. martinii</i>	50	187
<i>Cx. mimeticus</i>	0	75
<i>Cx. modestus</i>	49	231
<i>Cx. pipiens</i>	32	195
<i>Cx. territans</i>	31	0
<i>Cx. theileri</i>	545	1192
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	9	23
<i>Oc. communis</i>	0	23

Şekil 4.1 ve 4.2’de görüldüğü gibi her iki üreme alanından da 9’ar sivrisinek türü örneklenebilmiştir. Habitat tiplerinin içerdiği tür sayıları aynı olmasına rağmen, bazı türler sadece drenaj kanallarında, bazıları ise sadece göletlerde örneklenebilmiştir. Buna göre; *An. maculipennis*, *Cx. martinii*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri* ve *Cx. tritaeniorhynchus* hem gölet hem de drenaj kanalı habitatında; *Cx. deserticola*, *Cx. mimeticus* ve *Oc. communis* sadece drenaj kanalı habitatında; *An. hyrcanus*, *Cx. laticinctus* ve *Cx. territans* ise sadece gölet habitatında örneklenebilmiştir.



Şekil 4.1. Drenaj kanalı habitat tipinde örneklenen sivrisinek türleri ve oranları (%)



Şekil 4.2. Gölet habitat tipinde örneklenen sivrisinek türleri ve oranları (%)

Alanda belirlenen istasyonlar dışında, rasgele yapılan örnekleme sonucu 3 tür tespit edilmiştir. Bu türler *Ae. vexans* (23 birey), *Oc. caspius* (55 birey) ve *Oc. dorsalis* (95 birey)'dir. Bu türlerin örneklendiği üreme alanları geçici su birikintileridir.

4.2.5. Larva/pupa populasyon büyüklüğü

Örneklenen türlere ait larva/pupa populasyon sayıları, çalışmanın yapıldığı dönemde (Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006) aylık toplamlar halinde Çizelge 4.4'te görülmektedir.

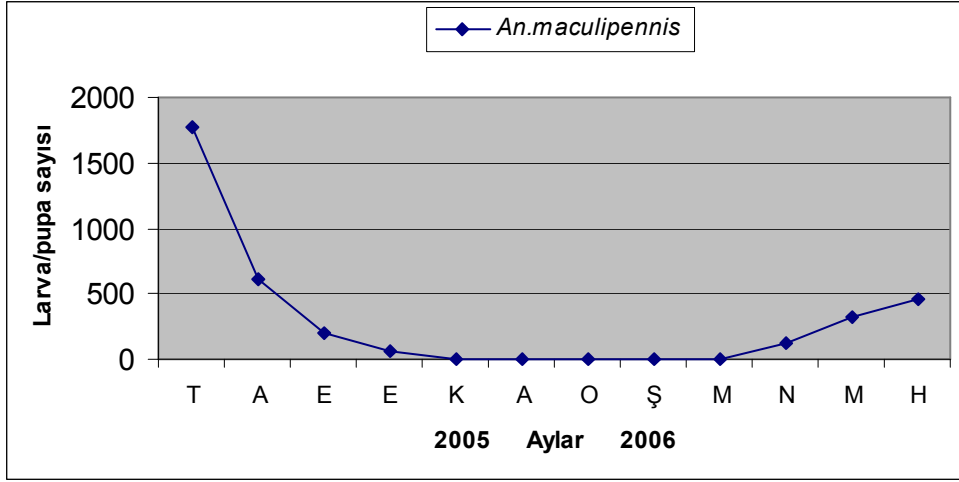
Çizelge 4.4 Çalışma alanında Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen sivrisinek larva/pupa sayısı

Türler	Temmuz (2005)	Ağustos (2005)	Eylül (2005)	Ekim (2005)	Nisan (2006)	Mayıs (2006)	Haziran (2006)	Toplam
<i>Ae. vexans</i>	0	0	0	0	0	0	23	23
<i>An. hyrcanus</i>	0	0	0	10	0	0	0	10
<i>An. maculipennis</i>	1765	615	204	60	116	320	454	3534
<i>Cx. deserticola</i>	30	25	10	0	0	0	0	65
<i>Cx. laticinctus</i>	69	42	25	0	0	4	18	158
<i>Cx. martinii</i>	149	88	0	0	0	0	0	237
<i>Cx. mimeticus</i>	39	21	15	0	0	0	0	75
<i>Cx. modestus</i>	137	126	17	0	0	0	0	280
<i>Cx. pipiens</i>	0	0	0	0	0	72	155	227
<i>Cx. theileri</i>	614	541	199	19	0	148	216	1737
<i>Cx. territans</i>	25	0	0	0	0	6	0	31
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	20	0	0	0	0	0	12	32
<i>Oc. caspius</i>	0	0	0	0	0	0	55	55
<i>Oc. communis</i>	0	0	0	0	0	0	23	23
<i>Oc. dorsalis</i>	0	0	0	0	0	95	0	95
<i>Alanda örneklenen toplam larva/pupa sayısı</i>								6582

Sivrisinek türlerinin populasyon dalgalanmaları ayrıca Şekil 4.3-6'da görülmektedir.

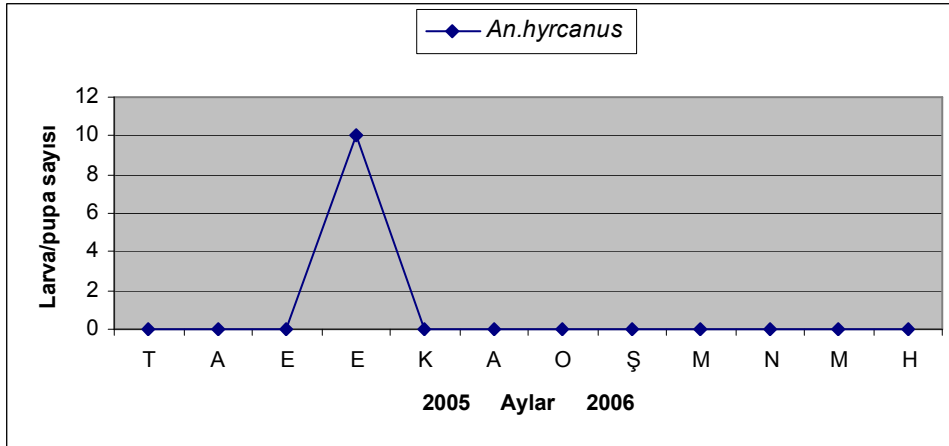
4.2.5.1 Anopheles türlerinin larva/pupa populasyon büyüklüğü

Alanda *Anopheles* cinsine ait 2 tür (*An. maculipennis*, *An. hyrcanus*) teşhis edilmiştir. *An. maculipennis*'e ait toplam 3534 larva/pupa tespit edilmiştir. Bu türün populasyonun en yüksek değere ulaştığı dönem Temmuz-2005 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.3. Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen *An. maculipennis* larva/pupalarının aylık populasyon dinamikleri

An. hyrcanus'a ait örneklenen larva/pupa sayısı 10'dur, bu tür alanda sadece Ekim-2005 döneminde ve 2 istasyonda örneklenmiştir.

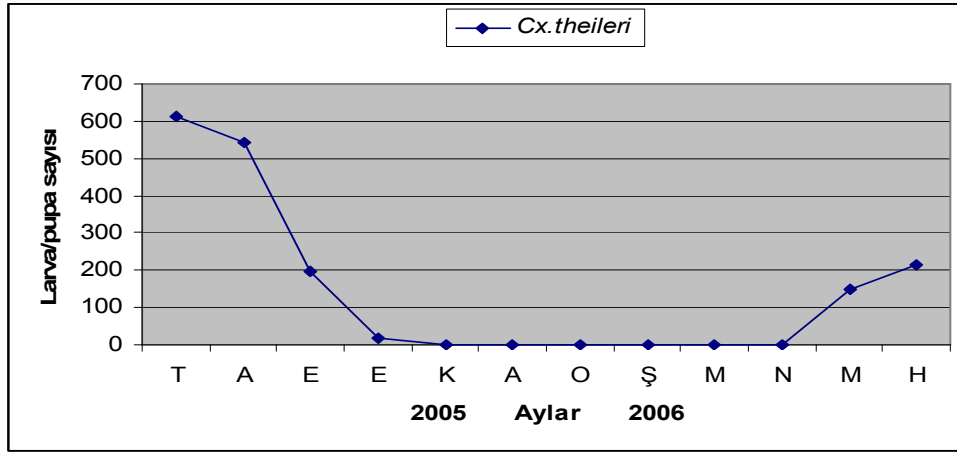


Şekil 4.4 Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen *An. hyrcanus* larva/pupalarının aylık populasyon dinamikleri

4.2.5.2 *Culex* türlerinin larva/pupa populasyon büyüklüğü

Alanda *Culex* cinsine ait 9 tür (*Cx. deserticola*, *Cx. laticinctus*, *Cx. martinii*, *Cx. mimeticus*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. territans*, *Cx. tritaeniorhynchus*) teşhis edilmiştir. *Culex* türleri arasında en fazla örneklenen tür *Cx. theileri*'dir. Bu türe ait toplam örneklenen larva/pupa sayısı 1737'dir. Türün

populasyonu Temmuz-Ağustos 2005 döneminde en yüksek noktaya çıkmaktadır (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen *Cx. theileri* larva/pupalarının aylık populasyon dinamikleri

Cx. modestus alanda 2. en fazla örneklenen *Culex* türüdür. Bu türe ait toplam larva sayısı 280'dir. Türün populasyonunun en yüksek olduğu dönem Temmuz 2005 dönemidir. Bu türü 237 larva sayısı ile *Cx. martinii* izler. *Cx. martinii* alanda sadece Temmuz-Ağustos 2005 döneminde örneklenmiştir.

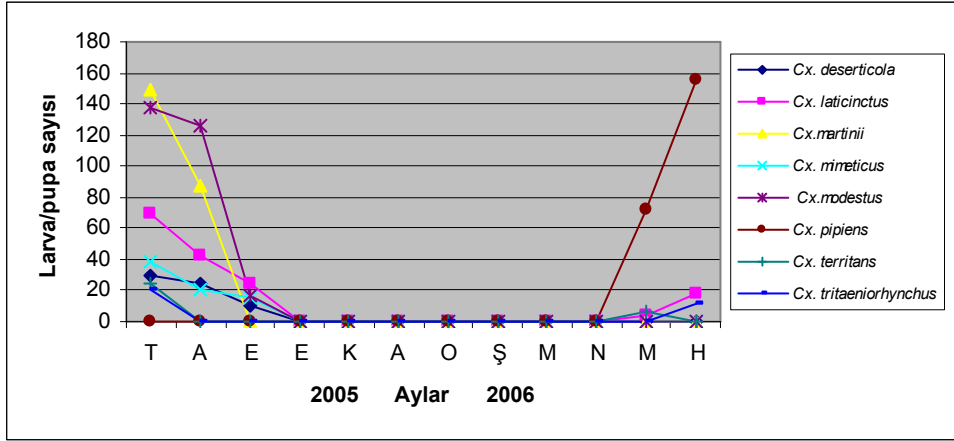
Cx. laticinctus alanda 5 ay örneklenmiştir ve en yüksek populasyona Ağustos 2005 ayında ulaştığı gözlenmiştir.

Cx. deserticola ve *Cx. mimeticus* alanda sadece 3 ay örneklenmişlerdir, örneklenen larva sayısı sırasıyla 65 ve 75 dir, her iki türde en fazla 2005 Temmuz ayında örneklenmişlerdir.

Cx. territans, *Cx. tritaeniorhynchus* ise alanda sadece 2005 Temmuz ve 2006 Haziran aylarında örneklenmişlerdir ve bu türlere ait bulunan larva sayıları da sırasıyla 31 ve 32'dir.

Cx. pipiens'e çalışmanın başladığı 2005 yılında, örnekleme yapılan habitatlarda hiç rastlanmamışken, 2006 yılı Mayıs ve Haziran ayında alanda bu tür örneklenmiştir, bu türe ait örneklenen birey sayısı 227'dir, bu türe alanda Mayıs ayında sadece gölet

taşkınında rastlanmışken, haziran ayında hem gölet hem de drenaj kanalı habitatlarında rastlanmıştır.



Şekil 4.6 Temmuz-Ekim 2005 ve Nisan-Haziran 2006 döneminde örneklenen diğer *Culex* türlerinin aylık populasyon dinamikleri

4.2.5.3. *Ochlerotatus* türlerinin larva/pupa populasyon büyüklüğü

Alanda *Ochlerotatus* cinsine ait 3 tür (*Oc. caspius*, *Oc. communis*, *Oc. dorsalis*) larva örneklenmiştir.

Oc. caspius, alanda sadece 2006 Haziran ayında ve istasyon olmayan, geçici su birikintisinde örneklenmiştir, bu türe ait örneklenen birey sayısı 55'tir.

Oc. communis'de *Oc. caspius* gibi sadece 2006 Haziran ayında ve 2 istasyonda örneklenmiştir, bu türe ait örneklenen birey sayısı 23'tür.

Oc. dorsalis ise sadece 2006 Mayıs ayında ve yağmur sularının birikmesiyle oluşan geçici su birikintisinde örneklenmiştir, bu türe ait su birikintileri kuruduğu için haziran ayında bu türe rastlanmamıştır, bu türe ait örneklenen birey sayısı 95'tir.

4.2.5.4 *Aedes* türlerinin larva/pupa populasyon büyüklüğü

Çalışma süresi boyunca alanda sadece 1 tane *Aedes* (*Ae. vexans*) türü örneklenmiştir, bu türe sadece 2006 Haziran ayında ve istasyon olmayan, geçici su birikintisinde rastlanmıştır, bu türe ait bulunan larva sayısı 23'tür.

4.2.6. Sivrisinek larva/pupalarının dağılım (C) ve yoğunlukları (D)

Çizelge 4.5. Çalışma alanında bulunan türlerin dağılım ve yoğunlukları

Türler	Dağılım (%) -C-	Yoğunluk (%) -D-
<i>An. maculipennis</i>	%89,47	%55,14
<i>An. hyrcanus</i>	%10,52	%0,156
<i>Cx. deserticola</i>	%5,26	%1,014
<i>Cx. laticinctus</i>	%10,52	%2,465
<i>Cx. martinii</i>	%31,57	%3,698
<i>Cx. mimeticus</i>	%21	%1,170
<i>Cx. modestus</i>	%36,84	%4,369
<i>Cx. pipiens</i>	%10,52	%3,542
<i>Cx. territans</i>	%5,26	%0,483
<i>Cx. theileri</i>	%78,94	%27,1
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	%10,52	%0,5
<i>Oc. communis</i>	%10,52	%0,358

Çizelge 4.5.'e göre, *An. maculipennis* (C=%89,47) alandaki en yaygın tür iken, *Cx. theileri* (C=%78,94) onu takibeden ve sık bulunan türdür. *Cx. martinii* (C=%31,57), *Cx. mimeticus* (C=%31,57), *Cx. modestus* (C=%36,84) ise seyrek olarak bulunan türlerdir. *An. hyrcanus* (C=%10,52), *Cx. deserticola* (C=%5,26), *Cx. laticinctus* (C=%10,52), *Cx. territans* (C=%5,26), *Cx. tritaeniorhynchus* (C=%10,52) ve *Oc. communis* (C=%10,52) ise çok nadir bulunan türler kapsamında değerlendirilmektedir.

Yapılan hesaplamalar sonucu (Çizelge 4.5), araştırma alanında, *An. maculipennis* (D=%55,14), *Cx. theileri* (D=%27,1) ve *Cx. modestus* (D=%5,1) yoğunluk olarak baskın tür kategorisine girerken; *Cx. martinii* (D=%3,69), *Cx. laticinctus* (D=%2,46), *Cx. pipiens* (D=%3,54), *Oc. communis* (D=%1,50), *Cx. mimeticus* (D=1,17) ve *Cx. deserticola* (D=%1,01) az baskın türler ve *An. hyrcanus* (D=%0,15), *Cx. territans* (D=%0,48), *Cx. tritaeniorhynchus* (D=%0,5) ise uydu türler olarak belirlenmiştir.

4.3. Habitat Sularının Ölçüm ve Analizleri

4.3.1 Sivrisineklerin üreme habitatlarındaki suların fiziksel özelliklerinin belirlenmesi

Çizelge Görüldüğü gibi drenaj kanalı (1,6,7,8,10,11,12,14,15,16,17,19 nolu istasyonlar) ve gölet (2,3,4,5,9,13,18 nolu istasyonlar) olmak üzere iki tip ve toplam 19 habitatta, Temmuz 2005 ve Haziran 2006 ayları arasında habitat sularının fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

Bütün habitatlarda fiziksel parametreler birbirine yakın değerlerle temsil edilmektedir. Bu parametrelerden yalnızca elektriki iletkenlik, 15, 17 ve 18 nolu istasyonlarda (15 nolu istasyonda minimum 854 μ hos/cm, maksimum 1454, 17 nolu istasyonda minimum 1346 μ hos/cm, maksimum 2250 μ hos/cm ve 18 nolu istasyonda minimum 835 μ hos/cm, maksimum 1513 μ hos/cm) olarak ölçülmüştür.

An. maculipennis ve *Cx. theileri*'nin bulunduğu habitatlarda ölçülen elektriki iletkenlik aralığı diğer türlere göre daha geniş bulunmuştur (276–2250) yine *Cx. theileri*'nin bulunduğu larva habitatında pH aralığı daha geniş bulunmuştur (5,1–10).

An. hyrcanus, *Cx. deserticola*, *Cx. territans*, *Oc. communis*'in örneklendiği habitatlar da ise elektriki iletkenlik aralığı diğer türlere göre oldukça düşük (386–475,276–350,381–475,351–585) bulunmuştur.

Çizelge 4.6'da, alanda örnekleme yapılan tarihler itibarıyla, habitat sularında ölçülen minimum ve maksimum değerler alanda örneklenen sivrisinek türlerine göre verilmiştir.

Çizelge 4.6. Çalışma alanında örneklenen sivrisinek türlerinin bulunduğu habitatların fiziksel özellikleri (min, max)

Fiziksel parametreler	Su sıcaklığı(°C)	pH	Elektriki iletkenlik(μ hos/cm)
<i>An. maculipennis</i>	15,2* -33,4**	5,02–9,6	276–2250
<i>An. hyrcanus</i>	15–31,9	5,6–9,4	386–475
<i>Cx. deserticola</i>	18–29,9	7,7–9,4	276–350
<i>Cx. laticinctus</i>	15–31,1	5,6–9,6	381–1513
<i>Cx. martini</i>	15,2–33,5	5,22- 9,6	276–1276
<i>Cx. mimeticus</i>	15,2–34,5	6,38–10	350–2250
<i>Cx. modestus</i>	15,1–34,5	5,22–10	350–2250
<i>Cx. pipiens</i>	15–31,9	5,6–9,4	381–2250
<i>Cx. theileri</i>	15–34,5	5,1–10	276–2250
<i>Cx. territans</i>	15–31,9	5,6–8,61	381–475
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	17,6–34,5	6,6–10	350–1513
<i>Oc. communis</i>	17–33,5	7,9–9	351–585

* Minimum değer ** Maksimum değer

4.3.2. Sivrisineklerin üreme habitatlarında bulunan bitkiler

Çalışma alanında bulunan sivrisinek üreme habitatlarında *Typha angustifolia*, *Phramises australis* (Cav.) Trin (kamış), *Ranunculus* sp .(hasırotu, kofa), *Rumex* sp.(labada, kuzukulağı), *Potomogeton* sp., *Centaurea* sp.(peygamber çiçeği), *Melilotus* sp., *Trifolium* sp.(üçgül) bulunmuştur.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma alanında 15 sivrisinek türü tespit edilmiştir. Bunlar; *An. maculipennis*, *An. hyrcanus*, *Ae. vexans*, *Cx. deserticola*, *Cx. laticinctus*, *Cx. mimeticus*, *Cx. martinii*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. territans*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Oc. caspius*, *Oc. communis*, *Oc. dorsalis*'tir.

Bölgede bulunan bu türlerin habitatları, bulunduğu dönemler, populasyonların en yüksek değerlere ulaştığı aylar, toplam larva/pupa sayıları Çizelge... verilmiştir. Türlerin bulunduğu habitatlar incelendiğinde *Cx. theileri*'nin drenaj kanalı ve gölet habitatlarında aşağı yukarı aynı yoğunlukta bulunduğu görülmektedir. *An. maculipennis* gölet habitatında fazla bulunurken, *Cx. martinii*, *Cx. mimeticus*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens* ve *Cx. tritaeniorhynchus*'un drenaj kanalı habitatında daha fazla bulunduğu gözlenmiştir. *An. hyrcanus*, *Cx. laticinctus*, *Cx. territans* sadece gölet habitatında örneklenmişken, *Cx. deserticola* ve *Oc. communis* sadece drenaj kanalı habitatında örneklenmiştir. İstasyon olarak seçilen habitatlar dışındaki su birikintilerinde ise *Ae. vexans*, *Oc. caspius*, *Oc. dorsalis*'e rastlanmıştır. Sivrisineklerin habitat tercihlerinde drenaj kanalının ilk sırada yer aldığı (%68) tespit edilmiştir.

An. maculipennis ve *Cx. theileri* larva/pupaları örnekleme periyodu süresince; *An. hyrcanus* sadece Ekim 2005 döneminde örneklenebilmiştir. *Cx. laticinctus* Temmuz-Eylül 2005 ve Mayıs-Haziran 2006 süresince, *Cx. modestus* Temmuz-Eylül 2005 ve Haziran 2006 süresince, *Cx. martinii* Temmuz-Ağustos 2006, *Cx. deserticola* ve *Cx. mimeticus* Temmuz-Eylül 2005, *Cx. territans* ve *Cx. tritaeniorhynchus* Temmuz 2005 ve Haziran 2006 döneminde örneklenmiştir. Ayrıca, yapılan çalışmalar sırasında *Cx. pipiens*'e dair ilginç bir durum gözlenmiştir; *Cx. pipiens*'e çalışmanın başladığı 2005 yılında, örnekleme yapılan habitatlarda hiç rastlanmamışken, 2006 yılı Mayıs ve Haziran ayında alanda bu tür örneklenmiştir.

Harbach (1985), yaptığı çalışmada *Cx. theileri*, *Cx. laticinctus*, *Cx. laticinctus*, *Cx. pipiens* ve *Cx. tritaeniorhynchus*'un İran, Irak, Mısır, İsrail ve Jordan Vadisi'nde bulunduğunu belirtmiştir (56). Çalışma alanında bulunan bu türlerin alanla yakın

bölgelerde bulunuyor olması türlerin tercih ettikleri iklimsel şartların benzer olmasından kaynaklanmaktadır.

Bölgede en yoğun örneklenen ve en yüksek dağılıma sahip tür *An. maculipennis*'tir (C=%89,47, D=%55,14). Manukian ve ark.(2006), Ermenistan'da yaptıkları çalışmada *An. maculipennis*'i %81,6 dağılımla Ermenistan için en yaygın tür olarak tespit etmişlerdir ve populasyonun en yüksek noktaya temmuz başı ve ağustos sonu döneminde ulaştığını gözlemlemişlerdir (67). Her iki alanda da *An. maculipennis*'in en yoğun tür olarak bulunması ve populasyonun en yüksek olduğu dönemlerin aynı olması, Iğdır ilinin Ermenistan'la sınır olması ve aynı iklimsel özelliklere sahip olmalarından kaynaklanmaktadır.

Aldemir (2002), Gölbaşı ve çevresinde yaptığı çalışmada, *An. maculipennis* larva/pupalarını mayıs ayından itibaren örneklenmeye başlamış ve ağustos ve eylül aylarında populasyonun en yüksek noktaya ulaştığını belirtmiştir (59). Araştırmacı, bu türün larva/pupalarını yılda 6 ay örnekleyebilmiştir. Iğdır Ova'sının, Ankara Gölbaşı'ndan daha ılıman olması larva/pupa populasyonunun daha erken kurulup daha geç döneme kadar devam etmesi beklenen bir durumdur.

Alptekin ve Kasap (1995)'a göre, Tarsus yöresinde *An. sacharovi* larva/pupa populasyonları nisan ve kasım ayları arasında örneklemiş ve haziran ayında populasyon büyüklüğü en yüksek noktaya ulaşmıştır (68). *An. maculipennis* complex içerisinde yer alan *An. sacharovi*'nin Tarsus ilindeki örneklenme döneminin Iğdır Ovası ile benzerlik göstermesi yörenin mikro-iklimsel özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

An. hyrcanus'a ait örneklenen larva sayısı 10 dur, bu tür alanda sadece ekim ayında ve bir istasyonda örneklenmiştir. Margalit ve Tahori (1974)'e göre bu tür 1950'lerin sonunda İsrail'de geniş bataklıklar kurutulduktan sonra tekrar görülmemiştir (69). Sedaghat ve Harbach (2005), *An. hyrcanus*'un İran'da bulunan Anofel türleri arasında olduğunu belirtmişlerdir, yine Gornostaeva (2000)'ya göre, *An. hyrcanus* Rusya'da bulunan bir türdür (70,71).

Çalışma alanında ikinci en yoğun örneklenen ve en yüksek dağılıma sahip tür *Cx. theileri*' (C=%78,4, D=%27,1) dir. Tür alanda mayıs ve ekim ayları arasında örneklenmiştir, türün populasyonunun en yüksek değere ulaştığı dönem Temmuz 2005 ve Ağustos 2006'dır. Aldemir (2002), Gölbaşında yaptığı çalışmada *Cx. theileri*'yi alanda nisan-ekim ayları arasında örneklemiştir, türün larva/pupa populasyonunun en yüksek değere temmuz ve ağustos ayları arasında ulaştığını belirlemiştir (59). Şimşek (1997), Gölbaşı ve çevresinde yaptığı çalışmada *Cx. theileri*'yi alanda mayıs ve kasım ayları arasında örneklemiştir, türün larva/pupa populasyonunun en yüksek değere ağustos ve eylül aylarında ulaştığını belirlemiştir (60).

Abul-Hab (1967), Kuzey Irak'ta yaptığı çalışmada *Cx. theileri*'nin alanda *Cx. tritaeniorhynchus* ile beraber en fazla bulunan tür olduğunu tespit etmiş ve larva/pupa populasyonunu mart-aralık ayları arasında örneklemiştir (72). Türün Irak'ta daha erken ortaya çıkıp daha geç kaybolması Irak'ın çok sıcak bir iklime sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Margalit ve Tahori (1974), *Cx. theileri*'nin İsrail'de yoğun bulunan bir tür olduğunu belirtmişlerdir (69). Amr ve ark. (1997), İsrail'de yaptıkları araştırmada *Cx. theileri*'yi bölgede en yaygın bulunan üçüncü tür olarak belirlemiştir (61). Azari-Hamidian vd. (2005), Güney İran'da yaptıkları çalışmada *Cx. theileri*'nin %3,8 oranında bulunduğunu tespit etmişlerdir (73). Bu durum, türün yerel olarak dağılım oranlarının değişebileceğini ve bunun nedeninin de büyük oranda alanın içerdiği habitat çeşitliliğinden kaynaklanabileceğini akla getirmektedir.

Cx. modestus alanda 2. en fazla örneklenen *Culex* türüdür, bu tür alanda Eylül 2005 ve Haziran 2006 döneminde örneklenmiş, tür en yüksek populasyon büyüklüğüne temmuz ayında ulaşmıştır. Gornostaeva (2000), Rusya türlerinin gözden geçirilmiş listesinde *Cx. modestus* 'un Rusya'da bulunan bir tür olduğunu vermiştir (71).

Cx. martinii alanda sadece Temmuz-Ağustos 2005 aylarında örneklenmiştir. Alten ve Şimşek (1995), Muğla ili Ortaca ilçesi ve çevresinde yaptıkları çalışmada türün bıraktığı yumurta paketi sayısını ve ergin çıkışını göz önüne alarak türün yoğun olarak bulunduğu ayları, haziran, temmuz, ağustos ve hemen arkasından eylül ve

ekim ayları olarak belirlemişlerdir (65). Iğdır'da, türün sadece 2 ay örneklenmiş olup daha sonraki aylarda türe rastlanmamış olması, üreme alanlarının fiziko-kimyasal yapısında meydana gelebilecek değişikliklerle açıklanabilir.

Cx. laticinctus alanda 4 ay örneklenmiş ve en yüksek popülasyona Ağustos 2005 döneminde ulaştığı gözlenmiştir. Türün toplam popülasyon içerisindeki yoğunluğu %2,46 olarak belirlenmiştir. Azari-Hamidian vd.(2005), Güney İran'da yaptıkları araştırmalarda *Cx. laticinctus* yoğunluğunun %0,3 olduğunu tespit etmiştir (73).

Cx. deserticola ve *Cx. mimeticus* alanda sadece Temmuz-Eylül 2005 süresince ve en fazla temmuz ayında örneklenmişlerdir. Şimşek(1997), Gölbaşı ve çevresinde yaptığı çalışmada *Cx. mimeticus*'u mayıs-ekim ayları arasında örneklemiştir. Araştırı'cının bu verileriyle bulgularımız arasındaki uyumsuzluk açıklanamamaktadır (60).

Cx. territans, *Cx. tritaeniorhynchus* ise alanda sadece 2005 Temmuz ve 2006 Haziran aylarında örneklenmişlerdir. Abul- Hab (1967), Kuzey Irak'ta yaptığı çalışmada bu türü Irak'ta bulunan *Culex* türleri arasında vermiş ve mevsimsel dağılımının mart-aralık ayları olduğunu belirtmiştir (72). Margalit ve Tahori (1974), *Cx. tritaeniorhynchus*'un İsrail'de, özellikle Jordan Vadisi'nde yoğun olarak bulunan bir tür olduğunu belirtmişlerdir (69). Bu araştırmada, Iğdır ve civarında türün oranı %0,5 olarak belirlenmiştir. Hamidian ve ark (2005), Güney İran'da yaptıkları çalışmada *Cx. tritaeniorhynchus*'un %10,8 oranında bulunduğunu tespit etmişlerdir (63). Alanda türün oranlarını etkileyebilecek çok sayıda parametre olduğu için farklı yörelerde oranlar arası farklılık doğal bir sonuçtur.

Cx. pipiens'e çalışmanın başladığı 2005 yılı süresince hiçbir üreme alanında rastlanmamışken, 2006 yılı Mayıs ve Haziran aylarında örneklenebilmiştir. Aynı üreme alanlarında 2005 yılında örneklenemeyip, 2006'da örneklenmesi oldukça ilginç bir sonuçtur. Bu durum, yöredeki üreme alanlarının çok değişken olduğunu açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Aldemir (2002), Gölbaşı civarında yaptığı çalışmada bölgede yoğun olarak bulunan *Cx. pipiens*'i 2001 ve 2002 yıllarında

farklı üreme alanlarında örneklemiştir (59). Bu durum *Cx. pipiens*'in habitatlardaki değişime çok duyarlı olduğunu göstermektedir.

Iğdır Ova'sı konumu itibarıyla çok önemli bir yere sahiptir. Alan, Ermenistan, Azerbaycan ve İran'a komşu durumdadır. Ova'da çok fazla drenaj kanalının bulunması bu alanı ciddi sivrisinek sorunuyla karşı karşıya getirmektedir. Ayrıca, Kafkas Ekolojik Bölgesi ülkelerinde maddi imkânsızlıklar ve bazı sosyal nedenlerden dolayı sivrisinek mücadele programları terkedilmiştir. Yürütülen mücadele programlarında ise ne yazık ki uzman personel sıkıntısı yaşanmaktadır. Bilinçsizce yapılan mücadele ve uzman personel eksikliği Ülke genelinde olduğu gibi, Iğdır ve civarında da söz konusudur. Yaptığımız bu araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular ışığında, alanda yapılan sivrisinek kontrol çalışmalarının yeniden ele alınması gerekmektedir. Günümüzde, sivrisinek larva kontrol çalışmaları çok önemlidir ve olumlu sonuçlar alınmaktadır. Araştırma sonuçlarımıza göre, Iğdır ve civarında larva kontrol çalışmalarına üreme alanları kontrol edilmek kaydıyla mayıs ayı ortalarında başlanmalı ve mücadele çalışmalarına ekim ayı sonu itibarıyla son verilmelidir.

KAYNAKLAR

- 1-Kasap, M., “Ankara çevresinde Culicidae (Diptera) familyasına bağlı önemli türlerin ekolojisi üzerine çalışmalar”, Doktora tezi, **Hacettepe Üniversitesi Mezuniyet sonrası Eğitim Fakültesi**, Ankara, 137 s (1979).
- 2- Snow, K., “Mosquitoes. Naturalist’s Handbooks 14”, England, 66 pp (1990).
- 3-Birley, M. H., “Guidelines for forecasting Vector-Borne Disease”, **Joint WHO, FAO, UNEP Panel of experts on enviromental management for vector control VBC/ 89.6 Peem guiedlines series**, 2. 9-17,(1989).
- 4-Ramsdale, C. D., Snow, K. R., “Mosquito control in Britain”. **University of East London**, The KPC Group, 100 pp (1995).
- 5-Kasap, H., Kasap, M., MIMOĞLU, M.M., Aktan, F., “Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar”, **Doğa Bilim Dergisi**, Tıp: 5, 141-150,(1981).
- 6-WHO, 4, “Rolling back malaria”, <http://mosquito.who.int/docs/whr99.htm>, 13pp (1999)
- 7-WHO, “WHO, Expert committee on malaria. Twentieth Report”. **WHO technical Report Series**, 892. Geneva.,74 pp (2000).
- 8-WHO, “Vector resistance to pesticides.”, Fifteenth Report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control, **WHO Technical Repport series 818.**, Geneva, 62 pp (1992).
- 9-Alten, B., Çağlar, S. S., “Malaria and cutaneous leishmaniasis control trial using pyrethroid impregnated bednets in Southeast Anatolia (Şanlıurfa)-Turkey”, Project final Report, **Hacettepe University and Aventis Environmental Science**, 151 pp (2001).
- 10-Kuhn, K. G., Campbell-Lendrum, D. H., Davies, C. R., “A continental risk map for malaria mosquito (Diptera:Culicidae) vectors in Europe”, **Journal of Medical Entomology**, 39(4), 621-630,(2002).
- 11-Akdur, R., 1997, “Sıtma Eğitim Notları”, **T. C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü yayını**, 71 s (1997).
- 12-Service, M. W., “The Anopheles vector. In: Gilles”, H. M. And Warrell, D. A. (eds.), **Bruce-Chwatt’s Essential Malariology**, Third Edition, London,. 96-123 pp (1993).
- 13-Martens, P., Kovats, R. S., Nijhof, S., De Vries, P., Livermore, M. T. J., Bradley, D. J., Cox, J., McMichael, A. J., “Climate change and future populations at risk of malaria”, **Global Environmental Change**, 9, 89-107 (1999).
- 14-Ramsdale, C. D., Alten, B., Çağlar, S. S., Özer, N., “A revised annotated checklist of mosquitoes (Diptera:Culicidae) of Turkey”. **Journal of the European Mosquito Bulletin**, Issue. 9:18-28, (2001).
- 15-www.igdir.bel.tr/ - 16k
- 16-Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

- 17-Aldemir, A., “Ankara Gölbaşı’nda Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele”, **Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi, 6-10,13-19 Ankara (2003).
- 18-Barkai, A.and Saliternik, Z., “*Anopheline* Mosquito Found Breeding in Israel in 1963-1965 During The Last Stage of the Malaria Eradication Project”, **Bull. Ent. Res.**, 58,2, 353-366 (1968).
- 19-Rıfaat, M.A., Mahdi, A.H., Wassıf, S.F., “Some ecological studies on *Aedes* (*Ochlerotatus*) *caspius* in the Nile-Delta”, **J.Egypt Public Healt Ass**, 45, 6, 451-457, (1970).
- 20-Merdivenci, A., 1984, “Türkiye Sivrisinekleri (Yurdumuzda Varlığı Bilinen Sivrisineklerin Biyo-Morfolojisi, Biyo-Ekolojisi, Yayılışı ve Sağlık Önemleri)”, **İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları**, Yayın No: 3215-136, 354 s.
- 21-Abul-Hab, J., Abdul-Latif, S., Hasani, N.H., Hab, J.A., Latif, S.A., “Seasonal occurence of Culicinae (Diptera:Culicidae) in central Iraq”, **Journal of Biological Science Research**, Iraq, 17, 1, 85-97,(1986).
- 22-Bagirov, G.A., Alirzaev, G.U., Zinov'eva, A.F., Abdullaeva, R.A., Kasumova, Z.B., “The influence of changes of ecological conditions on the fauna of blood-sucking mosquitoes of Baku and the Apsheron Peninsula”, **Meditinskaya 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.**, Ankara, 273 s (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., “Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele, **T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı**, Yayın No: 1994-1, 759 s(1994)
- 25-Alten, B., Boşgelmez, A., “Muğla İli Ortaca ve Dalaman Yörelerinde Bulunan *Culex* (Diptera:Culicidae) Türlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar” I, **Tr. J. of Zoology**, 20, 27–51 (1995)
- 26-Alptekin, D., Kasap, H., “Çukurova'da Sık Bulunan Culicidae (Diptera) Türlerinin Ergin Öncesi Evrelerinin Bulunduğu Habitatlar ve Bu Habitatların Önemli Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri”, **Tr.J.of.Zoology**, 21, 1-6 (1997).
- 27-Marshall, J.F., “The British Mosquitoes”, **Johnson Reprint Corporation**, London, 332 p (1938).
- 28-Clements, A.N., “Physiology of mosquitoes”, **Pergamon Press Ltd.**, 393 p(1963)
- 29-Snow, K.R., “Mosquitoes, Naturalist' Handbook” **14. Richmond Publ.Co.Ltd. England**, 63 p (1990).

- 30-Alten, B., Çağlar, S. S., “Vektör Ekolojisi ve mücadelesi”, **T. C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koord.**, Bizim Büro Basımevi, Ankara. 242 s (1998).
- 31-Mer, G., “Notes On The Bionomics of *Anopheles elutus*, Edw. (Diptera: Culicidae)”, (1931).
- 32-Kasap, M., Demirhan, O., “Sıtma Vektörü *Anopheles sacharovi*’ nin Lipid Düzeyinin Mevsimsel Değişimi”, **Tr.J.of.Zoology**, 18, 161-165 (1994).
- 33-Bentley, M.D. and Day, J.F., , “Chemical Ecology and Behavioral Aspects of Mosquito Oviposition”, **Ann.Rev.Entomol**, 39, 401-421 (1989).
- 34-Parrish, D.W., “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 (1984).
- 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., “Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele”II, **T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı**, Yayın No: 1995-1, 541 s (1995).
- 37-Ramsdale, C.D., “Annotated checklist of the mosquitoes of Turkey”, **Proceedings of the 13 th European SOVE Meeting. Society for Vector Ecology**, Antalya-Turkey, Çağlar, S.S., Alten, B., Özer N.(eds), 174p (2000a).
- 38-Erel, D., “Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metodları”, **T. C. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Hıfzısıhha Okulu**. Yayın No: 47 (1973).
- 39-Service, M.W., 1992, “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-Ramsdale, C.D., “A short history of malaria in Turkey”. **Proceedings of the 13 th European SOVE Meeting. Society for Vector Ecology**, Antalya-Turkey, Çağlar, S.S., Alten, B., Özer N.(eds), 3-8 (2000b)
- 43-Sıtma Savaş Daire Başkanlığı, 2000;2005
- 44-Sabatinelli G, Ejov M, Joergensen P., “Malaria in the WHO European Region (1971-1999).”, **Euro Surveill.**, Apr;6(4):61-5 (2001).
- 45- WHO 2004
- 46-Khalaf, T. K., “The Mosquitoes Recorded From Iraq”, **University of Baghdad**, Baghdad, (1962).

- 47-Barkai, A., Saliternik Z., “Anopheline mosquitoes found breeding in Israel in 1963-1965 during the last stage of malaria”, **Bull. Entomol. Res.**, (1968).
- 48-Anufrieva, V, “The ecology of malaria vectors in countries WHO European Region, Malaria vectors and approaches to their control”, **The Proceeding of a regional meeting on vector biology and control**, Kazakhstan, (2001)
- 49-Mingaleva GN, Artem'ev MM., Danielova, “The seasonal course in the population count of Anopheles in northern Tajikistan”, **Med Parazitol (Mosk)**. 1993 Jul-Sep;(4):38–40 (.1990).
- 50-Postiglione, M., Tabanlı, S., Ramsdale, C.D., “The *Anopheles* of Turkey”, **Riv. Parassit.**, 34,2, 127-159 (1973).
- 51-Ramsdale, C. “Internal taxonomy of the Hyrcanus Group of *Anopheles* (Diptera: Culicidae) and its bearing on the incrimination of vectors of malaria in the west of the Palaearctic Region”, **European Mosquito Bulletin** 10, 1–8 (2001).
- 52-Gutsevich A.V and Dubitskiy A.M., “New Species of Mosquitoes in USSR Fauna”, **Translation of ‘Novyye vidy komarov fauny Sovet-skogo Soyuzu**, Nauka, pages 97-164, (1981).
- 53-Gordeev MI, Ezhov MN, Zvantsov AB, Perevozkin VP, “Malaria mosquitoes in Moscow and in the Moscow Region: cytogenetic analysis”, **Med Parazitol (Mosk)**. Jan-Mar;(1):30-4 (2005).
- 54-Adamovic, Z.R., “A Comparison of Two *Anopheline* Populations Examined in Ravni Kotari and Lvanjsko Polje, Yugoslavia”, **Acta Veterinaria (Belgrad)**, 35, 5-6, 347-352 (1985).
- 55-Terteryan, A.E. and Mirumyan, L.S., “Pre-imaginal stages of mosquitoes (Diptera:Culicidae) in the Lake Sevan basin”, **Biologicheskii Zhurnal Armenii**, 42, 5, 467-470 (1989).
- 56-Harbach RE., “The mosquitoes of the subgenus *Culex* in southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae)”, **Contrib Am Entomol Inst (Ann Arbor)**, 24: vi + 240 pp.,(1988).
- 57-Danielova V, Holubova J., “Two more mosquito species proved as vectors of Tahyna virus in Czechoslovakia”, **Folia Parasitol (Praha)**.;24(2):187-9 (1977).
- 58-Medlock JM, Snow KR, Leach S., “Potential transmission of West Nile virus in the British Isles: an ecological review of candidate mosquito bridge vectors”, **Med Vet. Entomol.**, Mar;19(1):2-21(2005).
- 59- Aldemir, A., Boşgelmez, A., Çıngı, H., 2002, “Gölbaşı Sivrisinekleri”.,**Bizim Büro Basımevi**, Ankara. 225 s(2002).
- 60-Şimşek M.F, “Seasonal Larval and Adult Population Dynamics and Breeding Habitat Diversity of *Culex theileri* Theobald, 1903 (Diptera: Culicidae) in the Gölbaşı District, Ankara, Turkey”, **Turk. J. Zool** 28 337-344 (2004).

- 61-Ree HI, Chen YK, Chow CY., “Methods Of Sampling Population Of The Japanese Encephalitis Vector Mosquitoes In Korea: A Preliminary Report”., **Kisaengchunghak Chapchi**. Jun;7(1):25–28 (1969).
- 62-Aldemir, A., Boşgelmez A., “Population Dynamics of Adults and Immature Stages of Mosquitoes (Diptera:Culicidae) in Gölbaşı District, Ankara”., **Turk. J. Zool.**,30, 9-17 (2006).
- 63-Attoui H, Jaafar FM, Belhouchet M, Aldrovandi N, Tao S, Chen B, Liang G, Tesh RB, de Micco P, de Lamballerie X., “Yunnan orbivirus, a new orbivirus species isolated from *Culex tritaeniorhynchus* mosquitoes in China”., **J Gen Virol.**, Dec;86(Pt 12):3409-17(2005).
- 64-WHO, Manual on Practical Entomology in Malaria, World Health Organization, Prepared by the WHO Division of Malaria and Other Parasitic Diseases, Part I-II, **WHO Offset Publication**, No:13,(1975).
- 65-Dziêckowski, “A., Qunatitative researches of the beech malacofauna in south-west of Poland”., *Studium ecologiczno faunistyczn. Prace Komisji Biologicznej PTPN* 35:243–332, (1972)
- 66-Banaszak and Wiceniowski, “Podstawy ekologii (Foundation of ecology)”, **Wydawnictwo WSP**, Bydgoszcz, 630 pp (1999).
- 67-Manukian, DV., Oganessian, AS., Shakhnazarian, SA., Aleksanian, IuT., “The species composition of mosquitoes and ticks in Armenia”., **Med Parazitol (Mosk)**. Jan-Mar;(1):31-3 (2006).
- 68-Alptekin, D., Kasap, H., “Tarsus (İçel) Yöresinde *Anopheles sacharovi* Erginlerinin Mevsimsel Kan Emme ve Parite Oranları ile Ergin ve Ergin Öncesi Populasyon Yoğunluğu”., **Turk J Zool.**,20, 21-26, (1996).
- 69-Margalit, J., Tahori, A.S., “An annotated list of mosquitoes in Israel”., **Israel Journal Of Entomology**, IX, 77-91, (1974).
- 70-Sedaghat, M. M., Harbach, E. R., “An annotated checklist of the *Anopheles* mosquitoes in Iran”., **Journal of Vector Ecology**, 30(2), 272-276, (2005).
- 71-Gornostaeva RM., “A checklist of the mosquitoes (fam. Culicidae) in the European part of Russia”., **Parazitologiya**.,Sep-Oct;34(5):428-34, (2000).
- 72-Abul-Hab J., “Larvae of Culicine mosquitos in north Iraq (Diptera, culicidae) ” **Bull Entomol Res.**, Feb;57(2):279-84, (1967).
- 73-Azari-Hamidian, S. Abai, MR., Mashayekhi, M., Ladonni H., Vatandoost H., Hanafi-Bojd AA., Faghih-Naini F., Jedari M., “The Subfamily Culicinae (Diptera: Culicidae) in Kerman Province, Southern Iran”., **Iranian Journal of Public Health**, 34(3), , 67-69, (2005).
- 74-Alten S.B., “Şimşek F.M., Ortaca ve Dalaman Yörelerinde (Muğla-Türkiye) *Culex martinii* Medschid (Diptera:Culicidae) Ekolojisi Üzerine Araştırmalar”., **Turkish Journal of Zoology** ,23 ,1 ,197-206 ,1999

ÖZGEÇMİŞ

Berna DEMİRCİ 1980 yılında Kars'ın Sarıkamış ilçesinde doğdu.1986 yılında Kars İsmet Paşa İlkokulu'ndan,1994 yılında Kars Atatürk Ortaokulu'ndan ve 1997 yılında Kars Alpaslan Lisesi'nden mezun oldu.1997 yılında Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nü kazanarak 2003 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Kafkas Üniversitesi Genel Biyoloji Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı.

