

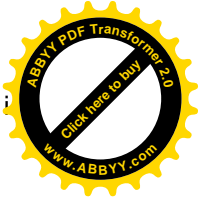
**T.C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KARS PLATOSU'NDA SİVRİSİNEK (DIPTERA: CULICIDAE)  
LARVA/PUPA POPULASYON DİNAMİZMİ**

**FİLİZ ERDEM (Biyoloji Öğretmeni)  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

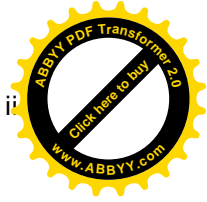
**DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. ADNAN ALDEMİR**

**KARS- 2007**



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	viii
RESİMLER LİSTESİ .....	ix
HARİTALAR LİSTESİ .....	x
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1.Araştırma Alanı .....	4
2.2.Araştırma Alanının İklimi.....	7
2.3.Sivrisineklerin Biyo-Ekolojik Özellikleri.....	10
2.4.Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri.....	15
2.5.Sivrisineklerin Tıbbi Yönden Önemi.....	19
2.6.Türkiye’de Sıtma.....	21
2.7.Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Sivrisinek Türleri.....	23
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	32
3.1.Sivrisinek Türlerinin Belirlenmesi .....	32
3.2.Örnekleme Alanlarının Seçimi .....	32
3.3.Larva/Pupa Habitatlarının Belirlenmesi ve Populasyon Sayımları ....	32
3.4.Belirlenen Türlerin Dağılım ve Yoğunluklarının Hesaplanması .....	34
4.BULGULAR.....	36
4.1.Çalışma Alanında Belirlenen Habitatların Genel Özellikleri ve Tespit Edilen Sivrisinek Larva/Pupalarının Aylık Dağılımları .....	36
4.2.Larva/Pupa Habitat Tercihleri .....	40
4.3.Larva/Pupa Populasyon Büyüklüğü.....	48
4.5.Larva/Pupa üreme alanlarının bazılarının resimleri .....	52
4.6.Sivrisineklerin Üreme Habitatlarındaki Suların Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi .....	58
5.SONUÇ VE TARTIŞMA .....	62
KAYNAKLAR .....	69
ÖZGEÇMİŞ .....	78



## KARS PLATOSU'NDA SİVRİSİNEK (DIPTERA: CULICIDAE) LARVA/PUPA POPULASYON DİNAMİZMİ

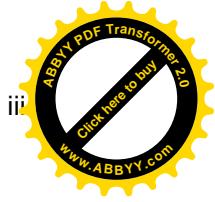
### ÖZET

Bu çalışmada Kars Platosu'nun batı kesimini oluşturan Kars ili ve Sarıkamış ilçesi arasında bulunan sivrisinek türlerinin, larva/pupa populasyon dinamiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Örnekleme alanında 18 sivrisinek türünün varlığı belirlenmiştir. Bunlar; *Anopheles maculipennis*, *Culex hortensis*, *Cx. pipiens*, *Cx. laticinctus*, *Cx. theileri*, *Cx. tritaenihorynchus*, *Cx. sp.*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. cataphylla*, *Ochlerotatus caspius*, *Oc. flavescens*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)*, *Oc. sp (2)*, *Culiseta alaskaensis*, *Cs. annulata* ve *Cs. longiareolata*'dır. Bu türlerin 8 tanesi (*Cx. sp*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. cataphylla*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)*, *Oc. sp (2)* ve *Cs. alaskaensis*) Türkiye için yeni kayıttır.

Çalışma alanında 24 adet larva/pupa örnekleme alanı seçilmiştir. Bu alanların 1 tanesi geçici dere taşkını, 3 tanesi kalıcı ıslak mera, 6 tanesi dere kenarı, 2 tanesi bataklık, 2 tanesi eriyen kar sularının geçici birikintisi, 1 tanesi yarı kalıcı dağ çayırı, 1 tanesi kalıcı dağ çayırı, 5 tanesi büyük su birikintisi, 3 tanesi orta büyüklükteki kalıcı su birikintisidir.

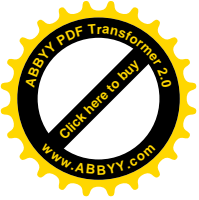
Çalışma alanında larva/pupa populasyon sayımlarının yapıldığı 9 çeşit habitta örneklenen toplam larva/pupa populasyon sayısı 8074'tür. Bu sayıya, örneklendikleri habitat tiplerinin katkısı dikkate alındığında; büyük su birikintisinin katkısı 4312 (%53,4), yarı kalıcı dağ çayırıların katkısı 411 (%5,3), orta büyüklükteki su birikintilerinin katkısı 407 (%5), kalıcı dağ çayırıların katkısı 197 (%2,4), eriyen karsularının geçici birikintilerinin katkısı 265 (%3,2), bataklıkların katkısı 256 (%3,1), dere kenarının katkısı 1328 (%16) kalıcı ıslak meraların katkısı 805 (%10), geçici dere taşkınının katkısı



91 (%1). Larva/pupa populasyon büyüklüğüne en fazla katkı sağlayan habitat tipi, büyük su birikintisi habitatıdır.

*Culex theileri* çalışma alanındaki en yaygın (C=%87,5), *An. maculipennis* ise ikinci en yaygın türdür (C=%75). *Cx. theileri* (D=%62,71) ve *An. maculipennis* (D=%20,63) yoğunluk açısından da baskın türlerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Kars Platosu, sivrisinek üreme alanları, *Culex theileri*, *An. maculipennis*.



## POPULATION DYNAMICS OF MOSQUITO (DIPTERA: CULICIDAE) LARVAE/PUPAE IN KARS PLATEAU

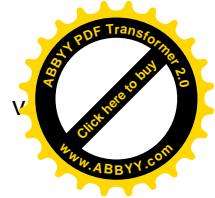
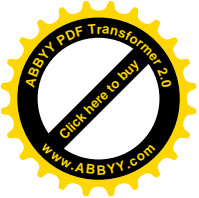
### ABSTRACT

In this research, it's aimed to determine the population dynamics of mosquito species in west part of Kars Plateau, between Kars and Sarıkamış.

In the research area, 18 mosquito species were identified. These are; *Anopheles. maculipennis*, *Culex hortensis*, *Cx. laticinctus*, *Cx. theileri*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens*, *Cx. sp*, *Ochlerotatus caspius*, *Oc. cafaphylla*, *Oc. flavescens*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)*, *Oc. sp (2)*, *Culiseta alaskaensis*, *Cs. annulata*, and *Cs. longiareolata*. Eight of them (*Cx. sp*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. cataphylla*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)*, *Oc. sp (2)* ve *Cs. alaskaensis*), are the first record for Turkey.

In the research, 24 larvae/pupae sampling area was choiced. One of these areas is temporary flooded meadow, 3 of them are permanent wet pastures, 6 of them are stream banks, 2 of them are swamps, 2 of them are temporary snow melting ponds, 1 of them is semi- permanent mountain meadow, 1 of them is permanent maountain meadow, 5 of them is large pond, 3 of them is permanent medium pond.

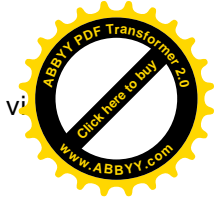
In research area in 9 types of habitats 8074 larvae/pupae were sampled, 4312 (53,4%) of this number sampled from the large pond, 411 (5%) larvae/pupae were sampled from the semi-permanent mountain meadow, 407 (5%) larvae/pupae were sampled from the permament medium pond, 197 (2,4%) larvae/pupae were sampled from the permanent mountain meadow, 265 (3,2%) individuals were sampled from the temporary snow melting ponds, 256 (3,1%) individuals were sampled from the swamps, 1328 (16%) individuals were sampled from the stream bank, 805 (10%) individuals were sampled from the permanent wet pasture, 91 (1%) larvae/pupae



samples were taken from the temporary flooded meadow. Large pond habitat is the most important habitat type in the research area.

*Culex theileri* was most common (C=87,5%) species in the area; *An. maculipennis* was the second most common (C=75%), in addition to, *An. maculipennis* (D=20,63%) and *Cx. theileri* (D=62,71%) were the dominant species for the sampling area.

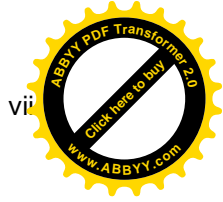
**Key words:** Kars Plateau, mosquito breeding areas, *Culex theileri*, *An maculipennis*.



## TEŞEKKÜR

Çalıőmamın her aőamasında bilgisine baővurduėum danıőmanım Yrd. Doç. Dr. Adnan ALDEMİR'e; alan ve laboratuvar çalışmalarında desteklerini esirgemeyen Araştırma Görevlisi Berna DEMİRCİ'ye, yüksek lisans öğrencileri Yaşar Kemal GÜNDÜZ'e ve Evren KOÇ'a, türlerin teşhisinde yardımcı olan İngiliz Doğa Tarihi Müzesi'nde görevli Prof. Dr. R. E. HARBACH'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca tezimin yazım aőamasında bana destek olan eőim Serhan ERDEM'e ve yazım süresince uslu durup, bana sabır gösteren kızım Birce ERDEM'e teşekkür ederim.



## ÇİZELGELER LİSTESİ

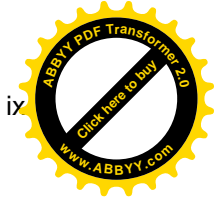
Çizelge 2.1. Kars İlinde Ocak 2006-Ekim 2006 döneminde ölçülen aylık ortalama nem yağış ve sıcaklık değerleri .....	10
Çizelge 2.2. Türkiye’de 1925-2005 yılları arasında belirlenmiş olan sıtma olguları.....	22
Çizelge 4.1. Çalışma alanında tespit edilen sivrisinek türlerinin belirlenen habitatlardaki larva/pupa sayıları ve belirlenen habitatların genel özellikleri.....	39
Çizelge 4.2. Çalışma alanında tespit edilen sivrisinek türlerinin belirlenen habitat tiplerinde çalışma dönemi boyunca örneklenen toplam larva/pupa sayısı.....	40
Çizelge 4.3. Çalışma alanında örneklenen türlere ait aylık larva/pupa sayıları.....	45
Çizelge 4.4. Çalışma alanında belirlenen sivrisinek türlerinin dağılım ve yoğunlukları.....	48
Çizelge 4.5. Örnekleme yapılan habitatlardaki suların ölçümler sonucu belirlenen fiziksel parametrelerinin minimum ve maksimum değerleri .....	55





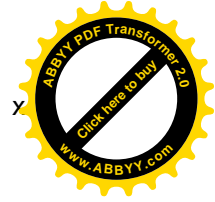
## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Kars İlinde 1930-2000 yılları arasında aylık ortalama sıcaklık değerleri.....	8
Şekil 2.2. Kars İlinde 1930-2000 yılları arasında aylık ortalama nem değerleri.....	9
Şekil 2.3. Kars İlinde 1930-2000 yılları arasında aylık ortalama yağış miktarı değerleri.....	9
Şekil 2.4. Sivrisineklerin yaşam döngüsü.....	11
Şekil 4.1. Dere taşkını habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları .....	42
Şekil 4.2. Islak mera habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları .....	42
Şekil 4.3. Dere kenarı habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları .....	42
Şekil 4.4. Bataklık habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları .....	43
Şekil 4.5. Eriyen kar sularının birikintisi habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları .....	43
Şekil 4.6. Yarı kalıcı dağ çayırları habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları.....	43
Şekil 4.7.Kalıcı dağ çayırları habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları .....	44
Şekil 4.8. Büyük su birikintisi habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları .....	44
Şekil 4.9. Kalıcı orta büyüklükteki su birikintisi habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları.....	44



## RESİMLER LİSTESİ

Resim 4.1. Larva örneklemesinin yapıldığı kalıcı dağ çayırı habitataı .....	51
Resim 4.2. Larva örneklemesinin yapıldığı bataklık tipi habitat .....	51
Resim 4.3. Larva örneklemesinin yapıldığı kalıcı durgun su habitataı .....	52
Resim 4.4. Larva örneklemesinin yapıldığı su birikintisi habitataı .....	52
Resim 4.5. Larva örneklemesinin yapıldığı büyük su birikintisi habitataı.....	53
Resim 4.6. Larva örneklemesinin yapıldığı kalıcı su birikintisi habitataı .....	53
Resim 4.7. Larva örneklemesinin yapıldığı bataklık tipi habitat .....	54
Resim 4.8. Larva örneklemesinin yapıldığı dere kenarı habitataı .....	54
Resim 4.9. Larva örneklemesinin yapıldığı yarı kalıcı dağ çayırı habitataı....	55
Resim 4.10. Larva örneklemesinin yapıldığı yarı kalıcı dağ çayırı habitataı .....	55
Resim 4.11. Larva örneklemesinin yapıldığı büyük su birikintisi habitataı.....	56
Resim 4.12. Larva örneklemesinin yapıldığı eriyen kar suyu habitataı .....	56
Resim 4.13. Larva örneklemesinin yapıldığı kalıcı dağ çayırı habitataı .....	57
Resim 4.14. Larva örneklemesinin yapıldığı ıslak mera habitataı .....	57
Resim 4.15. Larva örneklemesinin yapıldığı ıslak mera habitataı .....	58



## HARİTALAR LİSTESİ

Harita 2.1. 1971-2000 yılları arasında Türkiye genelinde illere göre ortalama sıcaklık dağılımları.....7

Harita 3.1. Çalışma bölgesinde belirlenen larva/pupa örnekleme istasyonları.....33



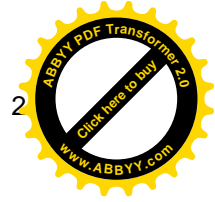
## 1. GİRİŞ

Sivrisineklerden kaynaklanan hastalıklar birçok ülkede önemli bir halk sağlığı sorunudur. İnsanlığın başlangıcından beri sivrisinekler tarafından bulaştırılan hastalıklar, çok sayıda insanın ölmesine ve medeniyetlerin çökmesine zemin hazırlamıştır. Sivrisinekler sokma yolu ile deride yanma, kızarıklık ve alerji gibi durumlar oluşturarak, insan ve hayvanları tedirgin etmiş, hatta bazı hayvansal ürünlerde önemli kayıplara neden olmuştur. Ayrıca turizm potansiyeli üzerinde de olumsuz etkiler göstermiştir (1).

Vektör böcekler arasında en önemli yeri yüksek adaptasyon yetenekleri ve biyotik özellikleri nedeniyle sivrisinekler almaktadır. Diptera takımı, Culicidae familyası içerisinde yer alan sivrisinekler bugün dünya üzerinde 3357 tür ve alt tür ile temsil edilmektedir (2). Bunlar arasında yüz kadar sivrisinek türü medikal açıdan çok büyük önem taşımaktadır (3).

Bugün bilinen ve sayıları sürekli artış gösteren 182 arbovirus enfeksiyonundan 147'sine sivrisinekler vektörlük yapmaktadır (4). Buna ek olarak, günümüzde sivrisinek ve sıtma etkenleri birbiriyle bütünleşerek, özellikle tropik ve subtropik iklim kuşaklarında insan sağlığını en yüksek düzeyde tehdit etmektedir (5). Günümüzde 103 ülkede yaşayan yaklaşık iki milyar insan sıtma risk grubunu oluşturmaktadır (6). Dünyada her yıl, 300-500 milyon sıtma vakası tespit edilmekte ve bunların yaklaşık %90'ı Afrika'da görülmektedir (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, 9, 10). Sıtma, Anadolu'da salgınlara neden olmuş, Ege ve Akdeniz kıyılarında kurulmuş olan pek çok medeniyetin çökmesinde önemli bir rol oynamıştır (5, 11, 12, 13). Kurtuluş savaşımız sırasında da sıtma ve tifüs yüzünden Türk Ulusu'nun insan kaybı savaş alanlarında ölenlerden kat kat fazladır (14).

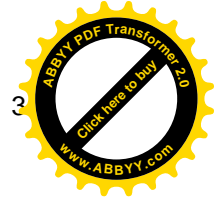


Sıtma, ülkemizde daha çok sulu tarım yapılan yörelerde görülmektedir. Çukurova yöresi, sıtmanın endemik olduğu bir alandır (1, 15). Ülkemizde tespit edilen sıtma etkeni *Plasmodium vivax*'dır (5). Bu parazit diğer etken olan *Plasmodium falciparum* gibi doğrudan ölümlere neden olmaktadır. Ayrıca antimalaryal ilaçlara dirençli hale gelen *Plasmodium vivax*'ın insan aktivitesine bağlı olarak ülkemize girmesi mümkündür. Nitekim daha önceki yıllarda saptanmamış olan *P. falciparum* olgularının Türkiye'de görülmesi, bu tip bulaşımın olabileceğini göstermektedir (1).

Sıtma *Anopheles* cinsine bağlı dişi sivrisinekler tarafından bulaştırılır. Dünyada 422 *Anopheles* türü bilinmektedir ve bu türlerin yalnızca 70 i normal koşullarda sıtma vektörüdür (16). Bu türe ait populasyonlar yoğun olarak genellikle tropikal ve subtropikal iklim bölgesinde bulunsalar da ılıman iklimde de geniş alanlara yayılmışlardır (17). Türkiye, kuzey yarımkürede Avrupa Kıtası'nda ılıman kuşağın son ülkesidir. Coğrafi konumu, iklimsel, jeolojik ve ekolojik özellikleri nedeni ile sivrisinek türlerinin rahatça üremesi ve yaşaması için oldukça uygun ortamları barındırmaktadır (9). Türkiye'de sivrisinek faunası açısından farklı araştırmalar yapılmıştır. Günümüzde sekiz cinse bağlı toplam elli sivrisinek türünün varlığı bilinmektedir (18).

Sivrisinekler yumurtalarını 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 (1, 19).

Sivrisineklere karşı sürdürülen entegre mücadele çalışmalarında larvaya yönelik mücadele çok önemlidir. Bu mücadelenin doğru olarak yapılabilmesi için mücadele alanında hangi türlerin bulunduğu öncelikle saptanmalıdır. Daha sonra alanda bulunan habitat türleri belirlenmeli ve sivrisinek türlerinin en çok hangi habitatları tercih ettiği saptanmalıdır. Ayrıca yumurtlamanın hangi dönemde başlayıp bittiği ve türün en çok hangi dönemlerde en yüksek



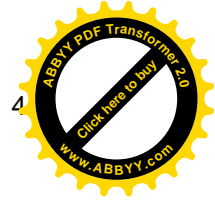
populasyona ulaştığı çok iyi belirlenmelidir. Bu gibi bilimsel çalışmalar tamamlandıktan sonra, mücadelenin nerede, ne zaman, nasıl yapılacağı belirlenmeli ve bir çalışma takvimi çıkarılarak konunun uzmanı ve yöre halkıyla temasa geçilmelidir. Zira sivrisinek larvalarının olmadığı ya da az olduğu zamanlarda mücadele çalışması yapılması, ne tip canlıya karşı mücadele yapılacağının bilinmemesi gereksiz yere enerji kaybı ve masrafına neden olmaktadır. Ayrıca bu şekilde olumlu sonuç almakta mümkün değildir.

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de sivrisinek adeta sıtma ile birlikte ele alınmış ve taşıdığı/taşıyabileceği diğer hastalık etmenleri fazla dikkate alınmamıştır. Günümüzde gelişen teknolojiye bağlı olarak bu konularda da ilerlemeler kaydedilmif ve sivrisineklerin sadece sıcak bölgelerde hastalıklara neden olmadığı anlaşılmıştır.

Kars Platosu lkemizin en yüksek ve en soğuk alanlarındanır. İlk bakışta sivrisineklerin üremesi için uygun görülmeyebilir; oysa gerçek bunun tam tersidir.

Ülkemizde, Kars Platosu rneğinde olduğu gibi, yayla olarak değerlendirilen, bu tür bölgelerde sıtma vektörü olan sivrisinekler yaşayamamaktadır. Fakat, memelilerde değişik hastalıklara neden olan çok fazla sivrisinek türü için bu rakımdaki alanlar optimum alanlardır.

Bu tür faunistik araştırmalar ile hem ülkemizin sivrisinek tür listesine katkıda bulunmak, hem de olası mücadele çalışmalarında, bu mücadelelere temel oluşturacak verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Araştırma Alanı

Araştırma alanı Kars Platosu'nun batı kesimini oluşturan Kars ili ve Sarıkamış ilçesi arasında yer almaktadır.

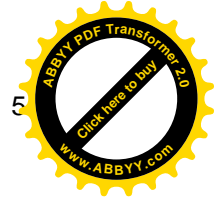
Kars Platosu'nun hâkim formasyonu; jeolojik olarak üçüncü zaman sonu ile dördüncü zaman özelliği gösterir. Temel yapı; bazalt, andezitik bazalt ve kille münavebeli olarak devam eder (20).

Kars Platosu, akarsu vadileri boyunca sıralanan ovaların arasında yer alır. Çok geniş ve dalgalı bir yapıya sahiptir. Bazı kesimlerinde ise küçük düzlükler ve çöküntü gölleri bulunur. Kars Platosu Sarıkamış'ın hemen güneyinden başlayarak, doğuda Arpaçay Vadisi'ne, kuzeyde Başgedikler düzlüğüne kadar uzanır. Platonun, Sarıkamış'ın güney ve doğusuna düşen kesimleri ormanlarla kaplıdır.

Kars Platosu, Aras Vadisi'ne doğru alçalır. Plato doğuya ve kuzeydoğuya doğru genişler ve yükselti hızla artar. Kars Platosu'nun genel yükseltisi 1700–2200 m. arasındadır. Plato, kalın bir toprak tabakası ve volkanik tüflerle kaplıdır.

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

Kars ilinde irili ufaklı çok sayıda göl bulunur. Başlıcaları: Çıldır Gölü, Aygır Gölü, Kuyucuk Gölü ve Turna Gölleri'dir. Bu doğal göllerin yanı sıra tek yapay göl ise Arpaçay Baraj Gölü'dür (20).



Kars İli toprakları bütünüyle Hazar Denizi ana havzasında yer alır. İl topraklarından çıkan suların büyük bir bölümü Aras Nehri aracılığıyla Hazar Denizi'ne gider. İlin en önemli akarsuları Aras Nehri ile Arpaçay ve Kars Çayı'dır.

Kars Çayı, Sarıkamış'ın yakınlarındaki dağlardan kaynaklanır. 93 km uzunluğundaki akarsu, ince bir çay halinde ilçenin önlerinden doğuya doğru akar. Kuzeye döndüğü yerde Yolgeçmez denilen oldukça derin bir boğaza girer. Akarsu daha sonra Kars Ovası'ndaki geniş ve derin düzlüklere açılır. Ova boyunca uzanan ona paralel olarak uzanan çay, Kars Çayı adını alır. Akarsu, Kars'ın doğusunda derin boğazlara girer. Bunlar Kars Boğazı, Keçebörk ve Şahnalar Boğazları'dır. Kars Çayı Şöregel düzlüğünde Ermenistan sınırından gelen ve kendisinden daha küçük olan Arpaçay Çayı'na karışır (20).

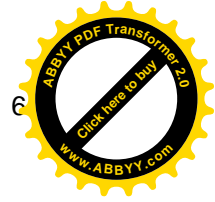
Kars Platosu'nun doğal bitki örtüsü yükselti ve iklim özelliklerine göre şekillenmiştir. Doğu Anadolu'nun kuzeyine yerleşmiş olan bu yüksek plato, aslında doğal orman alanı içerisindedir. Doğal orman sınırlarının oluşmasında birinci derecede rol oynayan nemlilik oranı ilde Doğu Anadolu'nun diğer bölümlerine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

Kars Platosu'nun diğer bir özelliği de bitki örtüsünün doğal üst sınırı çok yükseklere çıkabilmesidir. Bölgede ormanlar 2800 m.'ye kadar çıkabilmektedir. Yurdun bir başka yerinde ormanların bu kadar yükseklere çıkabildiği görülmemektedir (20).

Kars Platosu'ndaki ormanlar tür olarak değer taşımaktadır. Sarıkamış civarındaki orman alanları dünyada çok ender olarak görülen sarıçamlarla (*Pinus sylvestris*) süslüdür.

Kars'ta dağların zirvesine yakın kesimlerde bodur alpin bitki topluluklarının kapladıkları alanları saymazsak, kalan kesimler soğuk bozkır kapsamına





girer. Soğuk bozkır alanlarında kar 5-6 ay sürekli olarak toprağı örter. Erime ancak Nisan ayı ortalarından itibaren başlar ve yavaş yavaş Mayıs ortalarına bazen Haziran sonlarına kadar sürer. Kar örtüsünün altında kalan çayır bitkileri karın erimesiyle birlikte hızlı bir gelişme içerisinde girer. Kısa zamanda her yer çayır ve otlaklarla kaplanır. Bu çayır ve otlaklar ise hayvancılık açısından önemli bir imkân sağlamaktadır (20).

Kars İli nüfus bakımından orta büyüklükteki iller arasında yer alır. 2000 yılı Genel Nüfus Sayımı sonuçlarına göre ilin toplam nüfusu 325864'tür. Bu nüfus ile Kars'ın ülke nüfusu içindeki payı yaklaşık %0,5'tir. Bu toplam nüfusun 142 145'i (%43,62) il ve ilçe merkezlerinde, 183719'u (%56,38) ise köylerde yaşamaktadır.

Kars ilinin 9442 km<sup>2</sup> olan toplam yüzölçümünün 342997 hektarı (%36,3) tarım alanı, 327850 hektarı (%34,7) çayır ve mera, 30300 hektarı (%3,3) orman alanı, 243060 hektarı (%25,7) ise tarım dışı arazidir(20).

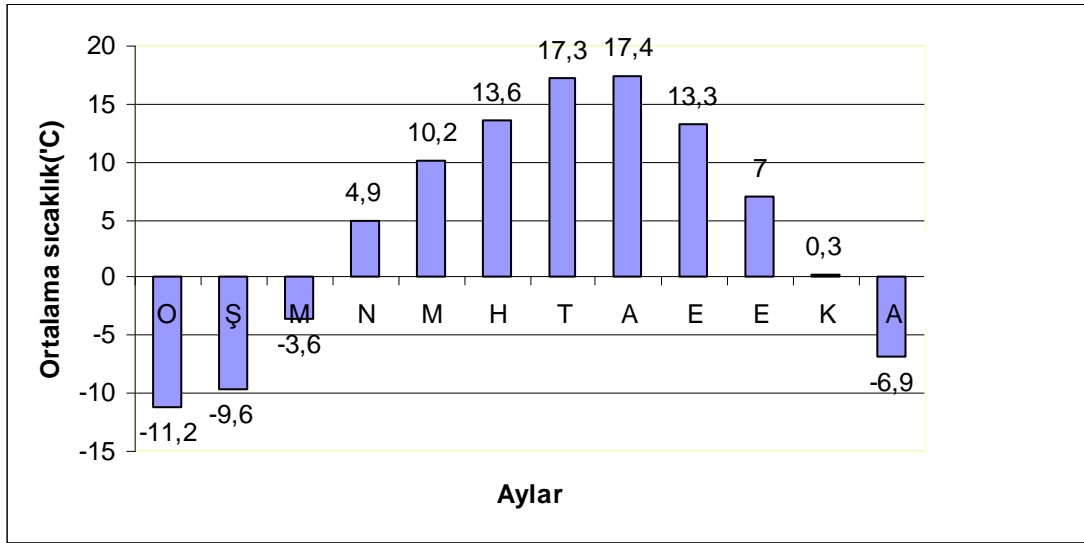
Mera ve çayırların fazlalığı Kars'ta doğal olarak hayvancılığa yönelimi arttırmıştır. Zira çayır ve meralar il topraklarının yaklaşık üçte birini kaplamakta, bu durum ise ilde hayvancılığı teşvik eden bir unsur olmaktadır. İilde daha çok geleneksel usullerle mera hayvancılığı yapılmaktadır. Modern yöntemlerle hayvancılık ise pek gelişmemiştir (20).

2004 yılı verilerine göre Kars İlindeki büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanı sayıları: Buzağı (erkek) 41905, buzağı (dişi) 38010, tosun (1- 2 yaş) 23096, düve (1- 2 yaş) 29878, inek (2 yaş ve üzeri) 17294, manda 212, koyun 296 764, keçi 26908, at, katır ve eşek 18564, kümes hayvanları 374963 olarak belirlenmiştir (21). Kümes hayvancılığında, geleneksel usullerle yetiştirilen türler içerisinde tavuk ve kaz türleri, sayısal olarak diğerlerine göre çoğunluktadır (20).



yüksek sıcaklık Temmuz ayında 34,8 °C olarak, en düşük sıcaklık ise Ocak ayında -39,6 °C olarak gerçekleşmiştir (22).

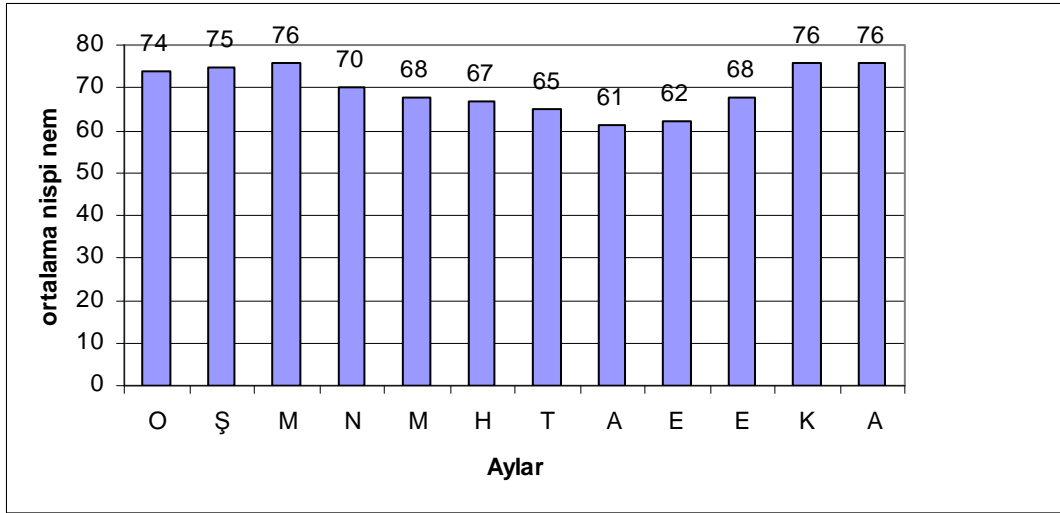
Kars ilinde 1930-2000 yılları arasındaki aylara göre ortalama sıcaklık değerleri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir;



Şekil 2. 1. Kars İli'nde 1930-2000 yılları arasında aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)

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

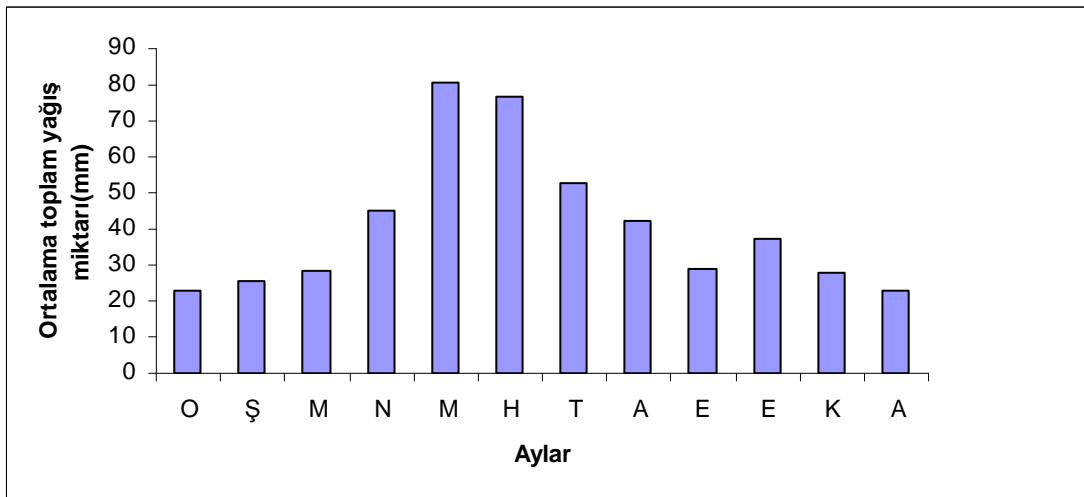
Ayrıca Kars'ta 1930-2000 yılları arasındaki ortalama nem değerleri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir;



Şekil 2. 2. Kars İli'nde 1930-2000 yılları arasında aylık ortalama nem değerleri (%)

Kars'ta egemen olan yüksek basınç alanı, ilin fazla yağış almasına engel olur. Merkez İlçe'de yıllık yağış ortalaması 527,7 mm.'dir. Merkez İlçe'ye en az yağış Aralık ve Ocak aylarında, en çok yağış ise Mayıs ve Haziran aylarında düşmektedir. Yağışların mevsimlere göre dağılışı incelendiğinde hemen hemen kurak mevsim yoktur (22).

Ayrıca 1930-2000 yılları arasında ortalama toplam yağış grafiği aşağıdaki gibidir:



Şekil 2. 3. Kars İli'nde 1930-2000 yılları arasında aylık ortalama yağış miktarı değerleri (mm)



Yörede, bütün mevsimlerde bulutluluk oranı fazladır. otuzbeş senelik ortalama değerlere göre bir yıl içerisinde 71 gün açık, 214 gün bulutlu, 80 gün ise kapalıdır (22).

Araştırmanın yapıldığı 2006 yılına ait nem, sıcaklık ve yağış miktarının araştırma dönemi boyunca aylara göre dağılımı aşağıdaki gibidir:

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM
NEM (%)	80,7	79,6	77,9	72,4	67	59,7	67,7	53,7	63	74
SICAKLIK °C	-11,3	-6,4	0,6	6,6	11,6	17,5	17,5	21,2	14	8,8
YAĞIŞ (mm)	51,9	13	23	123	57,5	41,1	74,3	17,1	41	102

Çizelge 2. 1. Ocak 2006-Ekim 2006 döneminde ölçülen aylık ortalama nem, yağış ve sıcaklık değerleri (22)

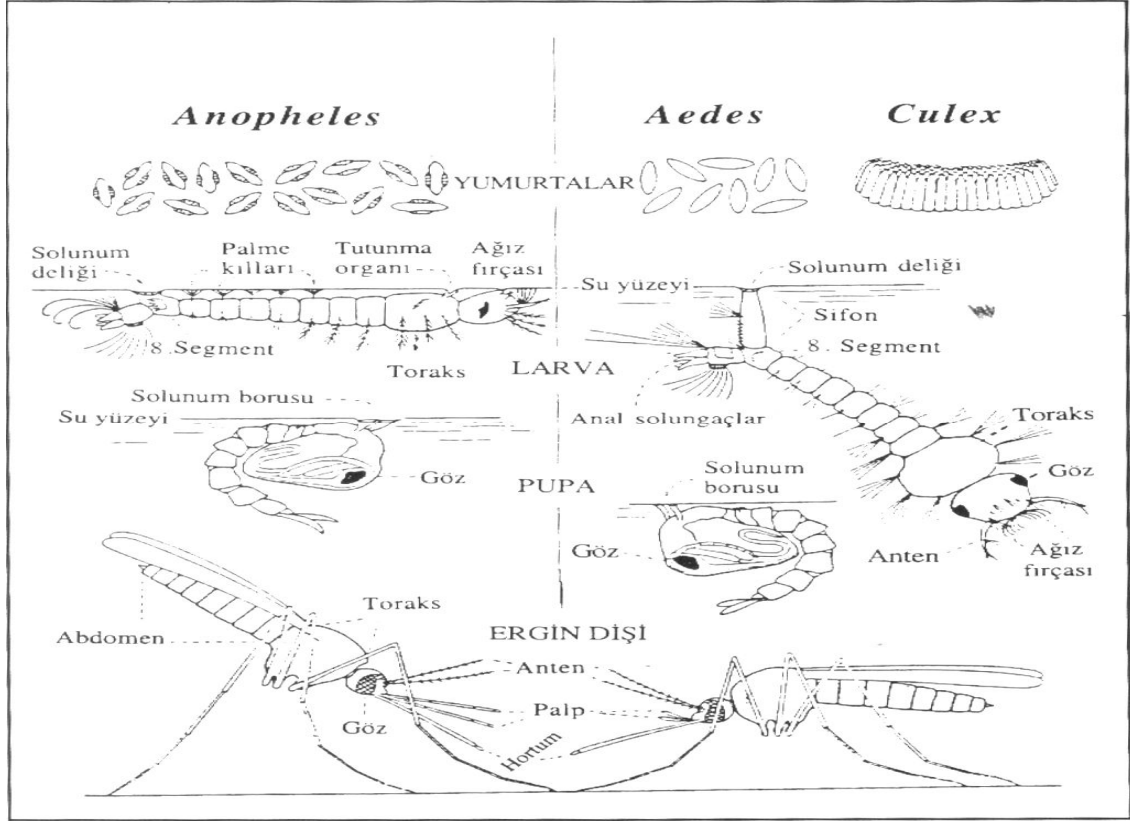
### 2.3. Sivrisineklerin Biyo- Ekolojik Özellikleri

Sivrisinekler, tropikal, subtropikal ve ılıman iklim kuşaklarında geniş bir yayılım gösterir; ancak, okyanuslar, yüksek dağlar ve geniş çöller, sınırlayıcı rol oynayabilir. Buna bağlı olarak, bazı sivrisinek türleri, zoo-coğrafik bölgelerin belirli kısımlarında yayılış gösterir (23).

*Diptera* ordosu içinde yer alan sivrisinekler, paleontolojik verilere göre, kesin olmakla birlikte, İlkçağın 350 milyonuncu yılından sonra, Karbonifer döneminde diğer kanatlı eklem bacaklılarla birlikte evrimsel süreç içerisinde yer almıştır. Qu ve Qian (1989), sivrisineklerin evrimini ve faunistik dağılımlarını araştırıp, bilinen otuzsekiz 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 (1).

Sivrisinekler, tam başkalaşım gösterir. Hayat döngülerinde, yumurta, larva, pupa ve ergin evreler bulunmaktadır. *Anopheles* türleri bir seferde, 200-400 yumurta, *Culex* türleri ise 75-150 yumurta bırakır (24). *Anopheles* ve

*Ochlerotatus* türleri yumurtalarını tek tek *Culex* türleri paket şeklinde bırakır. *Aedes* türlerinden bazıları yumurta bırakmak için, yağmurlu dönemlerde suların biriktiği yerleri seçer (1).



Şekil 2. 4. Sivrisineklerin yaşam döngüsü (24, 3).

Sivrisineklerde yumurtadan ergine kadar geçen süre türe, suyun fizikokimyasal özelliklerine, iklim koşullarına ve besin faktörüne göre değişmektedir (3, 24, 25, 26, 27).

Sivrisineklerin yumurtladığı, larvaların ve pupaların yaşadığı, geliştiği, erginlerin pupadan çıktığı küçük ve büyük her çeşit durgun su birikintisine, üreme alanı denir. Üreme alanları doğal ya da yapay olabilir. Her çeşit göl, gölet, bataklık, havuz, doğal çukurlar, taş oyuklar, ağaç kovukları, çayır ve ormanlarda birikmiş kar/yağmur/sulama suları, yavaş akan akarsuların kıyı kesimlerinde oluşan ve su bitkileri/yosunlar ile kaplı durgun kısımlar, kanallar, toprak arklar, terkedilmiş kuyular, sarnıçlar, çeltik tarlaları, çeşme yalıkları,



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 (1, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34).

Sivrisinekler üreme alanı seçiminde türe özgü davranış gösterir; bu özellikleri, larvaların doğadaki dağılımlarının saptanmasında önemli bir rol oynar (35).

Sivrisineklerin larvaları ve pupaları suda yaşar. Yumurtanın açılması sırasında, larvanın başındaki çok ince ve keskin olan küçük bir çıkıntıyla yumurta kabuğu kesilir. Çıkan larva, yarı saydam, parlak ve sarı- beyaz renklidir, daha sonra pigmentlenme gerçekleşir. Larvalar çok hareketlidir; solunum için suyun yüzüne sık sık çıkar, hava alıp tekrar suyun derinliklerine doğru dalar. *Anopheles* larvası, abdomendeki palme kıllarıyla vücudunu suyun yüzeyine paralel olarak tutar ve solunum deliğiyle havadan oksijen alır. *Culex*, *Culiseta*, *Ochlerotatus*, *Orthopodomyia* ve *Uranotaneia* larvalarının sifonu (solunum borusu) vardır. Sifonla havadan oksijen almak için suyun yüzeyine yapıştıkları zaman baş bölgesi aşağıya doğru yönelir ve vücudu açı teşkil edecek şekilde durur. Larvalar saniyede 40 cm. hızla akan sularda tutunamaz ve bu tip habitatlarda yaşama olanağı bulamaz (1).

Yumurta inkübasyon süresi, larva ve pupa gelişme süresi, iklimsel koşullarda, suyun fizikokimyasal özelliklerine ve diğer faktörlere bağlıdır. Larva süresi bir haftadan birkaç aya kadar değişebilir. *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 gelişmeleri için en uygun sıcaklık aralığı 22 °C-25 °C'dir. Optimum koşullarda larva süresi, ortalama 10-15 gündür (24).

Açık alanlardaki durgun sular bazı bakteri türlerinin oluşturduğu jelâtinimsi bir film tabakasıyla örtülür. Filmin üst yüzeyinde, polenler, mantar sporları, havadan düşen diğer maddeler, filmin alt yüzeyinde ise, çeşitli flagellatlar ve bazı protozoa türleri bulunur. Bu film tabakası sivrisinek larvaları tarafından



kesilip tabakanın alt ve üstündeki organizmalar/maddeler besin olarak kullanılır (28). Organik mataryeller, larvaların beslenmesinde önemlidir; ancak, larva besininin önemli bir kısmını mikroorganizmalar oluşturur. Sivrisinek larvalarının mide içeriği incelenmiş, başta alg türleri olmak üzere bakteri, rotifer, spor ve protozoa türlerinin bulunduğu görülmüştür (1, 26).

Sivrisineklerin pupası, virgül şeklindedir. Pupa beslenmez, devinimlidir ve su yüzeyine çıkarak solunum borusu/solunum deliği ile havadan oksijen alır. Erginleşme sırasında, pupanın abdomeni su yüzeyine paralel bir konum alır ve hava yutarak çıkma işini kolaylaştırır. Pupadan çıkan ergin, kanatlarını ve bacaklarını gererek kurutur ve çevredeki bitkilere doğru uçar (1).

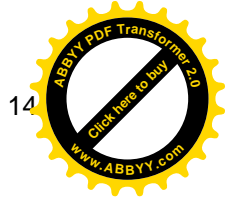
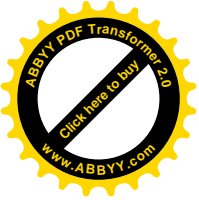
Sivrisinekler ince yapılıdır; vücudu baş, toraks ve abdomen olmak üzere üç bölümden oluşur. Baş küçük ve yuvarlaktır. Ön-üst iki yanda, büyük bir çift bileşik göz bulunur; ön-alt kısımdan ise hortum (proboscis) çıkar. Hortumun üst yanında onbeş segmentli bir çift anten bulunur. Erkeklerde antenler, fırça gibi çok kıllı, dişilerde düz ip şeklinde ve az kıllıdır (1).

Toraks, pro, meso ve metatoraks olmak üzere üç bölümden oluşur. Torakstan, bir çift zarımsı kanat ve üç çift bacak çıkar.

Sivrisineklerin abdomeni uzun ince yapılıdır; on parçadan oluşur. Son iki segment, genital organ olarak değişmiştir; bu organlara, dişide "cerci" erkekte "hipopigiyum" denir (1).

Ergin sivrisineklerin, konukçu tercihi, barınak seçimi ve üreme davranışları arasında farklılıklar vardır. Ekzofilik türler, daha çok ağaç kovukları, mağaralar, pamuk tarlaları ve orman içlerinde yaşar. Gün boyunca insan ve hayvanlardan kan emer. Endofilik türler ise, ahır, ev, boş depo gibi korunaklı yerleri seçer. Sivrisineklerin dinlenme yer seçimini, sıcaklık, nem, güneş ışığı, rüzgâr vb. faktörler belirler. Beslenme koşulları uygun ise, sivrisinekler, üreme alanlarından fazla uzaklaşmadan kan emebilir; uygun dinlenme yer seçimi için uzun mesafeler de kat edebilir (1).





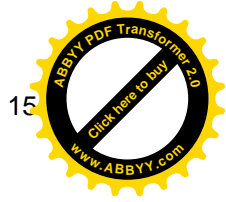
Sivrisinek popülasyonlarındaki hareketler, sıcaklık, nem, üreme alanı, konukçu sivrisineğin fizyolojik durumu vb. faktörlere bağlıdır. Ovaryumları tamamen gelişen gravid dişiler, üreme alanlarına doğru, uçuş aktivitelerini arttırır (1).

Sıcaklığın düşmesi, gün uzunluğunun kısalması vb. faktörlere bağlı olarak sivrisineklerin metabolizmaları yavaşlar. Bu durgunluğa (hibernasyon) kışlama 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. Bazı türlerin dişileri, bu koşullarda kan emebilir; ancak, yumurtlama aktivitesi görülmez. Bu duruma, trofogni uygunluğu denir. *Anopheles* türünde bu tipteki yaşam şekline *Anopheles* kalıcılığı denilmektedir (24). Kışlama, hem vektör türlerinin popülasyonlarının devamlılığı hem de epidemiyolojik açıdan çok önemlidir (24, 37, 38).

Çok sıcak ve kurak geçen yaz aylarında, sivrisinekler, vücutlarından çok fazla su kaybeder, beslenme faaliyeti yavaşlar ve uyuşukluk başlar. Bu olaya, yaz uyuşukluğu (estivasyon) denir. Uygun koşullara dönüldüğü zaman estivasyon durumu ortadan kalkar (1).

Dişi sivrisinekler için en önemli besin kaynağı kandır; yumurta bırakabilmeleri için kan emmeleri gerekir. Erkek sivrisinekler ise kan emmez; gerekli enerjiyi bitki öz sularından alır (26, 39). Kan, genellikle, memeli hayvanlar ve kuşlardan emilir; fakat birkaç sivrisinek türü düzenli olarak kurbağa ve sürüngenler üzerinden beslenir. Bazı türler de hem kuşlardan hem de memeli hayvanlardan kan emer (1).

Hayvanlardan kan emen sivrisineklere hayvancıl (zoophile); insanlardan kan emmeyi tercih edenlere insancıl (anthropophile); konak ayrımı yapmadan hayvanlardan ve insanlardan kan emenlere ise hayvancıl-insancıl (zoo-anthropophile) denir (24).



## 2.4. Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri

Parrish (1959)’e göre (40); ülkemizde, yedi cins kapsamında 55 sivrisinek türü bulunmaktadır. Merdivenci (1984) ise (24), tür ve alt tür sayısını 60 olarak 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 etmiştir.

Kasap ark. (1981) (5), Çukurova ve çevresinde 19 tür; Şahin (1984) (41), Antalya ve çevresinde 28 tür; Boşgelmez ark. (1994; 1995) (32), Muğla-Sarıgerme ve Dalaman’da 33 tür, Antalya- Belek ve Titreyen Göl çevresinde 16 tür tespit edilmiştir.

Ramsdale (2000) (42), Türkiye’de bulunan ve bulunması muhtemel olan sivrisinek türlerini incelemiş, 49 türün bulunduğunu 6 türün de bulunup bulunmadığının şüpheli olduğunu belirtmiştir (23).

Ramsdale et al. (2001)’a göre (18), Türkiye’de bulunan türlere ait kontrol listesi aşağıda sunulmuştur:

### Alt familya: Anophelinae

#### Cins: *Anopheles* Meigen, 1818

Alt Cins: *Anopheles* Meigen, 1818

*algeriensis* Theobald, 1903

*claviger* (Meigen, 1804)

*hyrcanus* s.l. (Pallas, 1771)

*maculipennis* Meigen, 1818

*marteri* Senevet & Prunelle, 1927

*plumbeus* Stephens, 1828

*sacharovi* Favre, 1903

*subalpinus* Hackett & Lewis, 1935

Alt Cins: *Cellia* Theobald, 1902



*pulcherrimus* Theobald, 1902

*superpictus* Grassi, 1899

#### **Mevcudiyeti şüpheli ve doğrulanmamış kayıtlar**

Alt cins: *Anopheles* Meigen, 1818

*melanoon* Hackett, 1934

Alt cins: *Cellia* Theobald, 1902

*multicolor* Cambouliu, 1902

*sergentii* (Theobald, 1907)

#### **Kuzey Irak'ta Bulunan, Türkiye'de Saptanmamış Kayıtlar**

Alt cins: *Cellia* Theobald, 1902

*An. stephensi* Liston, 1901

**Alt familya: Culicinae**

**Tribe: Aedini**

**Cins: *Aedes* Meigen, 1818**

Alt Cins: *Aedes* Meigen, 1818

*cinereus* Meigen, 1818

Alt cins: *Aedimorphus* Theobald, 1903

*vexans* (Meigen, 1830)

Alt cins: *Stegomyia* Theobald, 1901

*cretinus* Edwards, 1921

#### **Daha Önce Belirlenmiş Sonra Gözlemlenmemiş Tür**

Alt cins: *Stegomyia* Theobald, 1901

*aegypti* (Linnaeus, 1762)

**Cins: *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891**

Alt cins: *Finlaya* Theobald, 1903

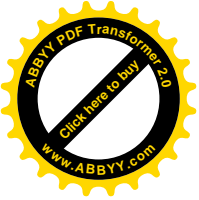
*echinus* (Edwards, 1920)

*geniculatus* (Olivier, 1791)

Alt cins: *Ochlerotatus* Lynch Arribalzaga, 1891

*caspius* s.l. (Pallas, 1771)

*communis* (De Geer, 1776)



*detritus* s.l. (Haliday, 1833)

*dorsalis* (Meigen, 1830)

*excuricians* (Walker, 1856)

*rusticus* (Rossi, 1790)

*flavescens* (Müller, 1764)

*nigrocanus* (Martini, 1927)

*phoeniciae* (Colizzi & Sabatini, 1968)

*pulchritarsis* (Rondani, 1872)

*zammitii* (Theobald, 1903)

Alt cins: *Rusticoidus* Shevchenko & Prudkina, 1973

*lepidonotus* (Edwards, 1920)

*refiki* (Medschid, 1928)

**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

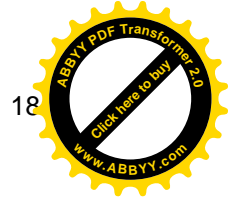
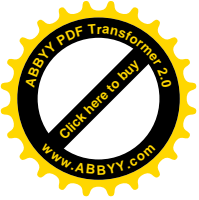
*tritaneniorhynchus* Giles, 1901

Alt cins: *Maillotia* Theobald, 1907

*territans* Walker, 1956

*deserticola* Kirkpatrick, 1924

*hortensis* Ficalbi, 1889



Alt cins: *Neoculex* Dyar, 1905  
*martini* Medschid, 1930

**Bulunmayan Tür (Yanlış Kayıt)**

Alt cins: *Lasiosiphon* Kirkpatrick, 1924  
*adairi* Kirkpatrick, 1926

**Tribe: Culisetini:**

**Cins: *Culiseta* Felt, 1904**

Alt cins: *Allotheobaldia* Bröleman, 1919  
*longiareolata* (Macquart, 1938)

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:**

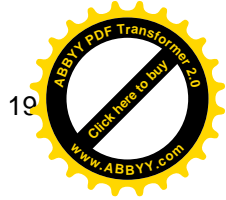
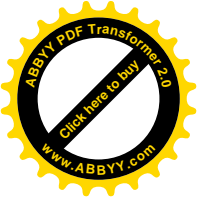
**Cins: *Orthopodomyia* Theobald, 1904**

*pulchripalpis* (Rondani, 1872)

**Tribe: Uranotaeniini:**

**Cins: *Uranotaenia* Lynch Arribalzaga, 1891**

Alt cins: *Pseudoficalbia* Theobald, 1912  
*unguiculata* Edwards, 1913



Ülkemizdeki sivrisinek türlerinin saptanmasına yönelik araştırmalar devam etmektedir. Hem iklimsel hem de hidrojeolojik özelliklerin elverişli olması ve çok sayıda farklı mikroklimaları içeren habitatların varlığı nedeniyle tür sayısının artabileceği düşünülmektedir (23).

## 2.5. Sivrisineklerin Tıbbi Yönden Önemi

Sivrisinekler insan ve hayvanlardan kan emerek çeşitli hastalık etmenlerini bulaştırır ve salgınlara neden olurlar. Ayrıca sivrisinek mücadelesi sırasında kullanılan insektisitlerde çevre kirliliğine neden olur ve sağlığımızı tehdit eder (1).

Sivrisinekler bilinen 182 arbovirus enfeksiyonunundan 147'sine vektörlük yapmaktadır (24).

Sivrisinekler pek çok hastalığa vektörlük eder. Sıtma, filariasis, sarıhumma, deng (dengue), St. Louis ensefalomiyeliti, Batı at ensefalomiyeliti, Murray vadisi ensefalomiyeliti bu hastalıklardan başlıcalarıdır (2, 6, 14, 24, 43, 44).

Günümüzde 76 ülkede, 751 milyon insan, sivrisineklerin bulaştırdığı filariya riskini taşımaktadır. En önemli parazitler, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia timori* ve *Brugia malayi*'dir (6).

*Aedes aegypti*, sarıhumma arbovirusunun en önemli taşıyıcısıdır ve Afrika'da 33 ülke bu hastalıktan etkilenmektedir. 1988-1990 yılları arasında 8685 vaka görülmüş ve bunlardan 2643'ü ölümlerle sonuçlanmıştır (6).

Sıtma yüzyıllarca insanoğlunun en önemli problemleri arasında yer almıştır. Çin mitolojisine göre, sıtma ile ilgili olarak çekiçli, soğuk su kovalı ve sobalı üç ifrit vardır. Bunlar sırasıyla başağrısını, titremeyi ve yüksek ateşi simgelemektedir (13).

Hippocrats, sıtma hastalığı üzerindeki araştırmalarında, rutubetli ve sıcak yerlerde oturan, durgun bataklık sularını içen kişilerde dalağın büyüdüğünü tespit etmiştir.



Heredotus Mısır'da yaptığı gözlemlerde, bataklıktan uzakta 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 (1).

Eski dönemlerde sıtmaya karşı bitkilerden pek çok ilaç geliştirilmiştir. *Artemisia annua* buna bir örnektir. Bu bitki 2000 yıldır Çin'de sıtmaya karşı kullanılmıştır (45). Kınakına'nın, sıtma tedavisinde etkili olduğu Peru'da eskiden beri bilinmektedir. Kınakına kabuğu, 1632 yılında Roma'ya getirilip tedavide kullanılmıştır. Kınakına'nın 18 inci yüzyıldan önce Osmanlı İmparatorluğu'na getirilmiş olması muhtemeldir. Ali Efendi 1732 yılında, "Risale-i Hasiyet-i Kınakına" başlıklı bir eser yazmıştır. 1857 yılından sonra, Cemiyet-i Tıbbiye-i Şahane'de ve Tıp okullarında sıtma konusu incelenmiştir. (13).

Dünyada yaklaşık iki milyar insan sıtma risk grubunu oluşturmaktadır (6). Ayrıca dünyada her yıl tespit edilen 300-350 milyon sıtma vakasının %90'ı Afrika'da görülmektedir. Tahminlere göre yılda 1,1-2,7 milyon insan sıtmadan ölmekte; ölenlerin büyük çoğunluğunu, beş yaşın altındaki çocuklar oluşturmaktadır. Tropikal Afrika'da sıtma epidemileri yoğundur (7).

Dünyada 1997 yılında 52200000 ölüm saptanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün hazırlamış olduğu rapora göre ölüme neden olan hastalıklar arasında sıtma altıncı sırada yer almaktadır. Enfeksiyöz hastalıklar arasında ise üçüncü sırada yer almaktadır (11).

İnsanda sıtma yapan *Plasmodium*'un 4 türü vardır: *Plasmodium falciparum*, *P. malariae*, *P. ovale* ve *P. vivax*. *P. ovale*'ye karşı Batı Afrika ve Pasifik yerlileri duyarlıdır, diğer ırklarda bu parazite karşı doğal bir direnç olduğu bilinmektedir. *P. falciparum*, tropikal bölgelerde, *P. vivax* ise



subtropikal bölgelerde daha yaygındır. Afrika, Haiti ve Yeni Gine yerlilerinin *P. falciparum*'a daha duyarlı olduğu; *P. vivax*'ın neden olduğu sıtmanın ise, Güneydoğu Asya, Güney Amerika ve Okyanusya'da daha sık görüldüğü bilinmektedir (1).

Tropik bölgelerde yıl boyunca uygun iklim koşulları olduğu için sıtmanın aylara göre dağılımı hemen hemen eşittir. Subtropikal bölgelerde ise dalgalanmalar görülür. Yaz aylarında ise vaka sayısı artar. Türkiye'de ise yaz ve sonbahar aylarında sayı yüksektir (1).

Yirmibirincinci Yüzyılın en önemli sağlık sorunları arasında sıtmanın yer alacağı tahmin edilmektedir (1).

Dünya ikliminin hızla değişmesi, sivrisineklerin yoğun olduğu tropikal ve subtropikal bölgelerin sınırlarının genişlemesi, nüfus artışının çok fazla olması, göçler, savaşlar, ulaşım imkânlarının artması, sulu tarımın artması, sivrisinek türlerinin kullanılan insektisitlere karşı direnç kazanması, *Plasmodium* türlerinin sıtma ilaçlarına direnç kazanması, gibi etkenler sivrisineklerin çoğalmasına ve sıtma mikrobunun yayılmasına imkân sağlayarak, sıtmanın hızla yayılmasına neden olmaktadır (1).

## 2.6.Türkiye'de Sıtma

Sıtma, Anadolu'da salgınlara neden olmuş, Ege ve Akdeniz kıyılarında kurulmuş olan pek çok medeniyetin çökmesinde rol oynamıştır (5, 11, 12, 13). Ramsdale (2000)'e göre (42) Anadolu'da yapılan kazı çalışmalarında, bilinen en eski dokuma örnekleri, Neolitik Çağ'a 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 (1).

Kurtuluş Savaşı sırasında, sıtma ve tifüs yüzünden ölen insan sayısı savaş alanlarında ölenlerden kat kat fazladır (14). Cumhuriyetimizin ilk yıllarında



sıtma kontrol çalışmalarına öncelik verilmiş, 13 Mayıs 1926'da "Sıtma Mücadelesi Kanunu" yayınlanmıştır. Disiplinli ve bilinçli olarak yürütülen kontrol çalışmaları sonunda, gerçekten başarıya ulaşılmış ve sıtmalılı sayısında önemli azalmalar olmuştur. 1928 yılında Adana'da kurulan Sıtma Enstitüsü, son derece başarılı çalışmalar ve uygulamalar yapmıştır. 1925–2005 yılları arasında sıtma olgu sayıları, çizelge 2. 2'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 (1).

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

Çizelge 2. 2. Türkiye'de 1925-2005 yıllarında belirlenmiş olan sıtma olguları (11, 19, 46)

Sıtma ülkemizde daha çok sululu tarım yapılan yerlerde görülmektedir. Çukurova sıtmanın endemik olduğu bir alandır. Güneydoğu Anadolu'da Harran Ovası'nda sululu tarıma geçilmesi nedeni ile iklim değişikliği gündeme gelmiştir. Yağışlı ve daha ılıman bir iklimin etkisi ile sivrisinek popülasyonlarında çok önemli artışlar olmuştur. Çukurova'ya çalışmaya giden



işçiler sıtma ile enfekte olup geri döndüklerinde sıtmanın çevreye yayılmasına neden olmuştur (15, 47).

Ülkemizde tespit edilen sıtma etkeni *Plasmodium vivax*'tır (5). Bu tür, başta Uzakdoğu ülkeleri olmak üzere bazı bölgelerde, anti-malaryal ilaçlardan olan klorokin ve primakin'e karşı direnç geliştirmiştir. Ülkemizde ise bu tür henüz dirençli hale gelmemiştir; ancak insan aktivitesine ve sivrisineklerin taşınmasına bağlı olarak dirençli *P. vivax*'ın ülkemize girmesi de mümkündür.

Sivrisinek popülasyonlarının kontrol altına alınabilmesi ve bu vektörlerin taşıdığı çeşitli hastalıklara karşı mücadele yapılabilmesi için, bunları biyo-ekolojik özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Mücadele yöntemleri hem karmaşık, hem de maliyeti yüksektir (1).

## 2.7. Çalışma Bölgesinde Tespit Edilen Sivrisinek Türleri

Kars Platosu'nda 18 sivrisinek türü tespit edilmiştir. Bunlardan 1 tür *Anopheles* (*Anopheles maculipennis*), 6 tür *Culex* (*Cx. hortensis*, *Cx. laticinctus*, *Cx. theileri*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens*, *Cx. sp.*), 8 tür *Ochleratotatus* (*Oc. caspius*, *Oc. cataphylla*, *Oc. flavescens*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)*, *Oc. sp (2)*), 3 tür *Culiseta* (*Cs. alaskansis*, *Cs. annulata*, *Cs. longiareolata*) cinslerine aittir. Bu türlerle ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur.

### ***Anopheles (Anopheles) maculipennis (Meigen, 1818)***

**Biyo-Ekolojisi:** Ergin olarak kışlar. Genellikle, evcil hayvanlardan (sığır, at vb.) kan emer, insanlardan da kan emdiği görülür. Nispeten temiz, durgun, bitkili, güneşli-gölgelikli yerler, pirinç tarlaları, bataklık ve meralar gibi değişik sucul habitatlar, bu türün üreme alanları arasındadır (1, 24, 25, 48).

**Coğrafi Yayılışı:** *An. maculipennis*, Palearktik iklim bölgesinde çok geniş bir yayılım gösterir. Avrupa, Kuzeydoğu Çin, Eski Sovyetler Birliği'nin büyük bir bölümü, Moğolistan, Orta Asya, Kuzey Afganistan, Güneybatı Asya, Kuzey



Afrika ve Basra Körfezi'nin çevresinde geniş yayılıma sahiptir. Ülkemizde 2300 m. yüksekliğe kadar yayılmıştır (1, 24, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54).

**Vektörlük Potansiyeli:** *Plasmodium vivax*, *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens*, *Calovo* ve *Lendnice* cinslerinden virüslerin vektörlüğünü yapar (1, 24, 32, 55).

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

**Biyo-Ekolojisi:** Genel olarak bulunduğu habitat tipleri; büyük/ küçük su birikintileri, dere kenarları, bataklıklar, göl kenarları, kova, fıçı gibi her türlü kap ve hayvan ayak izleridir (1, 3, 24, 25, 27, 32, 56, 57).

Türün larvaları, ovalarda ve 2000-2500 m. yükseklikteki dağlık alanlardaki sularda gelişebilir. Larvalar, Nisan ayından itibaren tüm yaz boyunca, güzün sonlarına kadar (Ekim-Kasım) bulunur. Yazın ikinci yarısında, populasyon yoğunluklarında belirgin bir artış olur. Kışlayan döllenmiş dişiler, ilkbaharda kan emdikten sonra yumurta bırakır (1, 24).

Erginler, zoo-antropofildir. İnsan ve memeli hayvanlardan başka, kırsal alanda çeşitli kuşlardan da kan emer (1, 3, 24).

**Coğrafi Yayılışı:** *Cx. pipiens*, kutuplar hariç tutulursa, dünyanın her tarafında yayılım alanına sahiptir (1, 43, 58, 59, 60, 61, 62, 63). Yurdumuzda da her iklim bölgesinde yayılmış olduğu saptanmıştır (1, 24, 27, 40, 64).

**Vektörlük Potansiyeli:** *Cx. pipiens*, Doğu ve Batı at ensefalomiyeliti arbovirusları, St. Louis ensefalomiyeliti arbovirusu, Sindbis, Batı Nil, Rift vadisi ateşi (RVF) arbovirusları, *Setaria marshalli* ve *Bancroftian* filariasis'in vektörüdür (1, 32, 41, 44, 65).

### ***Culex ( Culex ) theileri (Theobald, 1903)***

**Biyo- Ekolojisi:** *Cx. theileri* larvaları, farklı fizikokimyasal yapıya sahip habitatlarda bulunabilir. Bu habitatlar; kalıcı göletler, bataklıklar, göl kenarı ve



su birikintileri, dereler, bitkili ya da bitkisiz tatlı veya hafif tuzlu su birikintileri, havuzlar, kaynak suları, sarnıçlar, çok kirli su birikintileridir (1, 43, 66, 67).

*Cx. theileri*, zoo-antropofildir, genellikle, memeli hayvanlar ve kuşlarda kan emer, insana da saldırıp kan emdiği bilinmektedir.

**Coğrafi Yayılışı:** Afrika Kıtası'nın güney ve doğu bölümlerinde, Doğu Avrupa'nın güney kesimlerinde, Akdeniz ülkelerinde, Ön Asya ve Asya Kıtası'nın güneyindeki ülkelerde, Ortadoğu ve Arap Yarımadası'nda geniş bir yayılım göstermektedir. Yurdumuzun Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz ve İç Anadolu iklim bölgelerinde bulunmuştur (1, 24, 40, 43, 58, 59, 63).

**Vektörlük Potansiyeli:** Vektörlüğü henüz yeteri kadar araştırılmamış olan *Cx. theileri*'nin, Sindbis virüsünün önemli bir taşıyıcısı olduğuna inanılmaktadır (1, 43).

#### ***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 sularda geliştiği saptanmıştır (68).

**Coğrafi Yayılışı:** Bu tür Akdeniz iklim ülkelerinde, kanarya adaları, İspanya, Fransa, İtalya, Balkanlar, Orta Doğu, Suriye ve Filistin'de bulunmuştur (68).

#### ***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. Erginler genelde dışarıda bulunurlar ve memeliler üzerinden beslenirler, ancak insanlara saldırmak için ev içlerine girmektedirler (68).



**Coğrafi Yayılışı:** Bu türün yayılım alanı çok geniştir, Afro- tropikal Bölge, Oriental Bölge, Akdeniz Bölgesi ve Orta Asya bu türün yayılış alanları arasındadır (68).

**Vektörlük Potansiyeli:** Bu tür, Japanese encephalitis, Sindbis ve West Nile, Yunan orbivirus ( YUOV ) vektörlüğünü yapar (68).

### ***Culex (Mailottia) hortensis (Ficalbi, 1889)***

**Biyo-Ekolojisi:** Bitkili ve bitkisiz değişik su habitatlarına yumurta bırakırlar. Üreme alanları gölgeli ve güneşli olabilir (68).

**Coğrafi yayılışı:** Avrupa'da yaygın bir türdür (68).

**Vektörlük Potansiyeli:** Dişileri sürüngenlerden kan emerler. Parazitik hastalıkları insana taşıdıkları görülmemiştir (68).

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

**Biyo-Ekoloji:** Kışı yumurta evresinde geçirir ve ilkbaharda suların ortamda birikmesini takiben yumurtalar açılır (1, 3, 25). Zoo-antropofil olup, gündüzleri gölgeli loş yerlerde ve alacakaranlıkta insan ve hayvanlara saldırarak kan emer (1, 3, 24, 32).

**Coğrafi Yayılışı:** Palearktik zoo-coğrafya bölgesinde, Avrupa'da kuzeyde İngiltere'den Finlandiya'ya kadar uzanan çizginin güneyinde kalan kesiminde, Asya'da kuzeyde Moğolistan'dan batıya doğru Himalaya Dağları'nın kuzeyinde kalan Orta Asya'dan, Batı Asya'da, Akdeniz alt bölgesinde ve Kuzey Afrika'da yayılış alanına sahiptir (1, 25, 62, 63, 69, 70).

**Vektörlük Potansiyeli:** *Francisella tularensis* (Tularemi), *Setaria labiatopapillosa* (Filariya), Ensefalomiyeliti arbovirusları ve Tahyna virus vektörlüğünü yapar (1, 24, 32, 71).

Ramos et al. (1992) (1, 72), bu türün AHS (African Horse Sickness) virüsünün atlara bulaştırılmasında rol oynadığını tespit etmiştir.



### ***Ochlerotatus (Ochlerotatus) flavescens (Müller, 1764)***

**Biyo-Ekolojisi:** Kan emmeden yumurta bırakabilirler. Küçük ve kapalı yerlerde üreyemezler. Kışı yumurta evresinde geçirir. Yazın yumurtalar çamur içine, nemli bitki kalıntılarına, kurumakta olan havuzlara bırakılır. Yaz kuraklıklarına ve kışın düşük sıcaklıklara dayanıklıdırlar. İlkbaharda yumurtalarını bıraktıkları ortamlarda su miktarı arttığında yumurtadan çıkma başlar, yaz başlarına kadar devam eder. Larvaları kış sonundan ilkbahar ortalarına kadar görülür. Larva gelişimi 18 °C'de ortalama 2 ay sürer (68).

Larva üreme alanları geniş sulu düzlükler, göl kenarları, sulu çayırlar, su dolu hendeklerdir (68).

Dişiler bütün memelilerden kan emerler. Bitki bulunan kuytu yerlere giderler, gün boyunca saldırganlıklar, akşam karanlıkta daha da saldırgan olurlar (68).

**Coğrafi yayılışı:** Holarctic zoo-coğrafik iklim bölgesine ait bir türdür. Kuzey Avrupa'da önemli bir sorundur. Az miktarda da Avrupa'nın Güney yarısında bulunur (68).

**Vektörlük potansiyeli:** Laboratuvar şartlarında Tahyna virüsünün vektörü olduğu tespit edilmiştir. Tularemia'ya neden olur.

### ***Ochlerotatus (Rusticoidus) subdiversus (Martini, 1926)***

**Biyo-Ekolojisi:** Biyolojik özellikleri çok iyi bilinmemektedir. Kışı yumurta evresinde geçirirler. İlkbaharda karların erimesini takiben yumurtalar açılır (68).

Dişiler bazen grup halinde insan veya sığırlardan kan emerler (68).

**Coğrafi yayılışı:** Türün yayılış alanı sınırlı olup, Yugoslavya, Kazakistan ve Rusya'da varlığı belirlenmiştir (68).

**Vektörlük potansiyeli:** Bu zamana kadar herhangi bir parazitik hastalığa vektörlük ettiği tespit edilmemiştir.



### ***Ochlerotatus (ochlerotatus) cataphylla* (Dyar, 1916)**

**Biyo-Ekolojisi:** Kışı yumurta evresinde geçirir. Yumurtadan çıkış, ilkbahardan yaz ortalarına kadar görülür. Larvaları daha çok ilkbaharda görülür, fakat sonbahar sonlarında da az miktarda görülebilir (68).

Üreme alanları geçici, kısmen kurumuş su birikintileri, eriyen kar suları veya akarsuların kenarlarındaki durgun sulardır. Güneşli ve çok miktarda bitki olan derinliği birkaç mm.'den 40-50 cm.'ye kadar olan sularda bulunurlar. Ayrıca, turbalıklarda ve kirli sularda da çok bulunurlar. Dişiler 3 haftalıkken ısırmaya başlar ve en çok 2,5 km. uzağa uçarlar. Yumurtadan çıkar çıkmaz dişiler güçlü rüzgârlarla taşınmaya adapte olurlar. Saldırgan ve antropofildirler.

**Coğrafi yayılışı:** Bütün Avrupa'yı kapsayan Kuzey Holarctic zoo-coğrafik iklim bölgesinde yayılırlar.

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

### ***Ochlerotatus (Ochlerotatus) hexodontus* (Dyar, 1916)**

**Biyo-Ekolojisi:** *Punctor* kompleksinde yer alan bir türdür. *Oc. hexodontus*, *Oc. punctodes*, *Oc. punctor* türlerini birbirinden ayırmak oldukça güçtür.

Larvaları ilkbahar sonlarından, yaz ortalarına kadar görülür. Üreme alanları eriyen kar suları, vejetasyonsuz, kalıcı yarı kalıcı ormanlık alanlardır (68).

**Coğrafi yayılışı:** Holarktik bir türdür. Kuzeyde özellikle çam ormanlarının bulunduğu alanlarda çok bulunur (68).

**Vektörlük potansiyeli:** İnkoo virüsünü taşır (68).



### ***Ochlerotatus (Ochlerotatus) pullatus (Coquillet, 1904)***

**Biyo-Ekolojisi:** Daha çok bahar aylarında görülür. Kışı yumurta halinde geçirir. Karların erimesi ile yumurtadan çıkar. Kan emdikten sonra yumurta üretilir. Larvaları, eriyen kar sularının birikintilerinde, bataklıklarda, geçici göletlerde, çamlık ve gölgelik küçük göletlerde, akarsuların taşan küçük su birikintilerinde bulunur. Gelişimleri yavaştır, ortaya çıkışları bahar sonundan yaz başlangıcına kadar sürer. Dişileri antropofilik ve saldırgandır. Gün boyunca kan emerler (68).

**Coğrafi yayılışları:** Holarktik zoo- coğrafya iklim bölgesinde ve dağlık bölgelerde bulunan bir türdür. Bütün Avrupa boyunca yayılır. Özellikle Alpler bölgesinde daha fazladır. İskandinavya'nın düzlüklerinde ve Pyrenees'in 2000 m. yüksekliğindeki bölgelerinde bulunur. Soğuk bölgelerin türüdür (68).

**Vektörlük potansiyeli:** Patojen mikroplar taşımamaktadır (68).

### ***Culiseta (Culiseta) annulata (Schrank, 1776)***

**Biyo-Ekolojisi:** *Cs. annulata* larvaları, gölgelik alanlarındaki havuzlar, ağaç altı su birikintileri, su kanal, fosseptik, göl çevresi bataklıklar, hayvan ayak izleri, gölcükler, meralar, bahçe sulama havuzları, bidon, kova, drenaj kanalları, kamış üzeri su birikintisi, kireç çukurları, doğal/suni göletler ve su kuyuları gibi güneşli ya da gölgeli habitatlarda gelişebilir (1, 25, 32, 67, 73, 74).

Zoo-antropofil olan *Cs. annulata* dişileri, insanlardan, memeli hayvanlardan ve kuşlardan kan emebilir. Genellikle, endofilik davranış göstermekte birlikte kırsal alanlarda da kan emebilir. *Cs. annulata*, kış aylarını hem larva hem de ergin evrede geçirebilmektedir. Kışı ergin olarak geçiren bireyler, hibernasyon sırasında zaman zaman kan emebilir; ancak ovaryumlarda yumurta gelişmesi olmaz. Kışlak alanları olarak, genellikle, hayvan ahırları ve boş binalar kullanılır (1, 24, 32, 74, 75).





**Coğrafi Yayılışı:** *Cs. annulata*, Paleartik zoocoğrafya bölgesinde, Avrupa'da, kuzeyde İngiltere, İskoçya, Galler, Kuzey İrlanda, doğuda Ural Dağları, Güneybatı Asya, Orta Asya'da Türkmenistan alt bölgesinde yayılmıştır (1, 52, 54, 70, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81). *Cs. annulata*, Aydın, Muğla, Afyon, Ankara, Bolu, Bursa, İzmit, Antalya ve Adana yörelerinde tespit edilmiştir (1, 24, 32, 67).

**Vektörlük Potansiyeli:** Kuşların kan parazitlerine vektörlük yapar. Tahyna virüsünün, *Cs. annulata*'da kışı geçirdiği de bilinmektedir (1, 24, 32, 64, 74).

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

**Biyo-Ekolojisi:** *Cs. longiareolata* larvaları, drenaj kanalları, kireç çukurları, göl çevresi bataklıklar, hayvan ayak izleri, kanal taşkınları, çeşitli su birikintileri, su kuyuları, arıtma tesisi havuzu, arıtma tesisi kanalları, fosseptikler, sulama kanalları, su depoları, sarnıçlar, bahçe sulama havuzları, bidonlar, kovalar gibi doğal ya da yapay çok çeşitli habitatlarda yaşar ve gelişir. Larvalar, temiz kaynak sularında bulunabildiği gibi, organik madde bakımından zengin, önemli derecede kirlenmiş habitatlarda da yoğun olarak bulunabilir (1, 27, 31, 32, 66, 67, 73, 82, 83).

Türün habitat çeşitliğinin fazlalığı, birçok sivrisinek türüyle beraber aynı tip habitat kullanımına da imkân vermektedir (1, 84).

*Cs. longiareolata* zoofil bir türüdür; fakat türün zaman zaman insanlardan da kan emdiği bilinmektedir. Dişiler, uygun olmayan koşullarda, birinci yumurtlamalarını kan emmeden de gerçekleştirebilir. Kış aylarını hem larva hem de ergin evrede geçirebilir (1, 24, 64).

**Coğrafi Yayılışı:** *Cs. longiareolata*, Palearktik zoocoğrafya bölgesinin, özellikle, ülkemiz de içinde bulunduğu Akdeniz alt bölgesinden Kuzey Afrika ve Hindistan'a kadar yayılış alanına sahiptir. Batı ve Doğu Avrupa, İran, Türkmenistan, Özbekistan, Azerbaycan, Ermenistan, Irak, İsrail, Ürdün, Kuveyt ve Mısır'da yayılım göstermektedir (1, 59, 75, 77, 82).



Bu tür, yurdumuzun bütün iklim bölgelerinde bulunmaktadır (1, 24, 40, 83).

**Vektörlük Potansiyeli:** *Cs. longiareolata*, kuş plasmodiumlarının konukçusudur, kuşların kan parazitlerini taşır, yayar ve bulaştırır. Ayrıca bu sivrisineğin, *Francisella tularensis* ve *Proteosoma* taşıyıcısı olduğu, Malta humması, *Pasteurella tularensis* (Tularemi)'in taşınmasında da görev almış olabileceği, *Plasmodium danilewskyi* ve *Micrococcus melitensis*'in taşıyıcısı olduğu belirtilmiştir (1, 76, 82).

### ***Culiseta (Culiseta) alaskaensis* (Ludlow, 1906)**

**Biyo-Ekolojisi:** Larvaları ilkbahar ve yazın görülür. Yumurtalarını su yüzeyinde bulunan nesnelere üzerine yaklaşık 130 tane kadar bırakırlar. Kuluçka süresi üç veya dört gündür. Larvaları, hendeklerde, ormanlardaki küçük havuzlarda, geniş bataklıklarda, kalıcı veya yarı- kalıcı tatlı sularda bulunurlar (68).

Dişilerin yumurtlayabilmesi için iki defa kan emmesi gerekir. Yumurtaların olgunlaşması yavaştır. 23-33 gün arasında değişir. Dişiler, insanlar ve büyük memeliler üzerinden beslenir. Nadiren de küçük memeliler ve kuşlardan kan emerler (68).

**Coğrafi yayılışı:** Holarktik zoo-coğrafya iklim bölgesinde bulunur. Kuzeyde çam ormanları bölgesinden başlar ve Avrupa'nın merkezine kadar uzanır.

**Vektörlük potansiyeli:** Bu güne kadar parazitik bir hastalığa vektörlük ettiği görülmemiştir (68).



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Sivrisinek Türlerinin Belirlenmesi:

Sivrisinek türlerini tespit etmek amacıyla, farklı üreme habitatlarından larva örnekleri toplanmıştır. Bu larvalar laboratuvara getirilmiş, üç ve dördüncü evrede olanların çeşitli kaynaklardan (3, 23, 24, 25, 60, 84) yararlanılarak tür teşhisleri yapılmıştır. Bir ve ikinci evrede bulunan larvalar ise üç ve dördüncü evreye ulaşmaları için beslenmeye alınmıştır. Bu larvaların bir kısmı ise teşhislerin doğrulanması için erginleştirilmiş ve tekrar teşhis edilmiştir.

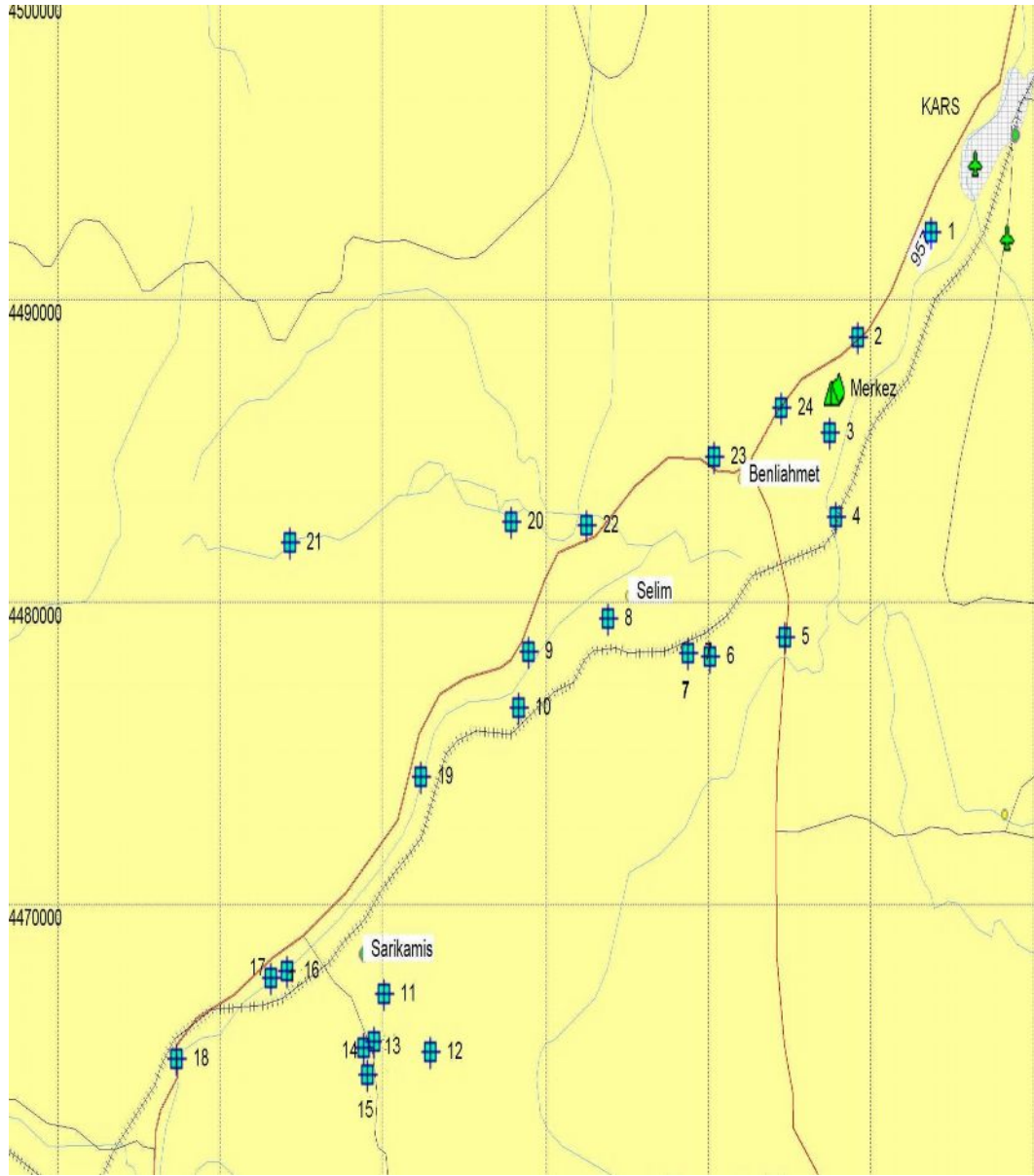
#### 3.2. Örnekleme Alanlarının Seçimi:

Larva/pupa sayımlarının sağlıklı yapılabilmesi için kuadratların seçimine dikkat edilmiş; mümkün olduğunca birbirinden farklı özellikler gösteren ve çalışma alanının değişik alt birimlerinde bulunan habitatlar tercih edilmiştir. Larva/pupa populasyon sayımı için toplam 24 habitat belirlenmiştir (Harita 3. 1). Bu habitatlar belirlenirken, içerdikleri tür kompozisyonu, tipi ve vejetasyonu, güneş/gölge durumu da dikkate alınmıştır. Alanda bulunan türlerin sağlıklı bir şekilde örneklenebilmesi için habitatların kalıcılığına da dikkat edilmiştir (19, 23, 86).

#### 3.3. Larva/Pupa Habitatlarının Belirlenmesi ve Populasyon Sayımları:

Çalışma alanında yapılan araştırmalar sonucu 9 tip larva habitatı (dere taşkını, ıslak mera, dere kenarı, bataklık, eriyen kar sularının birikintisi, kalıcı ve yarı kalıcı dağ çayırları, büyük su birikintisi, orta büyüklükteki su birikintisi) bulunduğu tespit edilmiştir.

Larva/pupa populasyon sayımları Nisan-Ekim 2006 süresince ayda 2 kez yapılmış ve sonuçlar toplam değerler halinde verilmiştir. Populasyon sayımlarında WHO (1975)' nin (87) belirttiği standart larva kepçeleri kullanılmıştır. Her örnekleme istasyonundan en az 5 kepçe örnek alınmıştır. Alınan örnekler 100 cc. habitat suyu içeren cam kavanozlarla laboratuvara getirilip teşhisi yapılmıştır (19, 23).



Harita 3. 1. Çalışma bölgesinde belirlenen larva/pupa örnekleme istasyonları



### 3.4. Sivrisinek Üreme Alanlarının Bazı Karakteristikleri:

Bütün üreme alanlarında populasyon sayımları yapılırken habitat sularının sıcaklığı (°C ), kondüktivitesi (elektriksel iletkenlik  $\mu\text{mhos/cm}$ ), çözülmüş oksijeni (mg/l) ve pH'ı kaydedilmiştir. Böylece, alandaki her türün bu parametreler açısından alt ve üst sınırları belirlenmiştir. Ayrıca her üreme alanının deniz seviyesinde yüksekliği ölçülmüştür.

### 3.5. Üreme Alanlarının Tiplerine Göre Gruplandırılması:

Örnekleme alanında belirlenen habitatlar genel özellikleri değerlendirilerek, çeşitlerine göre gruplandırılmıştır. Habitat çeşitleri bulgular bölümünde belirtilmiştir. Ayrıca bu habitatların her birinin populasyona olan katkıları da hesaplanmıştır.

### 3.6. Belirlenen Türlerin Dağılım ve Yoğunluklarının Hesaplanması:

Alandaki sivrisineklerin dağılım ve yoğunlukları Dzieckowski (1972) (88) ve Banaszak and Wiceniowski (1999)'a göre (89) hesaplanmıştır.

1. Dağılım (Distribution): alanda örneklenen sivrisineklerin dağılım yüzdeleri

$$C = n / N \times 100$$

C = Dağılım

N = Toplam istasyon sayısı

n = X türünün örneklendiği istasyon sayısı

Bulunan sonuca göre aşağıdaki dağılım oranları belirlenir.

C1 = Sporadic appearance (çok nadir) (%0- 20)

C2 = Infrequent (seyrek) ( %20,1- 40 )

C3 = Moderate (normal) ( %40,1- 60 )

C4 = Frequent (sık) (%60,1- 80 )

C5 = Constant (yaygın) (%80,1- 100 )

2. Yoğunluk: (Density) Belirlenen türün alınan örnekteki yüzdelik miktarıdır.

Buna dayanarak türün o bölgedeki baskınlığı hakkında karar verilebilir.

$$D = l / L \times 100$$

D = Densite, yoğunluk



$I = X$  sivrisineek türünden örneklenen birey sayısı

$L$  =Örneklenen bütün bireylerin sayısı

Satellite species (uydu türler) ( $D < \%1$  )

Subdominant species (az baskın türler) ( $\%1 < D < \%5$  )

Dominant species (baskın türler) ( $D > \%5$  )

## 4. BULGULAR

### 4.1. Çalışma Alanında Belirlenen Habitatların Genel Özellikleri ve Tespit Edilen Sivrisinek Larva/Pupalarının Aylık Dağılımları:

Kars Platosu ve çevresinde bulunan sivrisinek türlerinin larvaları genel olarak Nisan ayı ortalarına doğru eriyen akarsuların birikintilerinde görülmeye başlar ve Ekim ayı bitiminden sonra bulunmaz.

Çalışma alanında tespit edilen sivrisinek türlerinin belirlenen habitatlardaki Nisan-Ekim 2006 dönemine ait larva/pupa sayıları ve belirlenen habitatların genel özellikleri çizelge 4. 1'de gösterilmiştir.

İstasyon	Türler	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
1	<i>An. maculipennis</i>			11	9	14	9	
	<i>Cx. laticinctus</i>				2			
	<i>Cx. theileri</i>				25	16	12	
	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>				1			
Rakım: 1758 m Kalıcı gölet, güneşli ve berrak su, bitkili								
2	<i>Cx. theileri</i>					125		
	<i>Cs. longiareolata</i>					25		
Rakım: 1770 m Geçici su birikintisi, güneşli, kirli su, bitkisiz.								
3	<i>An. maculipennis</i>				11	53	8	
	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>						5	
	<i>Cx. theileri</i>					32	30	
Rakım: 1780 m Geçici su birikintisi, güneşli, temiz su, bitkisiz.								
4	<i>An. maculipennis</i>					27	35	
	<i>Cx. theileri</i>					18	15	
Rakım: 1780 m Kalıcı su birikintisi, güneşli, yosunlu								

5	<i>An. maculipennis</i>			10	58		3	
	<i>Cx. theileri</i>			7	119	18	7	
Rakım: 1818 m Çay kenarı, kalıcı, güneşli, bitkili								

6	<i>An. maculipennis</i>				6	27	5	3
	<i>Cx. theileri</i>				174	16	6	2
Rakım: 1828 m Dere taşkını, mera, kalıcı, güneşli, seyrek bitkili.								

7	<i>An. maculipennis</i>				89	72	25	1
	<i>Cx. theileri</i>			10	31	10	57	3
	<i>Cx. pipiens</i>				11	3	43	2
	<i>Cx. hortensis</i>				3	1		
	<i>Cs. annulata</i>					5		
Rakım: 1834 m Dere taşkını, kalıcı, güneşli, kirlı su								

8	<i>An. maculipennis</i>			5	10	Kuru	Kuru	
	<i>Cx. theileri</i>			11	125			
Rakım: 1855 m Büyük su birikintisi, geçici, güneşli								

9	<i>An. maculipennis</i>				15	50	17	
	<i>Cx. theileri</i>				519	250	62	
	<i>Oc. sp (2)</i>			113				
Rakım: 1874 m Kalıcı su birikintisi, güneşli, seyrek bitkili, temiz su								

10	<i>An. maculipennis</i>			54	20	55	14	
	<i>Cx. theileri</i>				29	18	10	
Rakım: 1884 m Kanal taşkınları, kalıcı, güneşli, seyrek bitkili, temiz su								

11	<i>An. maculipennis</i>			6	15	150	6	
	<i>Cx. theileri</i>			15	10	25	11	8
Rakım: 2070 m Dere kenarı, güneşli, kalıcı, temiz su, bitkili.								



12	<i>Cx. hortensis</i>			23	15	Kuru	Kuru	
	<i>Cx. theileri</i>			12	7			
	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>			29	5			
Rakım: 2127 m Dere taşkınları, güneşli, temiz su, bitkisiz								

13	<i>Oc. hexodontus</i>	35	30	Kuru	Kuru	Kuru	Kuru	
Rakım: 2081m Küçük su birikintisi, temiz su, bitkisiz								

14	<i>Cs. longiareolata</i>			33	14			
	<i>Cx. hortensis</i>			2	2			
	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>			5	3			
	<i>Oc. hexodontus</i>	7	5	4				
	<i>Oc. pullatus</i>	42	27	18				
Rakım: 2168 m Küçük su birikintisi, kaynak suyu, kalıcı gölgeli, berrak, temiz su								

15	<i>Oc. hexodontus</i>	10	13	Kuru	Kuru	Kuru	Kuru	
	<i>Oc. pullatus</i>	90	87					
Rakım: 2179 m Küçük havuz yarı gölgeli, geçici, bitkisiz, temiz su								

16	<i>Oc. caspius</i>				3	10		4
	<i>Oc. subdiversus</i>				2	1		
	<i>Oc. sp (1)</i>					2		
	<i>Oc. sp (2)</i>			45	43	36		4
	<i>Oc. cataphylla</i>				2	4		1
	<i>Cx. pipiens</i>				14	17		
	<i>Cx. theileri</i>				2	7		
	<i>Oc. flavescens</i>							2
Rakım: 2075 m Su birikintisi, kalıcı, güneşli, bitkili, kirli su								

17	<i>An. maculipennis</i>				14	70	23	
	<i>Cx. theileri</i>			143	600	1432	312	
Rakım: 2091 m Kalıcı su birikintisi, güneşli, bitkili, kirli su								

18	<i>An. maculipennis</i>			12	50	13	Kuru	
	<i>Cx. hortensis</i>			54	25	28		
	<i>Cx. theileri</i>			5	120	6		
	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>			66	55	8		
Rakım: 2089 m Kaynak suyu birikintisi, geçici, güneşli, temiz su								

19	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>							1
	<i>Cx. theileri</i>							1
	<i>Cx. hortensis</i>							2
	<i>An. maculipennis</i>			80	18	Su azalmış	Kuru	2
Rakım: 1943 m Bataklık, kalıcı, bitkili, güneşli, temiz su								

20	<i>An. maculipennis</i>				6	17	53	4
	<i>Cx. theileri</i>			3	11	17	30	6
	<i>Cx. sp</i>			4				
	<i>Cx. hortensis</i>				1			
Rakım: 1888 m Dere taşkını, kalıcı, güneşli, seyrek bitkili, kirli su								

21	<i>An. maculipennis</i>				40			
	<i>Cx. hortensis</i>			12	10	Kuru	Kuru	
	<i>Cx. laticinctus</i>			4	3			
	<i>Cx. pipiens</i>				96			
	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>			12	6			
	<i>Cx. theileri</i>			122	60			
	<i>Cx. sp</i>			14				
	<i>Oc. flavescens</i>							3
	<i>Oc. sp (2)</i>			5				2
	<i>Cs. annulata</i>				12			
<i>Cs. alaskaensis</i>				10				
Rakım: 2031 m Çayırda su birikintisi, geçici, güneşli, bitkili, temiz su								

22	<i>An. maculipennis</i>				51	193	43	4
	<i>Cx. theileri</i>				11	19	21	7
Rakım: 1857 m Dere kenarı, kalıcı, güneşli, seyrek bitkili								

23	<i>Cx. theileri</i>				29	111	39	
	<i>Oc. sp (2)</i>			9				
	<i>An. maculipennis</i>			9	18	7	13	
Rakım: 1832 m Dere kenarı, kalıcı, güneşli, bitkili								
24	<i>An. maculipennis</i>				14	13	6	
	<i>Cx. theileri</i>				31	70	3	
Rakım: 1814 m Dere kenarı, kalıcı, güneşli, bitkili								

Çizelge 4. 1. Çalışma alanında tespit edilen sivrisinek türlerinin belirlenen habitatlardaki aylık larva/pupa sayıları ve belirlenen habitatların genel özellikleri

Larva/pupa populasyon sayımı yaptığımız 24 habitat özelliklerine göre 9 farklı grupta değerlendirildi. Bu habitat tiplerinden 6 tanesi (3, 5, 11, 22, 23, 24 no. lu habitatlar) dere kenarı, yüzey alanı 10 m<sup>2</sup> den büyük olan 5 tanesi büyük su birikintisi (1, 8, 9, 17, 18 no.lu habitatlar), yüzey alanı 10 m<sup>2</sup> den küçük olan 3 tanesi orta büyüklükteki su birikintisi (2, 4, 14 no.lu habitatlar), 3 tanesi kalıcı ıslak mera (6, 7, 10 no.lu habitatlar), 2 şer tanesi bataklık (19, 20 no.lu habitatlar) ve eriyen kar sularının geçici birikintisi (13, 15 no.lu habitatlar), 1 tanesi geçici dere taşkını (12 no.lu habitat), 1 tanesi kalıcı dağ çayırı (16 no. lu habitat) ve 1 tanesi de yarı kalıcı dağ çayırındır (21 no.lu habitat).

#### 4.2.Larva/Pupa Habitat Tercihleri:

Çalışma alanında, populasyon sayımlarının yapıldığı 9 tip habitatta örneklenen toplam larva sayısı 8074 'dür. Bu sayıya örneklendikleri habitat tiplerinin katkısı dikkate alındığında; geniş su birikintilerinin katkısı 4312 (%53,4), dere kenarı katkısı 1328 (%16), dere taşkınlarının katkısı 91 (%1), dağ çayırının (yarı kalıcı) katkısı 411 (%5,3), dağ çayırının (kalıcı) katkısı 197 (%2,4), kalıcı orta büyüklükteki su birikintilerinin katkısı 407 (%5), eriyen kar sularının katkısı 265 (%3,2), bataklıkların katkısı 256 (%3,1), ıslak meraların katkısı 805 (%10)'dur. Bu oranlardan görüldüğü gibi larva/pupa populasyon büyüklüğüne en fazla katkı sağlayan habitat çeşidi büyük su birikintileridir. Ayrıca dere kenarı ve ıslak meraların katkısı da çok fazladır. En

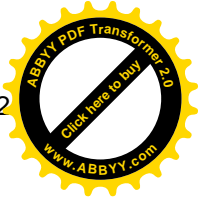
az katkı sağlayan ise dere taşkınlarıdır. Çizelgede türler itibarı ile habitat tiplerinin popülasyona katkıları görülmektedir.

Türler	Dere taşkını (geçici)	Islak mera (Kalıcı)	Dere kenarı (Kalıcı)	Bataklık (Kalıcı)	Eriyen kar sularının birikintileri (geçici)	Dağ çayırları (yarı kalıcı)	Dağ çayırları (kalıcı)	Büyük su birikintisi	Orta büyüklükteki su birikintisi (kalıcı)
<i>An. maculipennis</i>		371	691	180		40		322	62
<i>Cx. hortensis</i>	38	4		3		22		107	4
<i>Cx. laticinctus</i>						7		2	
<i>Cx. theileri</i>	19	366	623	68		188	9	3638	158
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	34		5	1		18		130	8
<i>Cx. pipiens</i>		59				96	31		
<i>Cx. sp</i>				4		14			
<i>Oc. caspius</i>							17		
<i>Oc. cataphylla</i>							7		
<i>Oc. flavescens</i>						3	2		
<i>Oc. hexodontus</i>					88				16
<i>Oc. pullatus</i>					177				87
<i>Oc. subdiversus</i>							3		
<i>Oc. sp (1)</i>							2		
<i>Oc. sp (2)</i>			9			7	128	113	
<i>Cs. alaskaensis</i>						10			
<i>Cs. annulata</i>		5				12			
<i>Cs. longiareolata</i>									72
Toplam	91	805	1328	256	265	411	197	4312	407

Çizelge 4. 2. Çalışma alanında tespit edilen sivrisinek türlerinin belirlenen habitat tipleri ve bu habitatlarda örneklenen toplam larva/pupa sayıları

Aşağıda grafiklerde görüldüğü gibi toplam 9 çeşit üreme alanı tespit edilmiştir. Bu üreme alanlarının her birinde farklı tür ve oranda sivrisinek larva/pupaları tespit edilmiştir. Grafiklerde ayı zamanda, sivrisinek çeşitlerinin her bir habitat tipinde bulunan yüzdeleri de görülmektedir.

Dere taşkını habitatında toplam 3 tür tespit edilmiştir. Bunlar; *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. hortensis* ve *Cx. theileri*'dir.



Islak mera (kalıcı) habitatında tespit edilen toplam 5 tür vardır. Bunlar; *An. maculipennis*, *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Cx. hortensis*, *Cs. annulata*'dır.

Dere kenarı habitatında 4 tür tespit edilmiştir. Bunlar; *Cx. theileri*, *Cx. tritaeniorhynchus* *Oc. sp (2)* ve *An. maculipennis*'tir.

Bataklık habitatında 5 tür tespit edilmiştir bu türler; *Cx. hortensis*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *An. maculipennis*, *Cx. theileri* ve *Cx. sp.* 'dir.

Eriyen kar suları habitatında, *Oc. hexodontus* ve *Oc. pullatus* olmak üzere 2 tür teşhis edilmiştir.

Tür çeşitliliği açısından, en önemli üreme alanları, yarı kalıcı dağ çayırlarıdır. Bu habitat tipinde toplam 11 tür, (*Cs. alaskaennis*, *Cs. annulata*, *An. maculipennis*, *Cx. hortentis*, *Cx. laticinctus*, *Cx. theileri*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens*, *Cx. sp*, *Oc. flavescens*, *Oc. sp (2)*) teşhis edilmiştir.

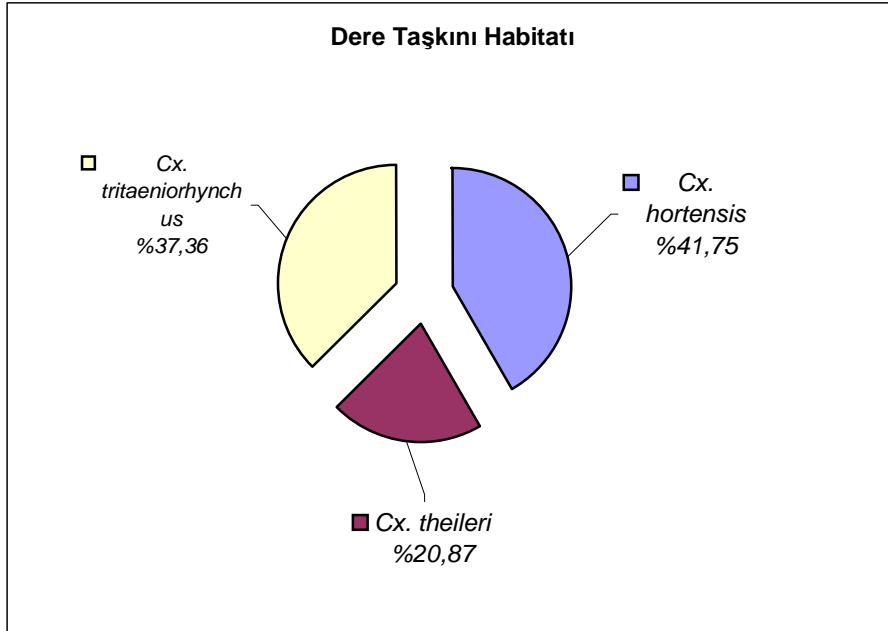
Dağ çayırları (kalıcı) habitatında toplam 8 tür tespit edilmiştir. Bu türler; *Cx. theileri*, *Cx. pipiens*, *Oc. caspius*, *Oc. cataphylla*, *Oc. flavescens*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)* ve *Oc. sp (2)*'dir.

Büyük su birikintisi habitatında tespit edilen 6 tür şunlardır; *Cx. tritaeniorhynchus*, *Oc. sp (2)*, *An. maculipennis*, *Cx. hortentis*, *Cx. laticinctus*, *Cx. theileri*'dir.

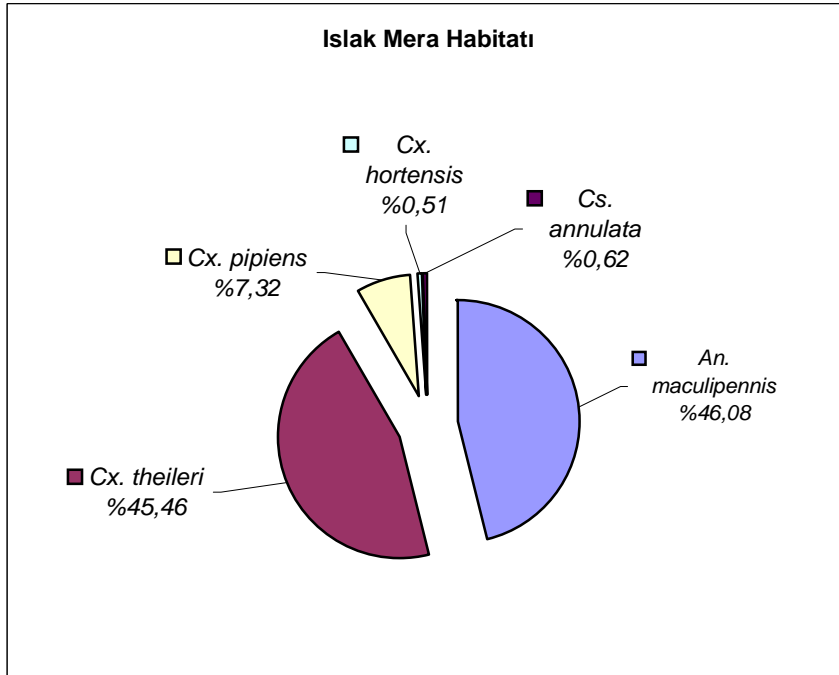
Orta büyüklükteki su birikintisi habitatında 6 türün teşhisi yapılmıştır. Bu türler *Cs. longiareolata*, *An. maculipennis*, *Cx. hortentis*, *Cx. theileri*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Oc. hexodontus* ve *Oc. pullatus*'tur.

Bunlardan *Cx. theileri* toplam 8 çeşit habitatın yedisinde tespit edilen çok yaygın bir türdür. *An. maculipennis* ve *Cx. tritaeniorhynchus* ise toplam altı çeşit habitatta tespit edilmişlerdir. *Cx. tritaeniorhynchus* ise çok sayıda habitatta olmasına rağmen sayıca *Cx. theileri* ve *An. maculipennis* kadar fazla değildir. Diğer türler ise sadece bir veya bir kaç habitatta tespit

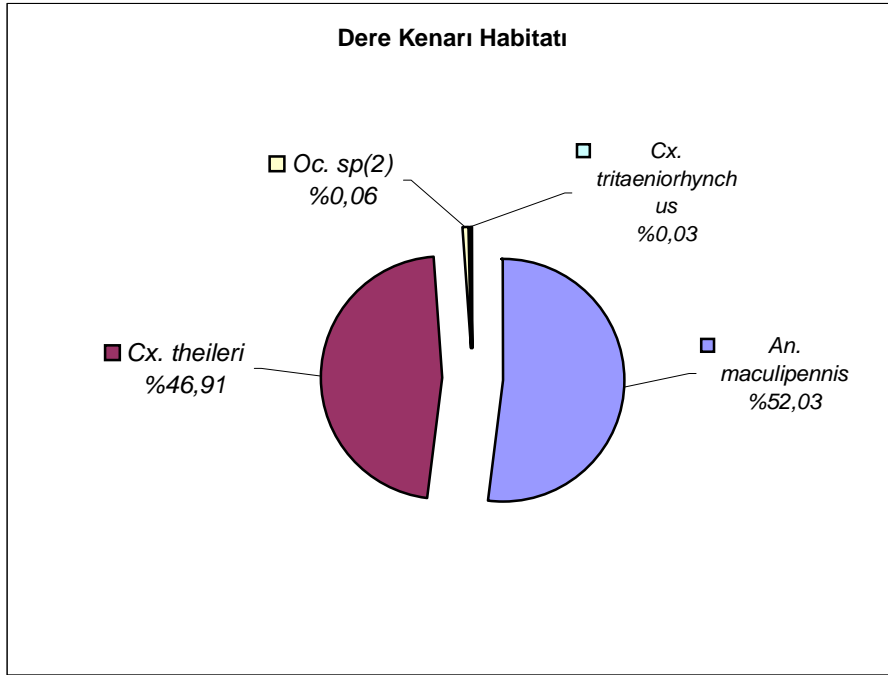
edilmişlerdir. Türlerin her bir habitat çeşidinde bulunuş oranları şekil 4. 1, 4. 2, 4. 3, 4. 4, 4. 5, 4. 6, 4. 7, 4. 8, 4. 9'de gösterilmiştir.



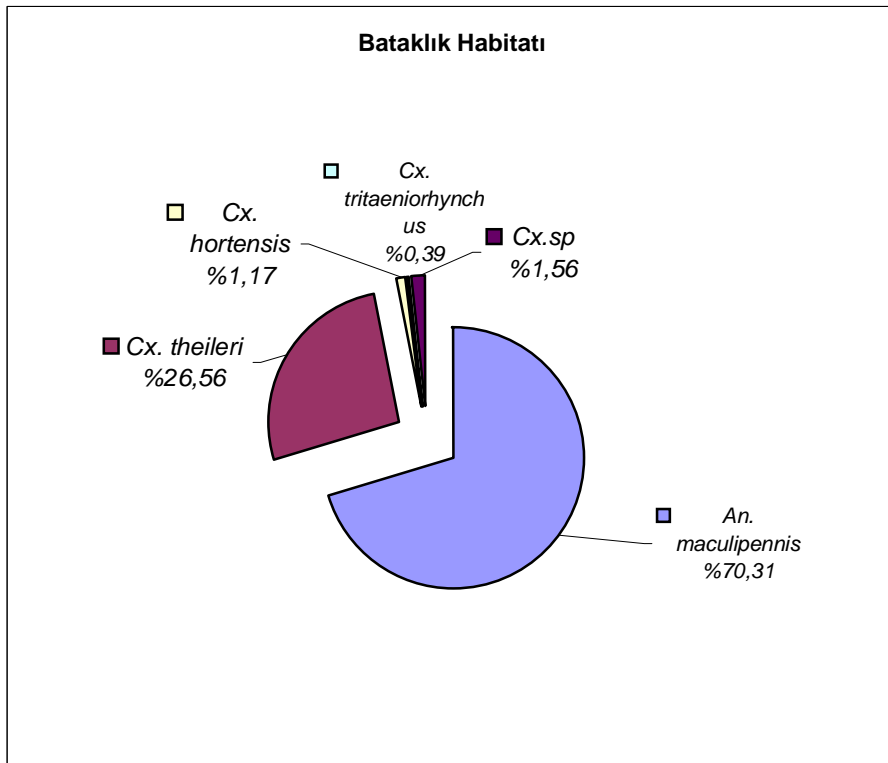
Şekil 4. 1. Dere taşkını habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları



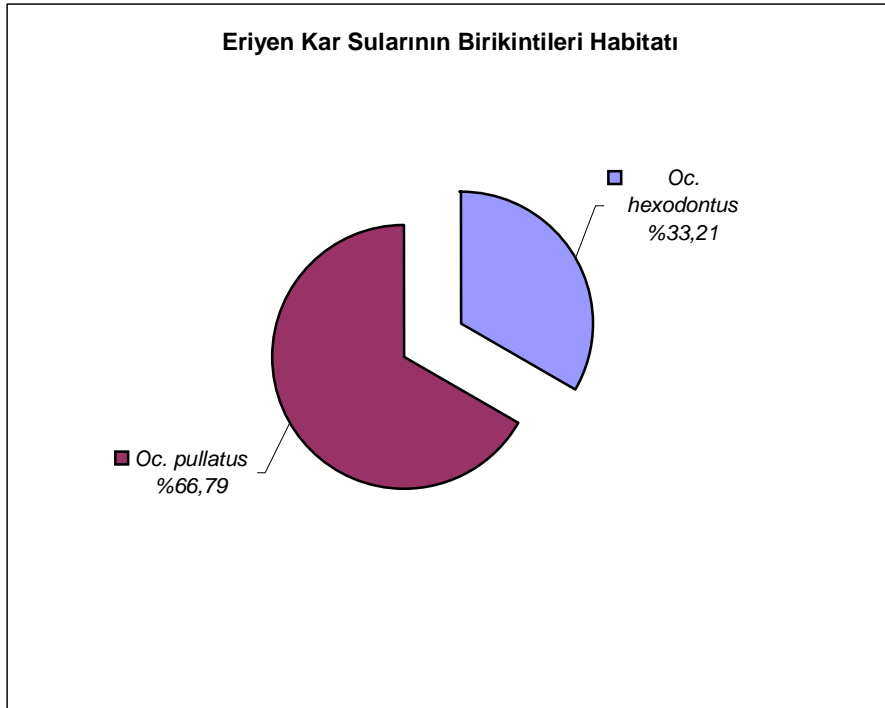
Şekil 4. 2. Islak mera habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları



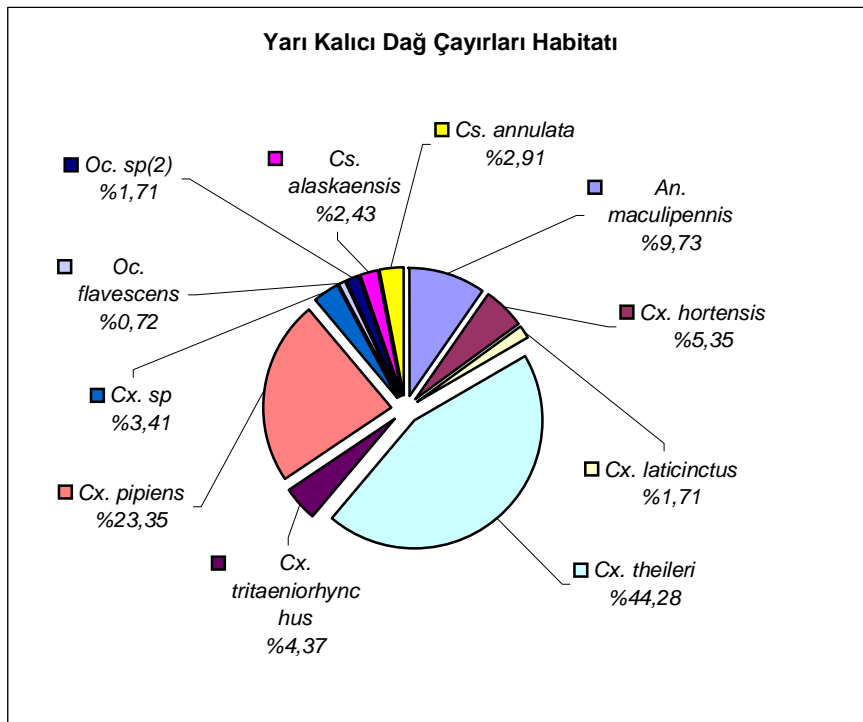
Şekil 4. 3. Dere kenarı habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları



Şekil 4. 4. Bataklık habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları

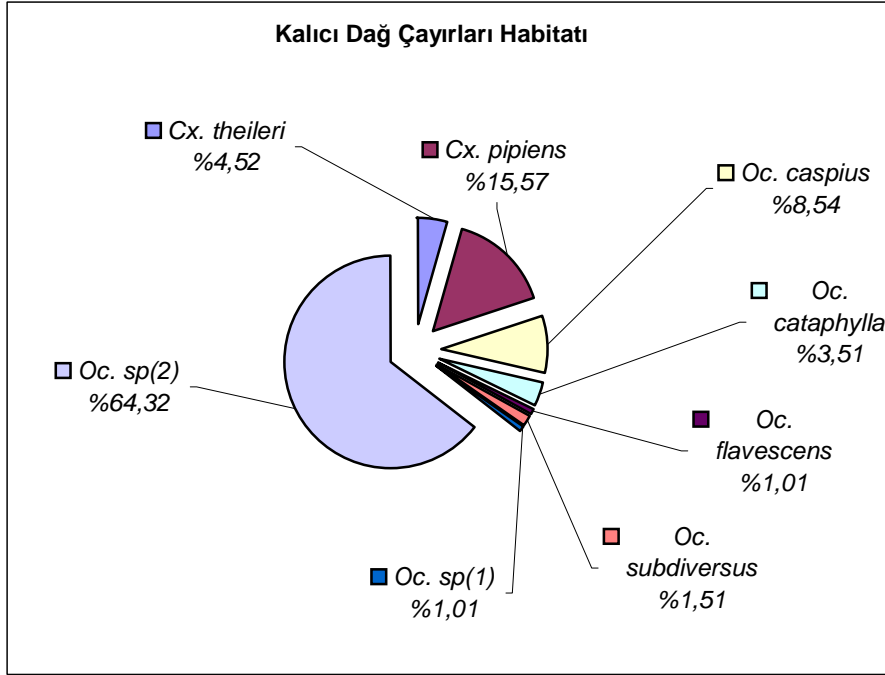


Şekil 4. 5. Eriyen kar suyunun birikintisi habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları

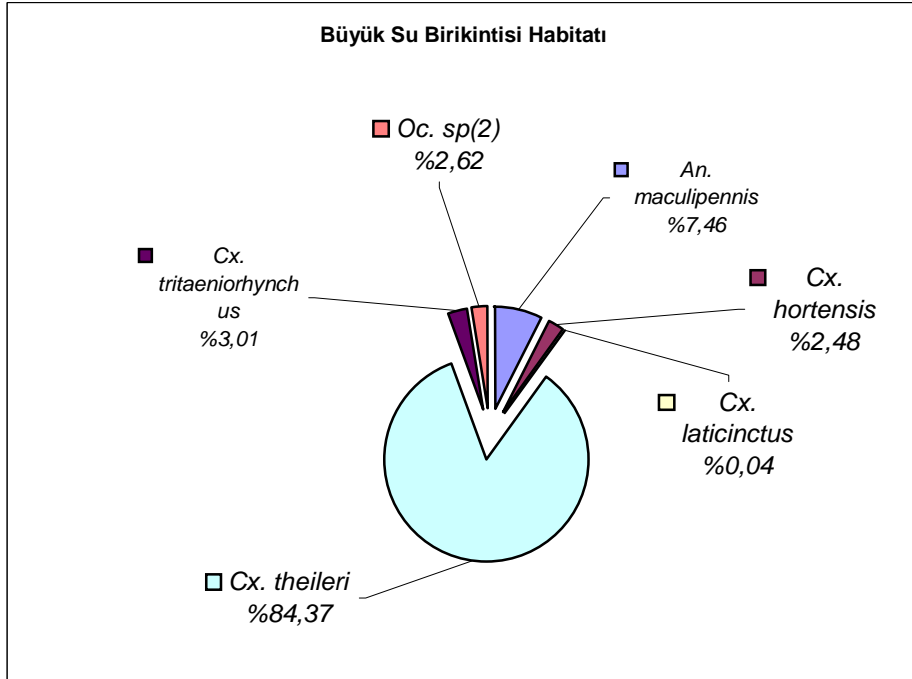


Şekil 4. 6. Yarı kalıcı dağ çayırları habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları

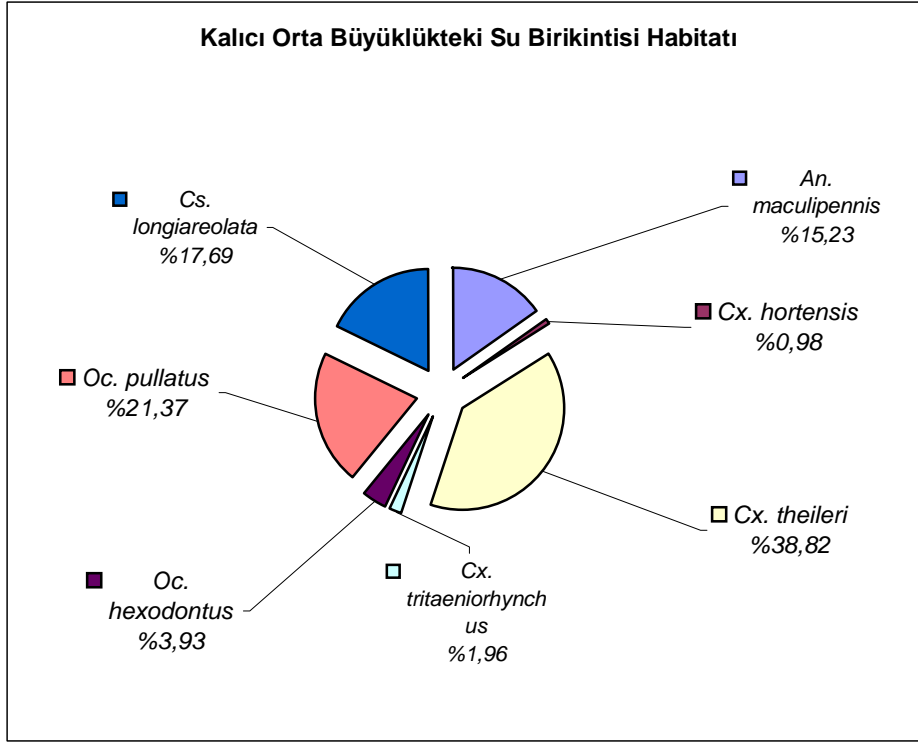




Şekil 4. 7. Kalıcı dağ çayırları habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları



Şekil 4. 8. Büyük su birikintisi habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları



Şekil 4. 9. Kalıcı orta büyüklükteki su birikintisi habitatında örneklenen sivrisinek türleri ve oranları

### 4.3.Larva/Pupa Populasyon Büyüklüğü

Örneklenen türlere ait larva/pupa populasyon sayıları, çalışmanın yapıldığı dönemde (Nisan- Ekim 2006) aylık toplamlar halinde Çizelge 4. 3.'te görülmektedir.

Türler	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam
<i>An. maculipennis</i>			187	444	761	260	14	1666
<i>Cx. hortensis</i>			91	56	29		2	178
<i>Cx. laticinctus</i>			4	5				9
<i>Cx. theileri</i>			328	1903	2190	615	27	5063
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>			112	70	8	5	1	196
<i>Cx. pipiens</i>				121	20	43	2	186
<i>Cx. sp</i>			18					18
<i>Oc. caspius</i>				3	10		4	17
<i>Oc. cataphylla</i>				2	4		1	7
<i>Oc. flavescens</i>							5	5
<i>Oc. hexodontus</i>	52	48	4					104
<i>Oc. pullatus</i>	132	114	18					264
<i>Oc. subdiversus</i>				2	1			3
<i>Oc. sp (1)</i>					2			2
<i>Oc. sp (2)</i>			172	43	36		6	257
<i>Cs. alaskaensis</i>				10				10
<i>Cs. annulata</i>				12	5			17
<i>Cs. longiareolata</i>			33	14	25			72
Alanda örneklenen toplam larva/pupa sayısı								8074

Çizelge 4. 3. Çalışma alanında örneklenen türlere ait aylık larva/pupa populasyon sayıları



### ***Anopheles maculipennis*'in larva/pupa populasyon büyüklüğü:**

*Anopheles maculipennis*'e ait toplam 1666 larva/pupa sayılmıştır. Bu türün populasyonu en yüksek değerlere Temmuz ve Ağustos aylarında ulaşmıştır. *An. maculipennis* İlk olarak Haziran ayında görülmüş, son olarak ise Ekim ayında tespit edilmiştir.

### ***Culex* türlerinin larva/pupa populasyon büyüklüğü:**

Çalışma alanında *Culex* cinsine ait altı tür tespit edilmiştir. Bunlar *Culex hortensis*, *Cx. laticinctus*, *Cx. theileri*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. pipiens* ve *Cx. sp.* dir. Bunlardan *Cx. laticinctus*'un populasyon büyüklüğü diğer türlere göre oldukça düşüktür ve sadece Haziran ve Temmuz aylarında örneklenebilmiştir.

En yüksek populasyon büyüklüğü ile temsil edilen tür ise *Cx. theileri*'dir. Bu türe ait örneklenen larva/pupa populasyon sayısı 5064'tür. *Cx. theileri* populasyonu en yüksek değere Temmuz- Ağustos aylarında ulaşmıştır.

*Cx. tritaeniorhynchus* alanda en fazla örneklenen ikinci *Culex* türüdür. 196 adet larva sayılmıştır. Tür populasyonu en yüksek değere Haziran ayında ulaşmıştır.

*Cx. hortensis*, çalışma alanında 178 adet sayılmıştır. En fazla Haziran ayında tespit edilmiş ve giderek populasyon azalmıştır.

*Cx. pipiens* 186 larva sayısı ile 3 ncü sırada yer alır. Bu tür ilk olarak ve en fazla sayı ile Temmuz ayında tespit edilmiştir.

*Cx. sp.* ise sadece Haziran ayında tespit edilmiştir ve daha sonra gözlenmemiştir.

Çalışma alanında örneklenen *Culex* türlerinin larva/pupa populasyonlarına ait veriler çizelge 4. 3'te gösterilmiştir.



### ***Ochlerotatus* türlerinin larva/pupa populasyon büyüklüğü:**

Çalışma alanında en fazla *Ochlerotatus* cinsine ait sivrisinek türü (8 tür) bulunmaktadır. Bunlar *Oc. caspius*, *Oc. cataphylla*, *Oc. flavescens*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)* ve *Oc. sp (2)*'dir.

*Ochlerotatus pullatus* 264 larva sayısı ile en fazla bulunan *Ochlerotatus* türüdür ve Nisan, Mayıs, Haziran aylarında tespit edilmiştir.

*Ochlerotatus. sp (2)* 237 larva sayısı ile ikinci sırada en fazla bulunan türdür. Bu tür Temmuz, Ağustos, Ekim aylarında tespit edilmiştir.

*Ochlerotatus hexodontus* çalışma alanında 104 adet sayılmıştır. *Oc. hexodontus*'da *Oc. pullatus* gibi eriyen karlarda birlikte Nisan, Mayıs, Haziran aylarında teşhis edilmiştir.

Çalışma bölgesinde en az tespit edilen türler *Oc. sp (1)* ve *Oc. subdiversus*'tur. Larva sayıları sırası ile 2 ve 3'tür.

*Oc. caspius* ve *Oc. cataphylla* türleri de çalışma alanında çok az sayıda (sırasıyla 17, 7 larva) tespit edilmiştir. Bu türler Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarında görülmüştür.

*Oc. flavescens* de yine az sayıda (5 larva) ve sadece Ekim ayında tespit edilmiştir.

Çalışma alanında tespit edilen *Ochlerotatus* türleri ile ilgili veriler çizelge 4.3'te gösterilmiştir.

### ***Culiseta* türlerinin larva/pupa populasyon büyüklüğü:**

Çalışma alanında en fazla bulunan *Culiseta* türü *Cs. longiareolata*'dır. Larva sayısı yetmişkidir. Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında tespit edilmiştir.

*Cs. annulata* onyediler larva ile *Cs. longiareolata*'dan sonra gelir. Temmuz ve Ağustos aylarında tespit edilmiştir.

*Cs. alaskaensis* ise on larva ile sadece Temmuz ayında örneklenmiştir.

#### 4.4. Sivrisinek Larva/Pupalarının Dağılım (C) ve Yoğunlukları (D)

Türler	Dağılım (%) -C-	Yoğunluk (%) -D-
<i>An. maculipennis</i>	75%	20,63%
<i>Cx. hortensis</i>	29,17%	2,20%
<i>Cx. laticinctus</i>	8,33%	0,11%
<i>Cx. theileri</i>	87,50%	62,71%
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	29,17%	2,43%
<i>Cx. pipiens</i>	12,50%	2,30%
<i>Cx. sp</i>	8,33%	0,22%
<i>Oc. caspius</i>	4,17%	0,21%
<i>Oc. cataphylla</i>	4,17%	0,09%
<i>Oc. flavescens</i>	8,33%	0,06%
<i>Oc. hexodontus</i>	12,50%	1,29%
<i>Oc. pullatus</i>	8,33%	3,27%
<i>Oc. subdiversus</i>	4,17%	0,04%
<i>Oc. sp (1)</i>	4,17%	0,02%
<i>Oc. sp (2)</i>	16,67%	3,18%
<i>Cs. alaskaensis</i>	4,17%	0,12%
<i>Cs. annulata</i>	8,33%	0,21%
<i>Cs. longiareolata</i>	8,33%	0,89%

Çizelge 4. 4. Çalışma alanında bulunan sivrisinek türlerinin dağılım ve yoğunlukları

Çizelge 4. 4.'e göre *Cx. theileri* (C=%87,5) çalışma alanındaki en yaygın tür iken, *An. maculipennis* (C=%75) onu takip eden ve sık bulunan bir türdür. *Cx. hortensis* (C=29,17), *Cx. tritaeniorhynchus* (C=%29,17) türleri seyrek bulunan türlerdir. Geri kalan türler ise *Cx. pipiens* ve *Oc. hexodontus* (C=%12,5); *Oc. sp (2)* (C=%16,67), *Cx. laticinctus*, *Cx. sp.*, *Oc. flavescens*, *Oc. pullatus*, *Cs. annulata* ve *Cs. longiareolata*, (C=%8,33); *Oc. caspius*, *Oc. cataphylla*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)* ve *Cs. alaskaensis* (C=%4,17) çok nadir bulunan türlerdir.

Ayrıca, çalışma alanında tespit edilen türlerin yoğunlukları (çizelge 4. 4) hesaplandığında, *An. maculipennis* (D=%20,63), *Cx. theileri* (D=%62,71), türleri baskın tür kategorisine girerken, *Cx. hortensis* (D=%2,20), *Cx. tritaeniorhynchus* (D=%2,43), *Cx. pipiens* (D=%2,30), *Oc. hexodontus* (D=%1,29), *Oc. pullatus* (D=%3,27) ve *Oc. sp (2)* (D=%3,18), türleri az baskın türlerdir. Geri kalan, *Cx. laticinctus* (D=%0,11), *Cx. sp* (D=%0,22),

*Oc. caspius* (D=%0,21), *Oc. cataphylla* (D=%0,09), *Oc. flavescens* (D=%0,06), *Oc. subdiversus* (D=%0,04), *Oc. sp* (1) (D=%0,02), *Cs. alaskaensis* (D=%0.12), *Cs. annulata* (D=%0,21), *Cs. longiareolata* (D=%0,89), ise çok az görülen uydu türler olarak belirlenmişlerdir.

#### 4.5.Larva/Pupa üreme alanlarının bazılarının resimleri



Resim 4. 1. Larva örneklemesinin yapıldığı kalıcı dağ çayırı habitatı



Resim 4. 2. Larva örneklemesinin yapıldığı bataklık tipi habitat



Resim 4. 3. Larva örneklemesinin yapıldığı kalıcı durgun su habitati



Resim 4. 4. Larva örneklemesinin yapıldığı su birikintisi habitati





Resim 4. 5. Larva örneklemesinin yapıldığı büyük su birikintisi habitatı



Resim 4. 6. Larva örneklemesinin yapıldığı kalıcı su birikintisi habitatı



Resim 4. 7. Larva örneklemesinin yapıldığı bataklık tipi habitat



Resim 4. 8. Larva örneklemesinin yapıldığı dere kenarı habitatı



Resim 4. 9. Larva örneklemesinin yapıldığı yarı kalıcı dağ çayırı habitati



Resim 4. 10. Larva örneklemesinin yapıldığı yarı kalıcı dağ çayırı habitati



Resim 4. 11. Larva örneklemesinin yapıldığı büyük su birikintisi habitati



Resim 4. 12. Larva örneklemesinin yapıldığı eriyen kar suyu habitati



Resim 4. 13. Larva örneklemesinin yapıldığı kalıcı dağ çayırı habitati



Resim 4. 14. Larva örneklemesinin yapıldığı ıslak mera habitati



Resim 4. 15. Larva örneklemesinin yapıldığı ıslak mera habitati

#### 4.6.Sivrisineklerin Üreme Habitatlarındaki Suların Fiziksel Özellikleri

Örnekleme alanında 9 çeşit habitat belirlenmiştir. Bu habitat tipleri dere kenarı, büyük su birikintisi, orta büyüklükteki su birikintisi, kalıcı ıslak mera, bataklık, eriyen kar sularının geçici birikintisi, geçici dere taşkını, kalıcı dağ çayırı ve yarı kalıcı dağ çayırındır. Belirlenen toplam 24 çeşit habitatta Nisan-Ekim 2006 süresince örnekleme yapılmış ve habitat sularının fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

Bütün habitatlarda sıra ile pH değeri, su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik ve oksijen miktarları ölçülmüştür. Habitat sularının bu özellikleri Çizelge 4. 5'te gösterilmiştir.

Bu ölçümlere göre pH değerleri birbirine çok yakındır. Yaklaşık 9,5 ve 10,8 arasında değişmektedir. Bu değerlere göre habitatlarda belirlenen 18 türün bazik özellik gösteren sularda yaşadığı belirlenmiştir.

Sıcaklık değerleri ise 13 °C ile 28,9 °C arasında değişmektedir. Bu bulgulara göre, en geniş sıcaklık aralığında *Cx. theileri* bulunmuştur (13 °C-28,9 °C)



*An. maculipennis* ise (14 °C-27,7 °C) oldukça geniş sıcaklık değerleri aralığında tespit edilmiştir. Bu iki tür aynı zamanda habitat çeşidi ve tespit edilme periyodu bakımından da oldukça yaygın iki türdür. *Cs. longiareolata* ise sadece sıcaklığı 18 °C ile 19,6 °C arasında değişen sularda tespit edilebilmiştir.

Habitat sularının elektriksel iletkenliği ise oldukça geniş değerler aralığına yayılmıştır. Bu değerlere göre *Cx. theileri* ve *An. maculipennis* türlerinin bulunduğu suların elektriksel iletkenlik değer aralığı diğer türlere göre daha geniş olmuştur. (73-1556 µmhos/cm). Buna karşın *Cs. annulata* (220-238 µmhos/cm) ve *Cx. pipiens* (216-238 µmhos/cm) örneklendiği habitatlarda elektriksel iletkenlik aralığı oldukça düşüktür.

Habitat sularında bulunan oksijen (mg/l) değerleri 4,8 ile 19 mg/l aralığında değişmektedir. *An. maculipennis*'in örneklendiği sulardaki oksijen miktarı 4,8-19 mg/l aralığında bulunmaktadır. Buna göre *An. maculipennis* en geniş aralığa yayılmıştır. *Cx. theileri* ise 5,7-19 mg/l aralığında bulunarak ikinci sıradadır. *Cx. pipiens*'in bulunduğu habitatlarda ölçülen oksijen miktarı ise 8,5-10,6 mg/l dir ve en düşük aralıklardan biridir. *Cs. annulata* da benzer olarak 8,8-10,6 mg/l oksijen değerleri arasında değişen habitatlarda bulunmaktadır. Ayrıca *Cs. annulata* ve *Cx. pipiens*'in bulunduğu habitatların elektriksel iletkenlik değerleri de birbirine çok benzemektedir.

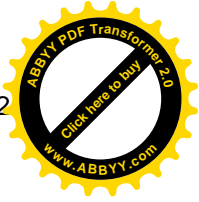
Çizelge 4.5.'de alanda örnekleme yapılan tarihler itibarıyla, habitat sularında ölçülen minimum ve maksimum değerler, alanda örneklenen sivrisinek türlerine göre verilmiştir.

FİZİKSEL PARAMETRELER	pH		SICAKLIK ( °C )		KONDÜKTİVİTE (µmhos/cm)		OKSİJEN (mg/l)	
	MİN.	MAX.	MİN.	MAX.	MİN.	MAX.	MİN.	MAX.
<i>An. maculipennis</i>	9,55	10,80	14	27,7	73	1556	4,8	19
<i>Cx. theileri</i>	9,55	10,8	13	28,9	73	1556	5,7	19
<i>Cs. longiareolata</i>	9,83	10,4	18	19,6	66,4	1371	5,7	13,5
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	9,61	10,2	15,5	27,4	66,4	1431	8,1	19
<i>Cx. pipiens</i>	9,86	10,8	20,8	28,9	216	238	8,5	10,6
<i>Cx. hortensis</i>	9,83	10,4	15,5	27,4	66,4	633	8,1	17
<i>Cs. annulata</i>	9,86	10,4	20,8	24,6	220	238	8,8	10,6
<i>Oc. sp (2)</i>	9,92	10,8	16,8	28,9	117,4	522	8,5	16,7
<i>Oc. hexodontus</i>		10,2		19,6	66,4			13,5
<i>Oc. pullatus</i>		10,2		19,6	66,4			13,5
<i>Oc. caspius</i>		10,8		28,9	216		8,5	
<i>Oc. subdiversus</i>		10,8		28,9	216		8,5	
<i>Oc. sp (1)</i>		10,8		28,9	216		8,5	
<i>Oc. cataphylla</i>		10,8		28,9	216		8,5	
<i>Oc. flavescens</i>	9,95		16,8			472	12,3	
<i>Cs. alaskaensis</i>	9,86		24,6		238		10,6	
<i>Cx. laticinctus</i>	9,71	10,2	19	27,4	117,4	550	9,9	15,5

Çizelge 4.5. Örnekleme yapılan habitatlardaki suların ölçümler sonucu belirlenen fiziksel parametrelerinin minimum ve maksimum değerleri

Çizelge 4.5.'de görülen minimum ve maksimum değerlerinden bazıları tektir. Bunun nedeni örnekleme yapılan habitatların kurumasıdır. Bu yüzden ancak bir sefer ölçüm yapılabildiği görülmüştür.





## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma alanında belirlenen 24 habitattan toplam 8074 larva örneklenmiştir. Toplanan larvaların teşhisi yapıldıktan sonra bu bölgede 18 sivrisinek türünün varlığı tespit edilmiştir. Bu türlerin 1 tanesi *Anopheles* (*An. maculipennis*), 6 tanesi *Culex* (*Cx. hortensis*, *Cx. laticinctus*, *Cx. pipiens*, *Cx. theileri*, *Cx. tritaeniorhynchus* ve *Cx. sp.*), 3 tanesi *Culiseta* (*Cs. alaskaensis*, *Cs. annulata* ve *Cs. longiareolata*) ve 8 tanesi *Ochlerotatus* (*Oc. caspius*, *Oc. cataphylla*, *Oc. flavescens*, *Oc. pullatus*, *Oc. hexodontus*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)* ve *Oc. sp (2)*) cinsine aittir. Çalışma alanından örneklenen 18 türün 8 (*Cx. sp.*, *Cs. alaskaensis*, *Oc. cataphylla*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp (1)*, *Oc. sp (2)*) Türkiye'de ilk kez tespit edilmiştir.

Bölgede bulunan türlerin habitatları, bulunduğu dönemler, populasyonların en yüksek değerlere ulaştığı aylar, toplam larva/pupa sayıları çizelgelerde verilmiştir. Türlerin bulunduğu habitatlar incelendiğinde *Cx. theileri* belirlenen dokuz çeşit habitatın 8 çeşidini tercih etmektedir. *An. maculipennis*, *Cx. hortensis*, *Cx. tritaeniorhynchus* türlerinin 6 çeşit habitat tipini, *Oc. sp2* türünün, 4 çeşit habitat tipini, *Cx. pipiens*'in 3 çeşit habitat tipini, *Cx. sp.*, *Oc. flavescens*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. annulata* ve *Cx. laticinctus*'un 2 çeşit habitat tipini tercih ettiği görülmektedir. *Oc. cataphylla*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp1*, *Oc. caspius* ve *Cs. alaskaensis* ise sadece kalıcı dağ çayırıları tercih etmektedir. *Cs. longiareolata*'nın ise sadece kalıcı orta büyüklükteki su birikintisi habitatını tercih ettiği görülmektedir. Sivrisineklerin habitat tercihlerinde ilk sırada büyük su birikintisi habitatı yer almaktadır. En fazla tür çeşitliliği (toplam 11 tür) ise yarı kalıcı dağ çayırılarında gözlenmiştir.

Belirlenen örnekleme istasyonlarında sadece 21 no. lu habitat yarı kalıcı dağ çayırı habitatıdır. Bu habitatın yakınında başka uygun üreme alanı yoktur. Bu nedenle buradaki tür çeşitliliği diğer örnekleme istasyonlarından daha fazladır. En az tür çeşitliliği ise eriyen kar sularının birikintilerinde gözlenmiştir. Bu habitat tipinin geçici olması bu duruma etken olmaktadır.



*An. maculipennis*, *Cx. theileri* ve *Cx. tritaeniorhynchus* örnekleme periyodunun büyük bir bölümünde Haziran- Ekim 2006 döneminde örneklenebilmiştir. Çalışma alanına 130 km. uzaklıkta 900 m. rakımlı Aras Vadisi'ndeki tarım alanlarında daha önce yapılan bir çalışmada (19) *An. maculipennis*, *Cx. theileri* larvaları daha uzun bir örnekleme periyodu süresince tespit edilmiştir. Çünkü Aras Vadisi Kars Platosu'na göre yükseltisi az olup, ılıman bir iklime sahiptir. Örnekleme alanında *Cx. hortensis*, *Oc. sp* (2) Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim 2006; *Cx. pipiens* Temmuz- Ekim 2006; *Oc. caspius* ve *Oc. cataphylla* Temmuz-Ekim 2006; *Oc. subdiversus* ve *Cs. annulata* Temmuz- Ağustos 2006; *Cx. laticinctus* Haziran- Temmuz 2006; *Cs. longiareolata* Haziran, Temmuz, Ağustos 2006'da örneklendi. Tespit edilen türlerden *Cx. sp* sadece Haziran 2006'da; *Oc. flavescens* sadece Ekim 2006'da; *Oc. sp* (1) ise sadece Ağustos 2006'da örneklendi. *Oc. hexodontus* ve *Oc. pullatus* ise diğer türlerden farklı olarak hava sıcaklığının daha düşük ve karların yeni erimeye başladığı dönem olan Nisan 2006 ayından itibaren örneklenemeye başlamış ve Haziran sonuna kadar örneklendi. Görüldüğü gibi bazı türler sadece Kars Platosu için en sıcak aylar olan Temmuz, Ağustos aylarında tespit edilirken bazı türler ise ilkbahar veya sonbahar aylarında da gözlenebilmektedir. Bunun sebebi türlerin gösterdiği sıcaklık toleransı ile açıklanabilir.

Çalışma alanında *Cx. theileri* alanda en dominant tür (%62,71) olarak belirlenmiştir. Eriyen kar sularının geçici birikintisi habitatı haricinde belirlenen 22 habitatın 19'unda *Cx. theileri* örneklendi. Aras Vadisi'ndeki tarım alanlarında yapılan çalışmada (19) *Cx. theileri* en dominant tür olarak belirlenmiştir (%27,1) ve türün dağılımı %78,94 olarak tespit edilmiştir. Bu tür hem Kars Platosu'nda hem de Aras Vadisi'nde yüksek populasyonlarla temsil edilmektedir. Bu bulgular, türün farklı coğrafik alanlara ve değişik üreme alanlarına yüksek adaptasyon yeteneği ile açıklanabilir. Ayrıca Abul- Hab (1967) (66) Kuzey Irak'da 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 örneklendi. Türün



Irak'ta daha erken ortaya çıkıp daha geç kaybolması Irak'ın çok sıcak bir iklime sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Margalit ve Tahori (1974) (90), *Cx. theileri*'nin İsrail'de yoğun bulunan bir tür olduğunu belirtmişlerdir. Amr ve ark, (1997) (72) İsrail'de yaptıkları bir araştırmada *Cx. theileri*'yi bölgede en yaygın bulunan üçüncü tür olarak belirlemiştir. Azari Hamidian ark. (2005) (91) tarafından Güney İran'da yapılan çalışmada *Cx. theileri*'nin %3,8 oranında bulunduğu tespit edilmiştir.

Başkent Ankara'da evsel ve endüstriyel atıklarla kirlenmiş ötrofik Mogan Gölü civarında *Cx. theileri* (%21,51) baskın tür olmasına rağmen *Cx. pipiens* daha düşük oranda örneklenmiştir (1). Bu araştırmada *Cx. theileri*'nin *Cx. pipiens*'e göre çok yüksek yoğunlukta olması diğer faktörlerin yanı sıra Kars Platosu'nda kentsel ve endüstriyel kirliliğin olmaması ve üreme alanlarındaki suların nispeten daha temiz olmasıyla açıklanabilir.

Harbach (1985) (60) yaptığı çalışmada *Cx. theileri*, *Cx. laticinctus*, *Cx. pipiens* ve *Cx. tritaeniorhynchus*'un İran, Irak, Mısır, İsrail ve Ürdün Vadisi'nde bulunduğunu belirtmiştir. Çalışma alanında bulunan türlerin alanla yakın bölgelerde bulunuyor olması türlerin tercih ettikleri iklimsel şartların benzer olmasından kaynaklanmaktadır.

Abdul- Hab (1967) (66) Kuzey Irak'ta yaptığı çalışmada *Cx. tritaeniorhynchus*'u Irak'ta bulunan *Culex* türleri arasında vermiş ve mevsimsel dağılımının Mart- Aralık ayları olduğunu belirtmiştir. Margalit ve Tahori (1974) (90) *Cx. tritaeniorhynchus*'un İsrail'de özellikle Ürdün Vadisi'nde yoğun olarak bulunan bir tür olduğunu belirtmişlerdir. Aras Vadisi'nde yapılan araştırmada (19) *Cx. tritaeniorhynchus* uydu tür (%0,5), *Cx. laticinctus* (%2,47) ve *Cx. pipiens* (%3,54) yarı baskın türler olarak belirlenmiştir. Kars Platosu'nda *Cx. tritaeniorhynchus* (%2,43) ve *Cx. pipiens* (%2,30) yarı baskın türlerdir; *Cx. laticinctus* (%0,11) ise uydu türdür. Ayrıca, Aldemir (2002) (1) Gölbaşı civarında yaptığı çalışmada bölgede yoğun olarak bulunan *Cx. pipiens*'i 2001 ve 2002 yıllarında farklı üreme alanlarında örneklemiştir. Bu



durum *Cx. pipiens*'in habitatlardaki değişime çok duyarlı olduğunu göstermektedir.

Kars Platosu'nda çok yaygın ve ikinci olarak en baskın tür olan *An. maculipennis* (%20,63), Aras Vadisi'nde %89,47 dağılım oranına sahip en baskın (%55,14) tür olarak belirlenmiştir (19). Aldemir (2002) (1), Gölbaşı ve çerçevesinde yaptığı çalışmada, *An. maculipennis* larva/pupalarını Mayıs ayından itibaren örneklenmeye başlamış, Ağustos ve Eylül aylarında populasyon en yüksek noktaya ulaştığını belirtmiştir. Araştırmacı, bu türün larva/pupalarını yılda 6 ay örnekleyebilmiştir. Kars Platosu, Ankara Gölbaşı'ndan daha soğuk bir iklime sahip olması ve bu bölgede Temmuz ve Ağustos aylarının en sıcak aylar olması *An. maculipennis*'in daha kısa bir dönemde (yılın 4 ayı) ve en yoğun olarak Ağustos ayında örneklenmesine sebep olmuştur.

Ayrıca Manukian ark. (2006) (92) Ermenistan'da yaptıkları çalışmada *An. maculipennis*; %81,6 dağılımla Ermenistan için en yaygın tür olarak tespit etmişlerdir ve populasyonun en yüksek noktaya Temmuz ve Ağustos sonu döneminde ulaştığını gözlemişlerdir. Ermenistan ve Aras Vadisi'ne göre Kars Platosu'nda *An. maculipennis*'in yoğunluğu biraz azalmıştır. Bunun sebebi Kars Platosu'nun daha yüksek bir rakıma sahip olup iklimsel bakımdan daha soğuk olmasından kaynaklanmaktadır.

Örneklenen 8 Ochlerotatus türünden 6 tanesi (*Oc. cataphylla*, *Oc. hexodontus*, *Oc. pullatus*, *Oc. subdiversus*, *Oc. sp1*, *Oc. sp2* ) Türkiye için yeni kayıttır.

*Oc. hexodontus* toplam 3 üreme alanında örneklenmiştir. Bu üreme alanlarından biri yaklaşık ormana 50 m. uzaklıkta, kar sularının erimesi sonucu oluşan geçici havuzcularda, diğer ikisi ise orman içerisinde, biri kalıcı ve biri de geçici olan üreme alanlarıdır. Tür orman içerisindeki üreme alanlarında *Oc. pullatus* ile birlikte örneklenmiştir. *Oc. pullatus* ve *Oc*

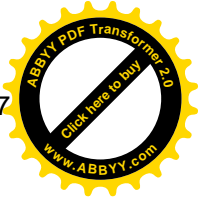


*hexodontus*'un orman içindeki üreme alanlarından biri kalıcı- gölgeli diğeri geçici ve yarı gölgeli olduğu belirlenmiştir. Ormana yakın kar sularının erimesi sonucu oluşan geçici ve güneşli üreme alanlarında sadece *Oc. hexodontus* örneklenebilmişken, orman içerisindeki aynı üreme alanlarında eriyen kar suyu birikintisinde örneklenen *Oc. pullatus* larvası, *Oc. hexodontus* larvasından daha fazladır. 20 Nisan'da her iki türün üçüncü evre larvaları örneklenmiştir. Bu türlere ait erginleşmiş bireylerin varlığı Haziran ortalarına kadar devam etmiştir. Türlerin örneklendiği rakım 2080- 2180 m. arasındadır. Haziranın ikinci yarısından itibaren bu türlerin örneklendiği üreme alanları kurumuştur. Kurumayan bir üreme alanında (14 no'lu) ise bu türlere rastlanmamıştır. Bu üreme alanında *Cx. hortensis*, *Cx. tritaeniorhyncus* ve *Cs. annulata* örneklenmiştir.

Christine Dahl ve ark. (2004) (93) İsveç'in kuzeyinde yaptığı bir çalışmada *Oc. pullatus*, *Oc. hexodontus*, *Oc. punctor* türlerinin eriyen kar sularının birikintilerinde yaygın olarak bulunduğu belirtilmiştir.

David F. West ve William C. Black (1998) (94) Kuzey Kolarado'da yaptıkları çalışmada *Oc. cataphylla*'nın 2400-2800 m. rakım aralığında tespit edildiğini, *Oc. hexodontus*'un Nisan başlarından itibaren yumurtadan çıkıp Haziran sonlarına kadar erginleştiğini ve 2300-3400 m. rakımda tespit edildiğini, *Oc. pullatus*'un ise Kolarado'da tespit edilen en yaygın dağ türü olduğunu 2300-3400 m. rakım aralığında bulunabildiğini ve bu türün Nisan ayı sonlarından itibaren yumurtadan çıkmaya başladığını ve Haziran sonlarına doğru erginleştiğini belirtmiştir. Ayrıca bu yükseklikte belirlenen türler eriyen kar sularından örneklenmiştir. Kars Platosu da iklim ve yükseklik olarak bu bölgeye oldukça benzemektedir.

*Cs. alaskaensis* de Türkiye için ilk kayıttır. Sadece Temmuz ayında ve yarı-kalıcı dağ çayırı habitatında az sayıda örneklenebilmiştir. W.C Frohne (1953) (95) *Cs. alaskaensis* ile ilgili yaptığı araştırmalar sonucu bu türün soğuk, ormanlık ve dağlık alanların güney bölümlerinde yaşadığını tespit etmiştir.



Yapılan başka bir araştırmada (Jenkins ve Knight 1950) (96) bu türün Kuzey Amerika, Kanada, Kolombiya, Kuzey ve Kuzeydoğu Alpler'de, Orta Avrupa'da, Sibiry'a'da Asya'nın dağlık bölgelerinde tespit edilmiştir. Rempel (1950) (97). Bu türün bu kadar geniş alana yayılmasına karşın hiçbir bölgede yaygın olarak bulunmadığını söylemiştir. Bununla birlikte Alaska için çok yaygın ve çok bulunan bir tür olduğu da belirlenmiştir. W.C.Frohne Amerika'da yaptığı çalışmada (95) *Cs. alaskaensis* larvalarını Haziran sonundan Temmuz ortalarına kadar bulunduğunu kaydetmiştir. Ayrıca bu türün büyük bir tür olduğunu, ısırığında acı verdiğini ve özellikle göz gibi hassas duyu organlarına saldırdığını da belirtmiştir. Yine aynı çalışmada *Cs. alaskaensis*'in kalıcı veya yarı kalıcı, tuzlu olmayan suları tercih ettiğini, organik atıklar bakımından kirli olan sulara tolerans gösterebileceği belirlemiştir.

Gölbaşı ve çevresinde yapılan çalışmada (64), *Cs. annulata*, *Cs. longiareolata* bütün yıl boyunca örneklenmiş larva/pupa populasyonlarında Temmuz, Eylül aylarında artış görülmüştür. Aynı bölgede Aldemir (2003) yaptığı çalışmada (23) bu türlerin düşük populasyon yoğunluğu ile temsil edildiğini belirlemiştir. Kars Platosu'nda ise *Cs. annulata* (%0,2) ve *Cs. longiareolata* (%0,9) çok az görülen uydu türler arasında belirlenmiştir. Örneklenmeleri ise sadece Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları arasında mümkün olmuştur. Bu durum, Kars Platosu'nun iklimsel olarak Gölbaşı'na göre daha soğuk olması ve bu alanda *Culiseta* türlerinin larva olarak değil de ergin olarak kışlaması ile açıklanabilir.

Örnekleme alanında *Oc. cataphylla* sadece bir üreme alanında, kalıcı dağ çayırlarında, çok az sayıda Temmuz- Ekim ayları arasında örneklenmiştir. *Oc. subdiversus*'da aynı tip habitatta sadece Temmuz ve Ağustos aylarında örneklenmiştir. İki tür de çok az görülen uydu türler olarak belirlenmişlerdir. *Oc. sp (2)*, Haziran-Ekim döneminde örneklenen az baskın bir türdür. *Oc sp (1)* sadece 16 no.lu üreme alanında (kalıcı dağ çayırı habitati), Ağustos



ayında örneklenen uydu türdür. Bu türler Türkiye’de ilk kez tespit edilmiştir.

Aldemir (2003) (23) Gölbaşı ve çevresinde yaptığı çalışmada *Oc. caspius*’un bataklık ve mera habitatını tercih ettiğini tespit etmiştir. Ayrıca bu türün 2001 yılında Haziran ayında, 2002 yılında Temmuz-Ağustos aylarında larva/pupa popülasyonlarının en yüksek değere ulaştığını tespit etmiştir. Kars Platosu’nda ise *Oc. caspius*’un sadece 16 no.lu üreme alanında, kalıcı, dağ çayırı habitatında varlığı tespit edilmiştir. Tespit edildiği dönem ise Temmuz-Ekim ayları arasındadır ve yoğunluğu oldukça düşüktür (%0,21).

*Oc. flavescens* ise hem 16 no.lu üreme alanında (kalıcı dağ çayırı habitatı) hem de 21 no.lu üreme alanında (yarı kalıcı dağ çayırı habitatı) çok az sayıda tespit edilmiştir. Yoğunluğu oldukça düşüktür (%0,06).

Örneklenen *Oc. sp (1)*, *Oc. sp (2)* ve *Cx. sp* türleri ise teşhis edilememiştir.

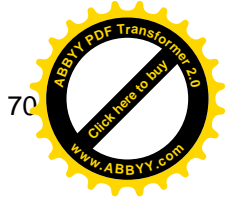
Yapılan bu çalışma sonucu, Türkiye’de bulunan sivrisinek tür sayısı 50’den 58’e yükselmiştir. Ülkenin coğrafi konumu ve habitat çeşitliliği dikkate alındığında bu sayının çok daha fazla olacağını düşünmekteyiz. Özellikle 2000 metrenin üzerindeki alanlarda yapılacak araştırmalarla, hem bilinen türler için hem de ülkemiz için yeni kayıt olacak türlerin ekolojisi konusunda daha çok bilgiye sahip olacağımız değerlendirilmektedir.



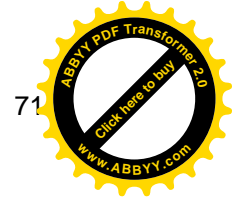
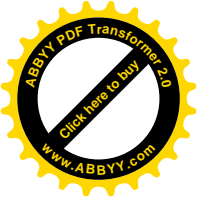
## KAYNAKLAR

- 1-Aldemir, A, Boşgelmez A. Çıngı H. "Gölbaşı Sivrisinekleri", **Bizim Büro Basımevi, Ankara** 51- 62, 96- 21 (2002).
- 2-Kasap, M. "Ankara çevresinde Culicidae (Diptera) Familyasına Bağlı Önemli Türlerin Ekolojisi Üzerine Çalışmalar", **H.Ü. Mezuniyet Sonrası Eğitimi Fak., Doktora Tezi**, 137 s (1979).
- 3-Snow, K. R. "Mosquitoes. Naturalists'Handbooks", **14. Richmond Publ. Co. Lt England**, 66 pp (1990).
- 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. Mimioğlu, M.M. Aktan, F, "Çukurova ve Çevresinde Sivrisinek Ve Malaria Üzerinde Araştırmalar", **Doğu Bilim Dergisi, Tıp**, 5: 141–150 (1981).
- 6-Service, M.W. "Vector Control. Where Are We Now?", **Bull. Soc. Vector Ecol.**17 (2) : 94–108 (1992).
- 7-Anonymous, "Who Expert Committee on Malaria", **WHO Technical Report Series 892**, Twentieth Report WHO Geneva, 71 pp. (2000).
- 8-WHO, "Vector Resistance to Pesticides", Fifteenth Report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control, **WHO Technical Report 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 Uni. 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, "Sıtma Eğitim Notları", **T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü yayını**, 71 s (1997).
- 12-Alten, B. Çağlar, S.S., "Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi", T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, **Sıtma Savaşı Daire Başkanlığı**, 242 s (1998).

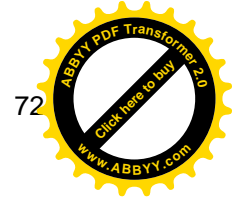
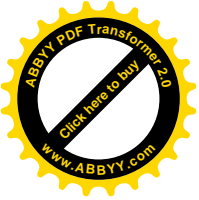




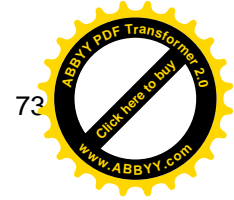
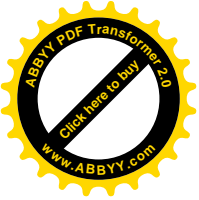
- 13-Unat, E.K. "Sıtmanın tarihi. Sıtma-Malaria", (Editör: Prof.Dr. M.Ali Özcel). Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No: 16, **Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir**, 1–11 (1999).
- 14-Erel, D. "Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metodları" **T.C. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Hıfzıssıhha Okulu**. Yayın No: 47, 327 s (1973).
- 15-Akdur, R. "Sıtmanın epidemiyolojisi", Sıtma-Malaria (Editör: Prof.Dr. M.Ali Özcel ). Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No:16, **Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir**, 51–74 (1999).
- 16-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).
- 17-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 Malaria", **Global Environmental Change**, 9,89–107 (1999).
- 18-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).
- 19-Demirci Berna, "İğdir ve Civarındaki Sivrisinek Türlerinin Biyo-Ekolojileri Üzerine Araştırmalar", **Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi** (2006).
- 20-Kars Yıllığı (2005), (Anonim)
- 21-Türkiye İstatistik Kurumu, (www.tuik.gov.tr).
- 22- Kars Meteoroloji Bölge Müdürlüğü 2006, (Araştırma alanının iklimi).
- 23-Aldemir, A. "Ankara Gölbaşı'nda Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele", **Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi**, 6–10, 13- 19 Ankara (2003).
- 24-Merdivenci, A. "Türkiye Sivrisinekleri ( Yurdumuzda Varlığı Bilinen Sivrisineklerin Biyomorfolojisi, Biyo-Ekolojisi, Yayılışı ve Sağlık Önemleri)", **İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları**, Yayın No: 3215, 136, 354 s (1984).



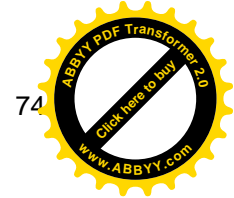
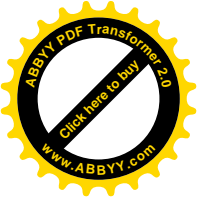
- 25-Marshall, J.F. "The British Mosquitoes." **Johnson Reprint Corporation**, London, 341 pp. (1938).
- 26-Clementes, A.N. "The Physiology of Mosquitoes" **Pergamon Pres Ltd.** 393 pp. (1963).
- 27-Alten, S.B. "Muğla İli, Ortaca ve Dalaman Yörelerinde Culex Türlerinin (Diptera: Culicidae ) Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar", **H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi**, 273 s (1993).
- 28-Boyd, M.F. "Malariology" **W.B. saunders Company**, Philadelphia and London, 787 pp. (University Microfilms International Ann Arbor, Michigan, U.S.A. London, England (1981), (1949).
- 29-Barkai, A. Saliternik, Z. "Anopheline Mosquitos Found Breeding in Israel in 1963–1965 During the Last Stage of the Malaria Eradication Project." **Bull. Ent. Res.** 58 (2): 353–366 (1968).
- 30-Rıfat, M.A. Mahdi, A.H., Wassif, S.F., "Some Ecological Studies on Aedes (Ochlerotatus) Caspius in the Nile-Delta", **J. Egypt Public Health Ass.** 45 (6) : 451–457 (1970).
- 31-Shalaby, A.M. "Survey of the Moquito Fauna of Fezzan South- Western Libya", **Bull.Soc.Ent. Egypte**, LVI: 301–312 (1972).
- 32-Boşgelmez, A., Çakmakçı, L., Alten, S.b., Ayaş, Z., Işık, K., Sümbül, H., Kuytul, A., Kocal, A. Ş., Kaynaş, S., temimhan, M., Şimşek, F. M., "Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele I", **T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı**, Yayın No:1994-1, 759 s (1994).
- 32-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).
- 33-Alten, B. Boşgelmez, A. "Muğla İli Ortaca ve Dalaman Yörelerinde Bulunan Culex ( Diptera: Culicidae) Türlerinin Biyo- Ekolojisi Üzerine Araştırmalar", **I. Tr.J.of Zoology**, 20: 27–51 (1996).



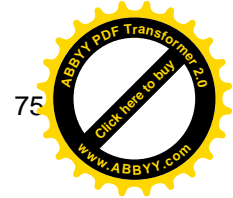
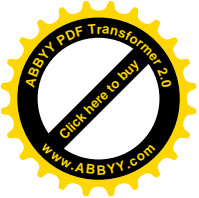
- 34-Alptekin, D. Kasap, H. "Çukurova'da Sık Bulunan Culicidae (Diptera) Türlerinin Ergin Öncesi Evrelerinin Bulunduğu Habitatlar ve Bu Habitatların Önemli Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri", **Tr.J.of Zoology**, 21:1–6 (1997).
- 35-Bentley, M.D. Day, J.F. "Chemical Ecology and Behavioral Aspects of Mosquito Oviposition", **Ann. Rev. Entomol.**, 34: 401-421 (1989).
- 36-Merrit, R.W. Dadd, R.H., Walker, E.D. "Feeding Behavior, Natural Food, and Nutritional Relationships of Larval Mosquitoes", **Annu. Rev. Entomol.** 37: 349–376 (1992).
- 37-Mer, G. "Notes on the Bionomics of Anopheles Elutus, Edw. (Dipt., Culic.)", **Bull. Ent. Res.** 22 (1): 137–145 (1931).
- 38-Kasap, M. Demirhan, O., "Sıtma Vektörü Anopheles Sacharovi'nin Lipid Düzeyinin Mevsimsel Değişimi", **Tr. J. of Zoology**, 18: 161-165 (1994).
- 39-Yuval, B., "The Other Habit: Sugar Feeding by Mosquitoes", **Bull. Soc. Vector Ecol.**, 17 (2): 150-156 (1992).
- 40-Parrish, D.W., "The Mosquitoes of Turkey", **Mosquito News**, 19 (4) :264-266 (1959).
- 41-Şahin, İ. "Antalya ve Çevresindeki Sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve Filariose Vektörü Olarak Önemleri Üzerinde Araştırmalar II. Sivrisinek Faunasını Belirlemek Amacıyla Yapılan Çalışmalar", **Doğa Bilim Dergisi**, A2 (8,3) :385–396 (1984).
- 42-Ramsdale, C.D. "Short History of Malaria in Turkey Proceedings of the 13 th European SOVE Meeting", **Society for Vector ecology**, 3–8. (Edited by Selim Sualp Çağlar, Bülent Alten, Nurdan Özer) (2000).
- 43-Harbach, R. E. "The Mosquitoes of the Subgenus Culex in Southwestern Asia and Egypt ( Diptera: Culicidae )", **Contributions of the American Entomological Institute**, 24 (1) : 240 pp (1988).
- 44-Schofield, C.J. Briceno–Leon, R., Kolstrup, N., Webb, D.J.T., White, G.B. "The Role of House Design in Limiting Vector – Borne Disease"**Appropriate Technology in Vector Control** (Editör: C.F. Curtis), 187–212 (1990).



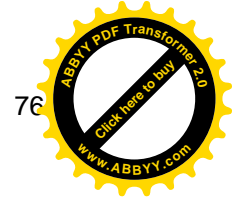
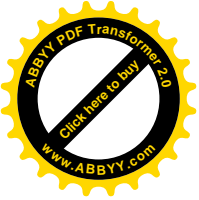
- 45-Najera–Morrondo, J.A. “Malaria Control: History Shows It’s Possible”,  
**The Magazine of the World Health Organization**.  
September- October, Malaria, 4–5 (1991).
- 46-Sıtma Savaş Daire Başkanlığı 2000; 2005.
- 47-Özcel, M.A. “2000’li Yıllarda Sıtma”, Sıtma-Malaria (Editör: Prof.Dr. M.Ali Özcel). Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No: 16,  
**Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir**, 291- 295 (1999).
- 48-Postiglione, M.Tabanlı,B. Ramsdale, C.D., “The Anopheles of Turkey”  
**Riv. Parassit.**34 (2): 127–159 (1973).
- 49-Adamovic, Z.R., “A Comparison of two Anopheline Populations Examined  
in Ravni Kotari and Livanjsko Polje”, **Yugoslavia. Acta  
Veterinaria** (Beograd ), 35 (5–6): 347-325 (1985).
- 50-Terek, J. Brazda, J. “Fauna of Wells Outside Settlements on  
Vychodoslovenska Nizina (CSSR). **Biologia, Czechoslovakia,  
B Zoologia**, 41 (10): 971–979 (1986).
- 51-Terteryan, A.E. Mirumyan, L.S., “Pre-Imaginal Stages of Mosquitoes  
(Diptera: Culicidae ) in the Lake Sevan Basin”, **Biologicheskii  
Zhurnal Armenii**, 42 (5): 467-470 (1989).
- 52-Zarechnaya, S.N. Panfilova, I.M. Zhezherukha, L.I., Moroz, E.M.,  
Perekopskaya, T.N. Seka, S.A., Rul’pinski, B.G., Frolova, T.P.,  
Shokot’ko, N.A. “Long-Term Ecological Study of the Culicidae  
Fauna in the Dnepropetrovsk Region”, **Communication 1.  
Meditsinskaya Parazitologiya Parazitarnye Bolezni**, 6: 44-  
49 (1989).
- 53-Tovornik, D. “On the Ecology of Larval Mosquitoes ( Diptera: Culicidae ) in  
a Small Stagnant Pool in the Ljubljansko Barje”, **Bioloski  
Vestnik**, 38 (4): 47- 67 (1990).
- 54-Weiser, J. Zaim, M., Saebi, E., “Coelomomyces Irani sp. n. Infecting  
*Anopheles Maculipennis* in Iran”, **Journal of Invertebrate  
Pathology**, 57, 290- 291 (1991).
- 55-Danielova, V. “Circulation of Mosquito – Transmitted Arboviruses in  
Czechoslovakia and Some Epidemiological Considerations”,  
**Ceskoslovenska – Epidemiologie, Mikrobiologie,  
Imunologie**, 39 (6): 353- 358 (1990).



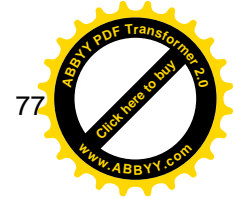
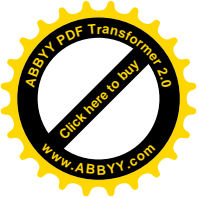
- 56-Horsfall, W.R. "Mosquitoes, Their Bionomics and Relation to Disease", **Constable and Company Limited**, London, 772 pp. (1955).
- 57-Kitron, U., Pener, H., "Distribution of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Northern Israel: A Historical Perspective II. Culicine Mosquitoes", **J. Med. Entomol.** 23 (2): 182- 187 (1986).
- 58-Lotfi, M.D. "Ranian Species of Genus Culex (Culicinae: Diptera)", **Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique**, 204- 207 (1973).
- 59-Margalit, J. Tahori A.S. "The Mosquito Fauna of Sinai", **J. Med. Ent.** 10 (1): 89- 96 (1973).
- 60-Harbach, R.E., "Pictorial Keys to the Genera of Mosquitoes, Subgenera of Culex and the Species of Culex (Culex) Occuring in Southwestern Asia and Egypt, with a Note on the Subgeneric Placement of Culex Deserticola (Diptera: Culicidae)", **Mosquito Systematics**, 17 (2): 83- 107 (1985).
- 61-Hilmy, N.M. Merdan, A.I. Ibrahim, A.A."Mosquito Distribution in Qaluobiya, Governorate, Egypt", **Journal of the Egyptian Society of Parasitology**, 17 (1): 223- 231 (1987).
- 62-Mukanov, S.M. "Blood Sucking Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the North of Udmurtiya", **Meditsinskaya Parazitologiya I Parazitarnye Bolezni** 3: 89- 90 (1989).
- 63-Salit, A.M. Zakaria, M., Balba, M., Zaghloul, T., "The Mosquito Fauna of Kuwait", **Journal of the University of Kuwait**, Science, 21 (1): 77- 85 (1994).
- 64-Şimşek, F.M. "Gölbaşı İlçesi- Mogan- Eymir Gölleri'nde ve İmrakor Vadisi"nde Culex ve Culiseta (Diptera: Culicidae) Türlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar", **H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi** 155 s. (1997).
- 65-Turell, M.J. Presley, S.M. Gad, A.M., Cope, S.E., Dohm, D.J., Morrill, J.C. Arthur, R.R. "Vector Competence of Egyptian Mosquitoes For Rift Valley Fever Virus", **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 54-82: 136-139 (1996).
- 66-Abul-Hab, J. "Larvae of Culicine Mosquitoes in North Iraq (Diptera: Culicidae)", **Bull. Ent. Res.** 57: 279- 284 (1967).



- 67-Kasap, M. "Sivrisinek Larvalarının Habitat Tiplerinin İncelenmesi", **Türk Hij. Den. Biyol. Drg.** 42 (2): 269- 274 (1985).
- 68- Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy J- P, Rhaiem A, Brunhes J. "Les moustiques d'Europe, The Mosquitoes of Europe", CD-ROM. **Institut de Recherche pour Development/ EID** Mediterranée (2001).
- 69-Velehorsch, N. Nicolescu, G. Ceianu, C. Giurca, I., Bilbie, I., "The Mosquitoes (Diptera : Culicidae) in Maliuc (Danube Delta) Faunistical and Ecological Data", **Archives Roumaines de Pathologie Experimentale et de Microbiologie**, 49 (3): 269- 282 (1990).
- 70-Ivanova, V.L., Stepanov, A.P., Ermishev, Yu. V., Chabanenko, A.A., Mezivetskii, A.Ya. "Blood- Sucking Mosquitoes on the Irrigated Lands of Karakalpakiya", **Medisinskaya Parazitologiya i Parazitarnye- Bolezni**, 3: 30- 33 (1992).
- 71-Pilaski, J. "Contributions to the Ecology of Tahyna Virus in Central Europe", **Bull. Soc. Vector Ecol.**, 12 (2): 544- 553 (1987).
- 72-Ramos, H. C. Ribeiro, H. Novo, M.T., "Mosquito Ecology in Southwestern Portugal, an Area Receptive to African Horsesickness", **Bul. Soc. Vector Ecol.** 17 (2): 85- 93 (1992).
- 73-Amr, Z.S. Al-Khalili Y. Arbaji, A. "Larval Mosquitoes Collected from Northern Jordan and the Jordan Valley", **J. Am. Mosq. Control Assoc.** 13 (4): 375- 378 (1997).
- 74-Ramsdale, C.D. Wilkes T.J. "Some Aspects of Overwintering in Southern England of the Mosquitoes *Anopheles Atroparvuc* and *Culiseta Annulata* (Diptera: Culicidae)", **Ecological Entomology** 10: 449 - 454 (1985).
- 75-Dahl, C. "Culicidae (Diptera Nematocera) of the Baltic Island of Öland", **Ent. Tidskr.** 96 (3- 4): 77- 96 (1975).
- 76-Seguy, E. "Les Moustiques De L'Afrique Mineure De L'Egypte Et De La Syrie. Etude Comperative des Moustiques des Regions Mediterraneennes, de L'Europe Centrale et Septentrionale Leurs Parasites suivi du Catalogue des Culicides Nearctiques et Palearctiques", **Encyclopedie Entomologique**, 251 pp. (1924).



- 77-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 Bakû and the Apsheron Peninsula", **Medicsinskaya Parazitologiya I Parazitarnye Bolezni**, 1: 16–18 (1986).
- 78-Shevchenco, A.K. Popovich, A.P. "The Influence of the Pechenezhskii Reservoir on the Species Composition and Density of Blood-Sucking Dipterans", **Medicsinskaya Parazitologiya I Parazitarnye- Bolezni**, 1: 10- 13 (1989).
- 79-Leger, N. Cornelise, C., Dupont, B., Ferte, H., Bouchet, F., Marchais, R., "Contribution to the List of Mosquitoes from the Department of Aisne (France)", The Parc de l'Ailette in **Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique**, 83 (5): 677- 679 (1990), (1989).
- 80-Kjaerandsen, J. "Diptera in Mines and Other Cave System in Southern Norway", **Entomologica- Fennica**, 4 (3): 151- 160 (1993).
- 81-Snow, K.R. "Mosquito Nuisance and Control in Britain Results of New Research", **Environmental- Health**, 104 (10): 294- 297 (1996).
- 82-Van Pletzen, R. Van Der Linde, T.C. De. K., "Studies on the Biology of Culista Longiareolata (Macquart) (Diptera: Culicidae)", **Bull. Ent. Res.** 71: 71- 79 (1981).
- 83-Alten, B., Boşgelmez, A., "Culista Longiareolata (Macquart) (Diptera: Culicidae) 'nın Biyolojisi Üzerine Araştırmalar", **Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 14 (A): 1- 20 (1993).
- 84-Margalit, J. Dimentman, Ch., Tahori, A.S., "Geographical, Seasonal and Population Dynamics of Adult Mosquito Larvae (Diptera: Culicidae) in Southern Israel", **Arch. Hydsobiol.**, 112 (2): 233- 249 (1988).
- 85-Kahraman, İ., Savaş, V., "Türkiye'de Yaşayan Anopheles Cinsinin Türlerinin Ayrım Anahtarı", **Biyoloji Dergisi**, 28 (1-4): 79-88 (1978).
- 86-Şimşek M.F. "Seasonal Larval and Adult Population Dynamics and Breeding Habitat Diversity of Culex Theileri Theobald, (Diptera: Culicidae) in the Gölbaşı District, Ankara, Turkey", **Turk J Zool** 28 337- 344 (2004) (1903).



- 87-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).
- 88-Dzieckowski, A. "Quantitative Researches of the Beach Malacofauna in Southwest of Poland", *Studium Ecologiczno Faunistyczn. Prace Komisji Biologicznej PTPN* 35: 243- 332, (1972).
- 89-Banaszak and Wiceniowski, "Podstawy Ekologii (Foundation of Ecology)", **Wydawnictwo WSP, Bydgoszcz**, 630 pp (1999).
- 90-Margalit, J. Tahori, A.S., "An Annotated List of Mosquitoes in Israel", **Israel Journal of Entomology**, IX, 77- 91, (1974).
- 91-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).
- 92-Manukian, Dv. Oganessian, AS., Shakhnazarian, SA., Aleksanian, IuT., "The Species Composition of Mosquitoes and Ticks in Armenia" **Med Parazitol ( Mosk )**. Jan- Mar; 81): 31- 3 (2006).
- 93-Dahl C. Nielsen L. Petersson E. "Mosquito Larvae (Diptera: Culicidae) in Snow- Melt Pools in a Swedish Lapland Area", **Journal of Vector Ecology**, 109- 121, June (2004).
- 94-West, David F, Black William, "Breeding Structure of Three Snow Pool Aedes Mosquito Species in Northern Colorado", **Heredity**, 371- 380 (1998).
- 95-Frohne W.C. "Biology of an Alaskan Mosquito, *Euliseta Alaskaensis* (Ludl)", **Annals Entomological Society of America** vol. 47 1-3 (1953).
- 96-Jenkins D.W. and Knight, K.L. "Ecological Survey of the Mosquitoes of Great Whale River", **Quebec. Proc. Ent. Soc.** Whashington, 52: 209- 223 (1950).
- 97-Rempel, J.G. "A Guide to the Mosquito Larvae of Western Canada", **Can. J. Zool.** 28 D (4): 207- 249 (1950).





## ÖZGEÇMİŞ

1973 Malatya'da doğdu.

1984 Balıkesir Atatürk İlkokulu'nu bitirdi.

1987 Eskişehir-Sivrihisar Ortaokulu'nu tamamladı.

1990 Balıkesir Muharrem Hasbi Koray Lisesi'ni bitirdi.

1995 Ortadoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Biyoloji Bölümünden mezun oldu.

1995 Tekirdağ-Çerkezköy Anadolu Lisesi'ne Biyoloji-İngilizce öğretmeni olarak atandı.

1997 İzmir Anadolu Lisesi'ne tayin oldu.

2004 Kars Kazım Karabekir Paşa İlköğretim Okulu'na tayin oldu.

2005 Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans sınavını kazandı.

Evli ve bir çocuk annesidir.