

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TIBBİ MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**SAMSUN YÖRESİNDEKİ SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN  
TAŞIDIKLARI MİKROORGANİZMALARIN  
ARAŞTIRILMASI**

**DOKTORA TEZİ**

**Mustafa TOKAR**

**Samsun  
Aralık - 2013**

T.C  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TIBBİ MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**SAMSUN YÖRESİNDEKİ SİVRİSİNEK TÜRLERİNİN  
TAŞIDIKLARI MİKROORGANİZMALARIN  
ARAŞTIRILMASI**

**DOKTORA TEZİ**

**Mustafa TOKAR**

**Danışmanlar  
Prof. Dr. Murat GÜNAYDIN  
Prof. Dr. Murat HÖKELEK**

**Samsun  
Aralık -2013**

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mustafa TOKAR tarafından Prof. Dr. Murat GÜNAYDIN Danışmanlığında hazırlanan ‘Samsun Yöresindeki Sivrisinek Türlerinin Taşıdıkları Mikroorganizmaların Araştırılması’ başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 10/01/2014 tarihinde yapılan sınav ile Mikrobiyoloji Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

imza

Başkan : Prof. Dr. Murat GÜNAYDIN  
OMÜ. Tıp Fak. Tıbbi Mikrobiyoloji ABD .....  
(Danışman)

Üye : Prof. Dr. Murat HÖKELEK  
İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fak. Tıbbi Mikrobiyoloji ABD .....  
(İkinci Danışman)

Üye : Prof. Dr. Mustafa SÜN BÜL  
OMÜ. Tıp Fak. Enfeksiyon Hastalıkları ABD .....

Üye : Prof. Dr. Asuman BİRİNCİ  
OMÜ. Tıp Fak. Tıbbi Mikrobiyoloji ABD .....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Adil KARADAĞ  
OMÜ. Tıp Fak. Tıbbi Mikrobiyoloji ABD .....

ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

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

**Prof. Dr. Süleyman KAPLAN**  
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü**

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında bilgi ve deneyimleri ile bana yön veren, katkı sağlayan Tıbbi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji ABD Başkanı danışman hocam Sayın Prof. Dr. Murat Günaydın'a teşekkür ederim.

Yine çalışmalarım süresince emeği geçen ve yardımını esirgemeyen ikinci danışman hocam Sayın Prof. Dr. Murat Hökelek'e eğitim çalışmalarım sırasındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Ahmet Saniç, Prof. Dr. Asuman Birinci ve Prof. Dr. Belma Durupınar'a Őükranlarımı sunarım.

Her zaman desteklerini hissettiğim Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji öğretim üyesi, asistan ve doktora öğrencilerine minnettarlığımı belirtmek isterim.

Katkılarından dolayı Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Öğretim üyeleri ve asistanlarına, ayrıca yardımlarından dolayı Merkez laboratuvarı çalışanlarına teşekkür ederim.

Doktora tez çalışmalarımda katkılarından dolayı Doç. Dr. Mustafa Açııcı, Sistematik konusunda yardımcı olan Doç. Dr. M. Fatih Şimşek, yazım aşamasında yardımcı olan Dr. Bilal Şahin'e teőekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim sırasında fedakârlık ve desteklerini esirgemeyen eşime ve aileme minnettarım.



## ÖZET

### SAMSUN YÖRESİ'NDEKİ SIVRISİNEK TÜRLERİNİN TAŞIDIKLARI MİKROORGANİZMALARIN ARAŞTIRILMASI

Mustafa TOKAR, Doktora Tezi

**Amaç:** Sivrisinekler (Mosquitoes) günümüzde önemli bir sorun olan birçok paraziter hastalığın kaynağıdır. Neden olduğu hastalıklar, çocuklar, hamile kadınlar, yaşlı insanlar ve immün yetmezliği olanlarda ölüme neden olmaktadır. Mekanik vektör olarak; bazı viral ve paraziter etkenlere ek olarak başta *Staphylococcus*' lar olmak üzere birçok patojen bakterileri de taşımaktadırlar. Çalışmada Samsun yöresinde bulunan sivrisinek türlerinin taşıdıkları mikroorganizmaları belirlemek, mekanik vektör olarak olası patojenleri izole etmek amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Örnekler Samsun merkezi ve kırsal bölgelerinde belirlenen yerlere sivrisineklerin aktif olduğu dönemlerde gidilerek sahadan toplanmıştır. Toplanan sivrisineklerin önce cins ve tür bazında ayrımı yapılmıştır. Daha sonra izole edilen bakteriler konvansiyonel ve API yöntemleri ile tür düzeyinde tanımlanmıştır.

**Bulgular:** Çalışmada sivrisineklerin mekanik vektör olarak birçok mikroorganizmayı taşıdıkları belirlenmiştir. Mikroorganizmalardan bir kısmının tür düzeyinde ayrımı yapılamamış, ancak cins düzeyinde tiplendirilebilmişlerdir. Sineklerde saptanan bakteriyel ajanlardan özellikle *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptobacillus moniliformis* insan sağlığı için tehdit oluşturabilecek patojenlerdir.

**Sonuç:** Sivrisinekler ülkemizde yaygın olarak bulunan artropodlardır. Taşıdıkları mikroorganizmalar içerisinde insan sağlığını ciddi tehdit eden patojenler bulunmaktadır. Bu nedenle bu artropodlarla mücadele etmenin ve onlardan korunmanın önemli olduğu kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bakteri; Mekanik Vektör; Mikroorganizma; Mosquito; Samsun; Türkiye

Ondokuz Mayıs Üniversitesi – Samsun, Aralık - 2013

## ABSTRACT

### THE STUDY OF MICROORGANISMS TRANSMITTED BY THE SPECIES OF MOSQUITOES IN SAMSUN REGION

Mustafa TOKAR, PhD Thesis

**Aim:** Nowadays, Mosquitoes are one of the most important cause of many parasitic infections. For children, pregnant women, old people, and immunodeficient people, They can be a cause of death. As a mechanical vector, in addition to some viral and parasitic infections, They transmit some pathogenic bacteria too, especially staphylococci. The aim of the study is to identify the microorganisms carried by the mosquitoes in Samsun region, and to isolate the pathogens carried by the mechanical vector.

**Material and Method:** In this study, it is aimed to determine the microorganisms in the mosquito species in Samsun area and to isolate the pathogens which they transmit as a mechanic vector.

**Findings:** In the study, it was found that mosquitoes transmits number of microorganisms as a mechanical vector. These microorganisms are classified in genus not species. In the isolation of microorganisms from mosquitoes especially *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermiditis*, *Streptococcus moniliformis* were determined. These microorganisms are generally located to derma or sometimes caused the systemic infections. Until now, there is no study about the role of the mosquitoes as a mechanic vector in our country. For that reason, our data is important for our country and the area. The microorganisms transferred in humans by mosquitoes may cause fatal infections.

**Conclusion:** In our country and especially in our region, mosquitoes are the most commonly found arthropods. The microorganisms they are carrying are found to be serious threatening pathogens to human health. In the consideration of these the importance of the defence and the prevention against these arthropods is revealed.

**Keywords:** Bacteria; Mechanic Vector; Microorganism; Mosquito; Samsun; Turkey

Ondokuz Mayıs University – Samsun, December -2013

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>Kısaltma</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Ae</b>	:Aedes
<b>An</b>	:Anopheles
<b>CDC</b>	: Central Disease Control
<b>cm<sup>3</sup></b>	: Santimetre küp
<b>Cx</b>	:Culex
<b>km</b>	: Kilometre
<b>km<sup>2</sup></b>	: Kilometre kare
<b>m<sup>2</sup></b>	: Metre kare
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>Mn</b>	:Mansonoides
<b>°C</b>	: Santigrad Derece
<b>sp</b>	: Tür (species)
<b>ssp</b>	: Alt tür (Subspecies)
<b>WHO</b>	: World Health Organisation
<b>Gr(+)</b>	: Gram pozitif
<b>Gr(-)</b>	: Gram negatif
<b>Dk</b>	: dakika
<b>Sn</b>	: saniye
<b>ml</b>	: mililitre
<b>S</b>	: <i>Staphylococcus</i>
<b>St</b>	: <i>Streptococcus</i>
<b>Bc</b>	: <i>Bacillus</i>
<b>BHS</b>	: B-hemolitik Streptococcus
<b>KNS</b>	: Koagulaz negatif staphylococcus
<b>STX</b>	: Sulfametoksazol
<b>CRF</b>	: Koagulaz reaktif faktör
<b>SF</b>	: Serum fizyolojik
<b>EDTA</b>	: Etilen DiaminTetra Asetik Asit

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Araştırma Alanı .....	4
2.1.1. Ovalar .....	4
2.1.2. Yaylalar .....	5
2.1.3. Dağlar .....	5
2.1.4. Akarsular .....	5
2.1.5. Göller .....	6
2.2. Araştırma Alanı İklimi .....	6
2.3. Sivrisineklerin Sağlık Yönünden Önemi .....	7
2.3.1. Malaria .....	7
2.3.2. Filaryazis .....	9
2.3.3. Arbovirüsler .....	9
2.4. Sivrisineklerin Morfolojik Yapısı .....	10
2.4.1. Yumurta .....	10
2.4.2. Larva .....	11
2.4.3. Pupa .....	12
2.4.4. Baş .....	13
2.4.5. Göğüs .....	13
2.4.6. Karın .....	14
2.5. Sivrisineklerin sistematigi .....	17
2.6. Türkiye’de Bulunan Sivrisinek Türleri .....	20
2.7. Sivrisineklerin Habitat Tipleri ve Biyo-Ekolojik Özellikleri .....	26
2.8. Çalışma Kapsamındaki Sivrisinek Türlerinin Biyolojileri .....	28
2.8.1. <i>Aedes aegypti</i> L. 1762 .....	28
2.8.2. <i>Anopheles sacharovi</i> Favre, 1903 .....	29
2.8.3. <i>Anopheles maculipennis</i> Meigen, 1818 .....	30
2.8.4. <i>Culex pipiens</i> L. 1758 .....	31

2.8.5. <i>Culex fatigans</i> .....	33
2.9. Çalışma Kapsamındaki Dişi Sivrisineklerin Cins Seviyesinde Ayırım Kriteri	
Olan Bazı Morfolojik Yapıları .....	33
2.9.1. <i>Aedes</i> Cinsi.....	33
2.9.2. <i>Anopheles</i> Cinsi.....	34
2.9.3. <i>Culex</i> Cinsi.....	34
2.10. Sivrisineklerden İzole Edilen Mikroorganizmaların Genel ve Klinik	
Özellikleri.....	34
2.10.1. <i>Aerococcus viridans</i> .....	34
2.10.2. Sporlu Basiller.....	35
2.10.3. Spor Oluşturmayanlar .....	38
2.11. Sivrisineklerden Korunma ve Kontrol.....	47
2.11.1. Erişkin Mücadelesi .....	48
2.11.2. Larva Mücadelesi .....	48
<b>3. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>48</b>
3.1. Örneklem Alanlarının Seçimi.....	48
3.2. Araştırma Bölgesine Bağlı İlçeler Hakkında Bilgiler .....	48
3.2.1. Merkez İlçe .....	48
3.2.2. Atakum.....	48
3.2.3. Bafra .....	49
3.2.4. İlkadım .....	49
3.2.5. Tekkeköy.....	49
3.2.6. Çarşamba .....	50
3.2.7. Terme .....	50
3.3. Sivrisinek Yakalamada ve Teşhisinde Kullanılan Araç ve Gereçler .....	51
3.3.1. Sahada Kullanılan Malzemeler .....	51
3.3.. Tür Teşhislerinde Kullanılan Cihazlar .....	53
3.4. Metot .....	54
3.4.1. Saha Çalışması .....	54
3.4.2. Laboratuvar Çalışması.....	58
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>65</b>
4.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Sivrisinek Türleri.....	65
4.2. Sivrisinek Habitatları ve Populasyon Büyüklüğü.....	65
4.3. Sivrisineklerin Örneklediği İstasyonlardaki Türlerin Bulunma Sıklığı .....	66

<b>5. TARTIŞMA</b> .....	82
<b>6. SONUÇ</b> .....	90
<b>KAYNAKLAR</b> .....	91
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	103

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sivrisinekler parazit ve virüs içeren hayvan ve insan patojenlerinin yaygın vektörleridir.

İnsanlığın var oluşundan beri sivrisinekler hemen her ortamda bulunmuş birçok hastalığın vektörü olmuşlardır. Sadece insan ya da hayvanları enfekte etmekle kalmamış ölümlere ve hatta bazı hayvansal ürünlerde ciddi kayıplara sebep olmuşlardır (Kasap, 1979). Sivrisinekler, vektörler arasında yüksek adaptasyon yetenekleriyle öne çıkmaktadır. Bunlar arasında hemen hemen 100 sivrisinek türü tıbbi açıdan büyük önem taşımaktadır (Birley, 1989). Vektörler ve vektörel hastalıklar üzerinde yapılan çalışmalar; küresel ısınmanın sivrisinek ve diğer vektörlerin yayılma alanlarının genişlemesinin nedeni olduğunu ve buna bağlı olarak da enfeksiyon hastalıklarında önemli bir artış meydana geldiğini göstermiştir (Özer, 2005). Günümüzde tanımlanan ve sayıları sürekli artan 182 arbovirüs enfeksiyonundan 147'sine sivrisinekler vektörlük yapmaktadır (Ramsdale ve Snow, 1995). Buna ilaveten bugün sivrisinek ve malaria parazitleri birbiriyle etkileşerek, özellikle tropikal ve subtropikal iklim kuşaklarında insan sağlığını en ciddi boyutta tehdit etmektedir (Kasap ve Ark., 1981).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) raporunda, Dang ateşinin onbinlerce ölüme yol açan küresel, yıllık insidansı 50 milyon vaka ile dünya'da sub-tropikal ve tropikal toplumları enfekte eden en önemli güncel arboviral enfeksiyon olduğu vurgulanmıştır (WHO, 2009).

Dünyada en önemli vektör kaynaklı hastalık sıtmadır. Günümüzde 103 ülkede yaşayan yaklaşık 2 milyar 400 milyon insan sıtma riski ile karşı karşıyadır (WHO, 2000). Her yıl 300–500 milyon klinik olgu ile ortaya çıkan sıtma hastalığı Dünya nüfusunun %41'ini tehdit etmektedir. Bu olguların %90'ı Güney Afrika'da görülmektedir (WHO, 1999). Türkiye'yi de içine alan Doğu Akdeniz coğrafyasının en önemli vektör kaynaklı hastalığı sıtmadır. Enfeksiyon bu coğrafyadaki 22 ülkenin 14'ünde endemiktir (WHO, 1992; Alten ve Çağlar, 2001; Kuhn ve ark, 2002). Sıtma, Anadolu 'da salgınlar yapmış, Ege ve Akdeniz'de kurulu olan pek çok uygarlığın çökmesine neden olmuştur (Kasap ve Ark., 1981; Akdur, 1997; Alten ve Çağlar,1998; Unat, 1999). Kurtuluş savaşında sıtma ve tifüs yüzünden kaybedilen insan sayısı savaşta kaybedilenlerden daha fazla olmuştur (Erel,1973). Ülkemiz'de sulu tarımın yoğun

olarak yapıldığı Çukurova yöresinde sıtma vektörü olarak yaşayan *Anopheles hyrcanus* türü bu bölgeye endemik bir türdür (Aldemir ve ark, 2002; Akdur, 1999).

Memleketimizde tespit edilen sıtma etkeni *Plasmodium vivax* türüdür (Kasap ve ark., 1981). Diğer etken olan *Plasmodium falciparum* gibi direkt ölümlere neden olmaz. Ancak indirekt olarak sıtmaya bağlı düşük, erken ve ölü doğum ile anne ölümlerinin nedeninin bilinmemesi, sıtmaya bağlanmıştır. Türkiye’de de bu yollarla ölümlere neden olmaktadır (Akdur, 1997).

Sıtma, *Anopheles* cinsine ait dişi sivrisineklerce bulaştırılır. Dünyada 422 *Anopheles* türü bilinmekte olup; bu türlerin sadece 70’i normal şartlar da sıtma taşıyıcısıdır (Service, 1993). Bu cinse ait populasyonlar bol olarak genelde tropik ve subtropik iklim kuşaklarına yayılmış olsalar bile, ılıman iklimde de geniş alanlara dağılmışlardır (Martens ve ark., 1999). Ülkemiz, kuzey yarımkürede Avrupa kıtasında yer alan ılıman iklim kuşağının son ülkesidir. Coğrafi durumu, klimatolojik, jeolojik ve ekolojik özellikleri sebebi ile sivrisinek türlerinin rahatça üremesi ve yaşaması için oldukça uygun ortamları içermektedir (Alten ve Çağlar, 2001).

Türkiye’deki sivrisinek faunası için farklı incelemeler yapılmıştır. Bu gün 8 cins içeren toplam 50 sivrisinek türü tespit edilmiştir (Ramsdale ve ark., 2001).

Sivrisinekler yumurtalarını farklı su ortamlarına bırakırlar. Her çeşit göl, gölet, bataklık, havuz, kanal, sulama sonrası biriken sulara üreyebilirler. Larva ve pupa suda gelişimini tamamlar. Yumurta inkübasyon, larva ve pupa gelişim süreci, klimatolojik şartlara, suyun fizikokimyasal niteliklerine ve diğer etkenlere bağlıdır (Aldemir, 2002; Demirci, 2006).

Sivrisineklere karşı yapılan komplike mücadelede önemli olan larvaya yönelik olmasıdır. Çünkü bu mücadeleden doğru sonuç alınabilmesi için alanda bulunan türlerin ne oldukları, bu türlerin hangi üreme ortamlarında bol olarak buldukları, yumurtlamanın ne zaman başladığı ve bittiği, türün hangi periyotlarda en yüksek populasyona çıktığı çok iyi tespit edilmelidir. Mücadele, alandaki hedef canlının teşhis edilmesi ve canlının ortamda olduğu periyotlarda yapılmalıdır. Alanla ilgili bilimsel veri çalışmaları hazırlandıktan sonra, uygulamaların nerede, ne zaman ve nasıl yapılacağı belirlenmeli ve bir çalışma planı çıkarılarak uzman personellerin bölge halkıyla teması sağlanmalıdır.



Çalışma alanı olarak seçilen Samsun Bafra, Çarşamba ve Terme Ovası, sulanan alan olması ve iklimsel parametrelerin uygunluğu nedeniyle, sivrisinek türlerini yüksek populasyon yoğunluklarıyla barındırmaktadır. Ovalarda sulama amacıyla kullanılan kanallar ve bu suların tahliyesi için kullanılan drenaj kanalları oldukça fazladır, hayvanların sulanması için bu drenaj kanallarının önlerinin kapatılmasıyla bu kanallar ciddi sivrisinek üreme alanlarına dönüşmüş durumdadırlar.

Samsun ve civarında yapılan bu çalışma ile bölgedeki mekanik vektör olabilecek sineklerin cins ve türlerin tespiti ve bu türlerin hangi habitatlarda, hangi patojen bakteriyal ajanları içerdiğinin araştırılması amaçlanmıştır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Araştırma Alanı**

Araştırma alanı Orta Karadeniz yöresinde Samsun ili ve ilçelerini kapsamaktadır. Çalışma alanı olarak seçilen Bafra, Çarşamba Ovaları, Terme her çeşit sulu tarımın yapıldığı ılıman iklim kuşağında yer alması ve çeltik alanlarının geniş olması nedeniyle sıtma riski açısından çok büyük önem taşımaktadır.

Karadeniz sahil şeridinin orta bölümünde, Yeşilirmak ve Kızılırmak nehirlerinin Karadeniz'e döküldükleri deltalar arasında yer alan Samsun ili, 9083 km<sup>2</sup>'lik bir yüz ölçüme sahiptir. Coğrafi konum olarak 40<sup>o</sup> 50' – 41<sup>o</sup> 51' kuzey enlemleri, 37<sup>o</sup> 08' - 34<sup>o</sup> 25' doğu boylamları arasındadır.

#### **2.1.1. Ovalar**

Yeryüzü şekilleri bakımından 3 ayrı özellik gösterir. 1. dağlık kesim. 2. dağlık kesimle kıyı şeridi arasında kalan yaylalar, 3. yaylalarla karadeniz arasındaki kıyı ovalarıdır. Burada tarımsal potansiyeli en yüksek ovalarımızdan Bafra ve Çarşamba ovaları yer almaktadır.

#### **Çarşamba ovası**

Yeşilirmak nehri ,karadenize dökülürken taşıdığı alüvyonla Çarşamba ovasını meydana getirir. Kirazlık'tan başlayan ovanın yüzölçümü 89.500 ha'dır. DSİ tarafından yaptırılan su kanalları sayesinde arazinin % 70'i tarıma elverişli hale getirilmiştir. Geri kalan % 30'luk kısmı ise ormanlık, sazlık ve bataklıktır. Sulama alanı 82.707 ha olup, 19.031 ha'nın inşaatı devam etmektedir.

#### **Bafra ovası**

Kızılırmak nehri ,karadenize döküldüğü bölge olan Bafra'da çeşitli kollara ayrılır. Bu alan oldukça geniş olup 47.727 ha'lık ovanın 6150 ha'lık alanı hali hazırda sulanmaktadır. Türkiye'nin en verimli ovalarından biridir. Yapılan sulama kanalları ile sulanan ovanın, kuzey kısımları çorak arazidir.

### **2.1.2. Yaylalar**

Karadeniz bölgesinde dağ yamaçları çok aşınmıştır. Ayrıca bölgedeki akarsular toprağı yeteri derecede parçalayarak arazide yer yer yaylalar meydana getirmiştir. Bunlar arasında en önemlileri Ladik, Havza ve Kavak yaylalarıdır.

### **2.1.3. Dağlar**

Samsun ili topraklarının güneye uzanan iç kesimleri yükseklikleri fazla olmayan dağ sıraları ile kaplıdır. Bunlardan doğudakine Canik Dağları, batıdakine ise Çangal Dağları denir. İlin en yüksek dağı olan Akdağ 2062 m. Vezirköprü ilçesinde bulunan Kunduz Dağları 1783 m. yükseklikindedir.

### **2.1.4. Akarsular**

#### **Yeşilirmak Nehri**

Köse Dağlarından çıkar. Erbaa ilçesinden geçerek Çarşamba'yı ikiye bölerek, Civa burnundan Karadenize dökülür. Uzunluğu 416 km' dir. Akış hızı saatte 5 km, en kurak mevsimde su yüksekliği 9 m doğu sahilinde ise 5.5 m'dir.

#### **Kızılırmak Nehri**

Sivas'taki Kızıl Dağından doğar. Türkiye'nin en uzun akar suyudur. Osmaniye ilçesinden Karadeniz bölgesine giren ırmak, 1151 km uzunluğundadır. Delice, Devrez ve Gökırmak en önemli kollarıdır. Bafra yakınlarında yapılan ölçümlere göre en kurak zamanda genişliği 46 m, derinliği 1.30 m<sup>2</sup> (metrekare)'dir. Saniyede 21 metreküp su akıtır. Akış hızı ise saatte 4 ila 6 km arasındadır.

#### **Terme Çayı**

Karaormandan doğar. Simenit etrafındaki sazlıkları besler. İlçeyi ikiye bölerek Karadenize dökülür. Genişliği 30 m, derinliği 1 m olan Terme çayı çeltik tarlalarının sulamasında kullanılmaktadır.

### **Diğer akarsular**

Bölgede Mert Irmağı, Kürtün Çayı, Ters akan Çayı, Karaboğaz Deresi, Akçay, Uluçay, Esenli, İncesu, Hızırilyas, Ballicaderesi ve Güdedi gibi irili ufaklı akarsular vardır.

### **2.1.5. Göller**

Yörenin gölleri Bafra, Çarşamba ve Ladik ilçelerinde toplanmıştır. Liman Gölü, Ladik Gölü, Simenit Gölü olarak sıralanabilir.

### **Diğer Göller**

Bafra'da Kızılırmak tarafından meydana getirilmiş Karagöz. Duttibi, Çernek, Uzungöl ve Tombul gölüdür. Çarşamba'da Yeşilirmak tarafından Akçagöl, Akarcık, Dumanlı ve Kör ırmak adıyla bilinen gölleri oluşturmuştur.

**Barajlar:** Bölgede Hasan Uğurlu Barajı, Suat Uğurlu Barajı, Altınkaya Barajı, Derbent Barajı, Çakmak Barajı bulunmaktadır.

## **2.2. Araştırma Alanının İklimi**

Samsun genellikle ılıman iklime sahiptir. Ancak sahil şeridi ve iç kesimlerinde iklim iki ayrı özellik gösterir. Sahil şeridinde (Merkez ilçe Terme, Çarşamba, Alaçam, Ondokuz Mayıs, Tekkeköy ve Yakakent) Karadeniz ikliminin etkileri görülür. İç kesimler bölgedeki dağların etkisinden dolayı kışlar soğuk, yağmurlu, yazlar ise serin geçer. En yüksek sıcaklık ortalaması, yıllık 18,1°C, en düşük sıcaklık ortalaması ise 11°C'dir. İlin sahil kesiminde ölçülen sıcaklıklar ile sahilden 10-15 km iç kısımlarda ölçülen sıcaklıklar arasında 10°C'ye varan farklılıklar bulunmaktadır.

Yıllık ortalama yağış ülke ortalamasının üzerindedir (676,5 mm<sup>3</sup>). İlde yağış en çok Ekim (86,5 mm<sup>3</sup>) ve Kasım (81,2 mm<sup>3</sup>) aylarında olmaktadır. İlin doğusundaki yağış miktarı batısına göre daha fazladır. Yıllık nispi nem ortalaması %74,3'dür. (Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Verileri).

### 2.3. Sivrisineklerin Sağlık Yönünden Önemi

Sivrisinekler, insan sağlığı açısından önemli olan çeşitli patojenlere vektörlük yaparlar. Sivrisinekler, sıtma, filariasis, sarıhumma, Dengue, St. Louis ensefalomyeliti, Batı at ensefalomyeliti, Doğu at ensefalomyeliti, Japon ensefalomyeliti, Murray vadisi ensefalomyeliti, Batı Nil virüsü, Ross River virüsü gibi hastalıkların vektörüdür (Kasap, 1979; Merdivenci, 1984; Erel, 1973). Bu hastalıkları yapan virüs, protozoon ve nematod gibi patojenlerin nakillerinden sorumludurlar. Sivrisineklerin vektörlük rolleri mekanik veya biyolojik olabilmektedir (Kettle 1995). Günümüzde 76 ülkede, 751 milyon insan, sivrisineklerin bulaştırdığı filariasis riskini taşımaktadır. En önemli parazitler, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia timori* ve *Brugia malayi* 'dir (Service, 1992). *Aedes aegypti*, sarıhumma arbovirusunun en önemli taşıyıcısıdır ve Afrika'da 33 ülke, bu hastalıktan etkilenmektedir (Aldemir, 2003).

#### 2.3.1. Sıtma (Malaria)

Omurgalılarda 100'ün üzerinde *Plasmodium* türü tanımlanmıştır. Bunların 4'ü insanlarda, 20 kadarı primatlarda, benzer sayıda diğer memelilerde ve 40'ar kadar da kanatlı ve reptillerde bulunmaktadır. Memeli *Plasmodium*ları'nın değişmeyen vektörü *Anopheles* cinsine bağlı sivrisineklerdir. Kanatlı *Plasmodium*ları'nın vektörlüğünü ise çoğunlukla Culicinae alt ailesine bağlı türler yapmaktadır (Garnham 1988, kaynak: Kettle 1995). *Plasmodium* türlerinin (*P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale* ve *P. malariae*) neden olduğu insan malaryası, vektörler ile nakledilen en önemli hastalık olma yerini korumaktadır). Sıtmanın Türkiye'deki etkeni *Plasmodium vivax*'tır (Alten ve Çağlar 1998). Sıtma yurdumuzda daha çok Çukurova, Diyarbakır ve civarında görülmektedir (Çetin ve ark. 1973). *Anopheles sacharovi* Favre, Türkiye'de malaryanın en önemli vektörüdür. Halen malaryanın rastlandığı veya vektör mücadelesi sonrası malaryanın nüksettiği bölgelerdeki en baskın tür *An. sacharovi*'dir (Postiglione ve ark., 1973; Kasap ve Kasap 1983a, Merdivenci 1984). *Anopheles superpictus* ise Türkiye'de, *An. sacharovi*'den sonraki en önemli malarya vektörü olarak kabul edilmektedir. (Postiglione ve ark., 1973; Alten ve Çağlar 1998; Sousa ve ark., 2007).

Dünyada 1997 yılında, 52.200.000 ölüm saptanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün hazırlamış olduğu rapora göre, sıtma için verilen miktarın üst sınırı olan 2,7 milyon vaka dikkate alındığında, ölüme neden olan çeşitli hastalıklar sıralamasında,

sıtma 6. sırada yer almaktadır. 1997 yılında görülen ölümlerin 17.310.000'i bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanmıştır. Üst sınır dikkate alındığında, sıtma, enfeksiyon hastalıklar arasında 3. sırada bulunmaktadır (Akdur, 1997). *P. vivax*, tersiyana sıtmasını yapar, Asya'da, Avrupa'da ve Akdeniz ülkelerinde bulunur, Afrikalılar buna karşı dirençlidirler. *P. malaria*, quartana sıtmasını yapar. Hindistan, Asya ve tropikal Afrika'da yaygındır. *P. ovale* Batı Afrika'da yaygındır. *P. falciparum* ise tropikal bölgelerde, Güneydoğu Asya'da oldukça yaygındır ve sıtmanın en ağır tablosu bu türde rastlanır (Aldemir ve ark., 2002). Sivrisinekler dört sıtma türünü, filarya parazitlerini ve bazı arbovirüsleri biyolojik yolla bulaştırırken, mekanik olarak da tularemi ve frambozi hastalıklarını ve bazı arbovirüsleri bulaştırırlar. Arbovirüslerin mekanik olarak bulaşması, virüslerin inaktif hale geçmesinden önceki kısa bir süre ile sınırlıdır (Özcel ve Daldal, 1997; Unat, 1997). Ülkemizde 1925-2005 yılları arasında görülen sıtma olguları aşağıda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Türkiye'de 1925-2005 yıllarında belirlenmiş olan sıtma olguları (Erdem'den, 2007).

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	50809	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		

Sıtma, ülkemizde daha çok sulu tarım yapılan yörelerde görülmektedir. Çukurova yöresi, sıtmanın endemik olduğu bir alan olarak tanımlanmıştır. Güneydoğu Anadolu Projesi'nin bazı baraj inşaatlarının tamamlanması, Harran ovasında sulu tarıma geçilmesi nedeniyle iklim değişikliği meydana gelmiştir. İklimin daha ılımlı ve yağışlı olması, sıtma riskinin artmasına neden olmuştur. Çukurova'ya çalışmak üzere giden

isçiler, sıtma ile enfekte olarak geri döndüklerinde, sıtmanın kolayca çevreye yayılmasına zemin hazırlamıştır (Akdur, 1997). Ülkemizde tespit edilen sıtma etkeni *P. vivax*'tır (Kasap ve ark., 1981). Bu tür, başta Uzakdoğu ülkeleri olmak üzere bazı bölgelerde, anti-malaryal ilaçlardan olan klorokin ve primakin'e karşı direnç geliştirmiştir. Türkiye'de sıtma olgularının mevsimsel özelliği, subtropikal bölgede yer alması ve sivrisineğin aktivitesine bağlı olarak Mart ayında artmaya başlamakta, Temmuz-Eylül aylarında en yüksek düzeylerine ulaşmakta ve Ekim ayından sonra düşmektedir (Akdur, 1997).

Sivrisineklerin kontrol altına alınması ve bu vektörlerin taşıdığı çeşitli infeksiyonlara karşı başarılı bir mücadele yapılabilmesi için, bunların biyolojik özellikleri çok iyi bilinmelidir. Mücadele yöntemleri çok çeşitli ve pahalıdır. Ülkemiz ılıman zonun son ülkesi olarak, bilimsel temellere dayalı, teknolojik ve sosyo-ekonomik anlamda desteklenmiş entegre mücadele programlarıyla, dünya üzerinde sıtmanın ortadan kaldırılacağı nadir ülkelerdendir (Alten ve Çağlar, 1998).

### **2.3.2. Filaryazis**

Asya, Afrika ve Güney Amerika'nın tropik bölgelerinde lenfatik filaryazın etkeni olan nematodlar, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* ve *Brugia timori*, yaklaşık 120 milyon insanı etkilemiştir. Bu vakaların % 90'ının etkeni *W. bancrofti*'dir. Hastalığın vektörlüğünü yapan en önemli sivrisinek türleri, *Culex pipiens quinquefasciatus* ve *Mansonia spp.*'dir (Eldridge ve Edman, 2000; kaynak: Becker ve ark., 2003).

### **2.3.3. Arbovirüsler**

Arbovirüsler, artropodlarda replike olan ve artropodlar tarafından omurgalılara nakledilen virüsler olarak tanımlanırlar. Konaktan viremi döneminde alınan virüs, vektörde çoğaldıktan sonra diğer bir omurgalı konağa nakledilebilmektedir (horizontal bulaşma). Arbovirüsler, artropodun bir neslinden diğer nesline de geçebilmektedir (vertikal bulaşma). Sivrisineklerin vektörlüğünü yaptığı Arboviral infeksiyonlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Sivrisineklerin vektörlüğünü yaptığı Arboviral infeksiyonlar (WHO 1989, CDC 2006).

İnfeksiyon etkeni	İnfeksiyon adı	Vektörlük yapan sivrisinek türleri	Rezervuar
<b>Fam: Flaviviridae</b> Yellow fever virus	Sarı humma	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Ae. africanus</i> , <i>Ae. luteocephalus</i> , <i>Ae. simpsoni</i> kompleks, <i>Ae. furcifer</i> <i>Ae. taylori</i> , <i>Haemagogus leucocelaenus</i> , <i>Hg. janthinomys</i> , <i>Hgspegazzinii</i>	Cercopithecidae, Cebidae ve Colobidae ailesine ait maymunlar, Temel rezervuarının sivrisinekler olduğu düşünülmektedir.
<b>Fam: Flaviviridae</b> Arbovirus	Dang humması	<i>Aedes aegypti</i> , <i>Ae. albopictus</i> , <i>Ae. scutellaris</i> , <i>Ae. polynesiensis</i>	Muhtemelen insan ve Malezya orman maymunları.
<b>Fam: Flaviviridae</b> Japanese encephalitis virus	Japon Ensefaliti	<i>Culex tritaeniorhynchus</i> , <i>Cx. gelidus</i> , <i>Cx. vishnui</i> grup	Muhtemelen kanatlılar. Akbalıkçılar ve evcil domuz.
<b>Fam: Flaviviridae</b> Japanese Encephalitis Antigenic Complex (West Nile Virus)	Batı Nil Humması	<i>Aedes</i> , <i>Anopheles</i> , <i>Culex</i> , <i>Culiseta</i> , <i>Coquillettia</i> ve <i>Psorophora</i> spp.	Kanatlılar. Tesadüfi olarak insan, at ve bir çok memeli (yarasa, sincap, kokarca
<b>Fam: Bunyaviridae</b> California Encephalitis Grup	Kaliforniya Ensefaliti	<i>Aedes</i> , <i>Anopheles</i> , <i>Culex</i> , <i>Culiseta</i> ve <i>Psorophora</i> spp.	Rodent ve lagomorflar
<b>Fam: Flaviviridae</b> Genus: <i>Alphavirus</i>	Doğu At Ensefaliti	<i>Ochlerotatus</i> spp.	Kanatlılar. Muhtemelen atlar.
<b>Fam: Flaviviridae</b> Genus: <i>Flavivirus</i>	St. Louis Ensefaliti	<i>Culex</i> spp.	Kanatlılar.
<b>Fam: Flaviviridae</b> , Genus: <i>Alphavirus</i>	Batı At Ensefaliti	<i>Culex</i> spp. ve <i>Culiseta</i> spp.	Kanatlılar. Muhtemelen sürüngeçerler ve amfibik canlılar.
Fam: Flaviviridae, Genus: <i>Alphavirus</i>	Venezuela At Ensefaliti	<i>Aedes</i> spp., <i>Culex portesi</i> , <i>Psorophora</i>	Rodentler.

## 2.4. Sivrisineklerin Morfolojik Yapısı

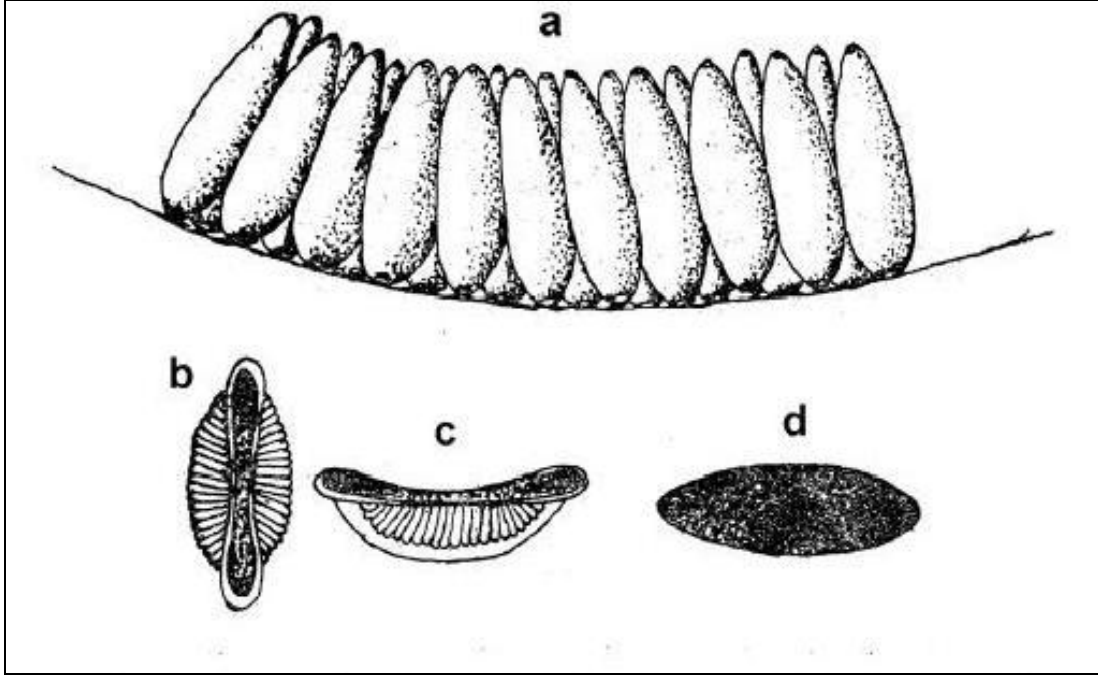
Sivrisineklerin hayat döngüsünde yumurta, larva, pupa ve erişkin safhaları görülür.

### 2.4.1. Yumurta

0,5 mm. boyunda bir uçları sivri, diğer ucu küt şekilde, alt yüzleri üst yüzlerinden daha konvektir ve dış koryonlardan yapılmış çeperleri vardır. İç koryon (endokoryon) yumurtaların kabuğunu, Dış koryon (ektokoryon) yumurtaların yüzgecini ve saçığını meydana getirir. Sivrisineklerin *Aedes*, *Anopheles* gibi türleri teker teker



yumurtlarlar. *Culex* ve *Theohaldia* türleri 200-400 yumurta yumurtlarlar ve birbirine yapıştırarak sal tarzında teşekküllerin meydana geldiği görülür. *Anopheles* türleri yumurtalarının iki yanlarında hava boşluklarını ihtiva eden yüzgeçler vardır. Diğer sivrisinekler de yüzgeç bulunmadığı gibi, saçakları da yoktur (Merdivenci 1984). (Şekil 1).



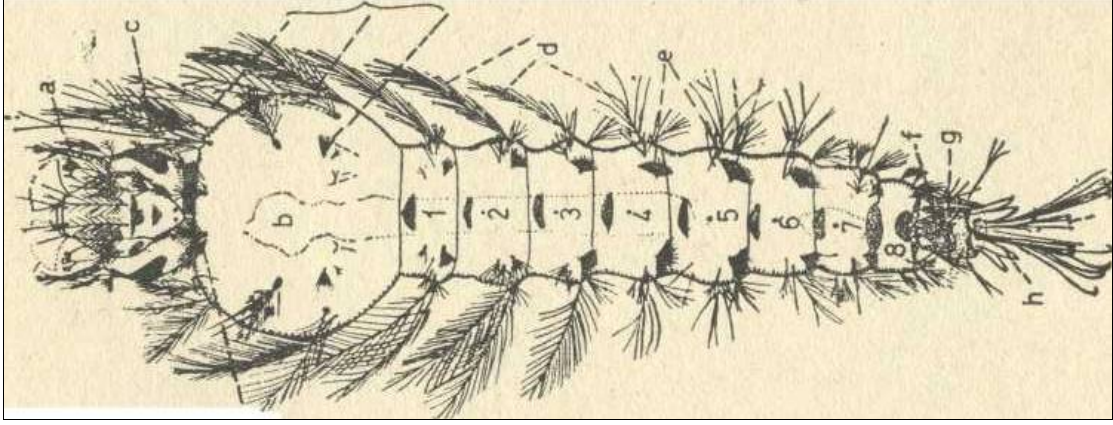
Şekil 1. Anophelinae ve Culicinae alt ailelerine ait yumurta tipleri (Merdivenci, 1984)

a) *Culex*, b) *Anopheles* (üsten görünüş), c) *Anopheles* (yandan görünüş), d) *Aedes*

#### 2.4.2. Larva

Ortalama 1 mm. büyüklüğünde olan larvalar, gelişebilmeleri için dört gömlek değiştirirler. Yumurtadan ilk çıktıkları zaman beyaz, sonraları siyah esmerimtrak renkte görünürler. Bazı *Anopheles* larvaları buldukları ortamın rengini alabilirler. Dördüncü devre larva safhasının baş, göğüs ve karın kısımları ayrı morfolojik özellikler gösterir. Başta iri gözler vardır, gözlerin önünde de bir çift anten mevcuttur. Antenin kaidesinde (Subantenal kıl), ortasında (anten kılı) ve uç kısmında da (apikal veya terminal anten kılı) görülür. Başın alt kısmında bulunan ağızda, mandibula'lar, maksilla'lar ve hemen ön kısmında da (ağız fırçaları) mevcuttur. Başın ön kısmına (clypeus) denir ve burada iki çift kıl vardır. Başın arka kısmında antenlerin hemen arkasında altı adet (alın kılı)

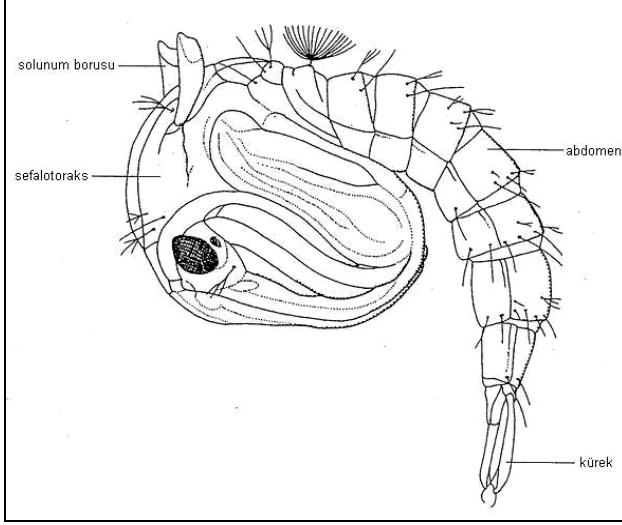
dizilmiştir. Sivrisinek larvalarında göğüs, baş ve karın segmentlerinden geniştir. Göğüsün ventral kısmında ve yanlarda altı grup halinde (Plöral) kıllar bulunur. Karın ön segmentlidir. *Anopheles*'lerde 3-7 ve bazan 1 ve 2. segmentlerde yüzgeçler ve Palme kılları adı verilen oluşumlar vardır. Bunlar larvanın su yüzünde yüzmesine yararlar. Sivrisinek larvalarının 8. segmentinin dorsal tarafında bir hava borusu veya sifon vardır, bunlar suya ve temas ettiği zaman larvanın vücudu su yüzüyle 45 derecelik bir açı yapar. *Anopheles* larvalarında ise vücut suya paraleldir 9. segment anal segmenttir. Bunun arkasında sırt fırçası ve üç dört adet anal galsama ve ventral yüzünde de karın fırçası vardır (Merdivenci, 1984). (Şekil 2).



Şekil 2. Sivrisinek larvası (Merdivenci, 1984)

### 2.4.3. Pupa

Vücutları bir Cephalothorax ve abdomen'den yapılmış ve şekilleri virgüle benzeyen sivrisinek pupa'larının dışları saydam olduğundan içinde gelişmekte olan sivrisineğin kanatlarını ve bacaklarını görmek mümkündür. Pupa'lar vücutlarının arka kısımlarında bulunan bir çift kısa, kürek tarzında teşekküllerle yüzerler. Vücutlarının yüzünde yaygın halde tüyler bulunur. Karın segmentlerinin arka yan köşelerinde diken mevcuttur (Merdivenci, 1984, Becker ve ark. 2003). (Şekil 3).



Şekil 3. Pupa lateral görünüş (Becker ve ark. 2003)

Erişkin sivrisineklerin gövdesi 3 kısımdan oluşur: Baş, göğüs ve karın.

#### 2.4.4. Baş

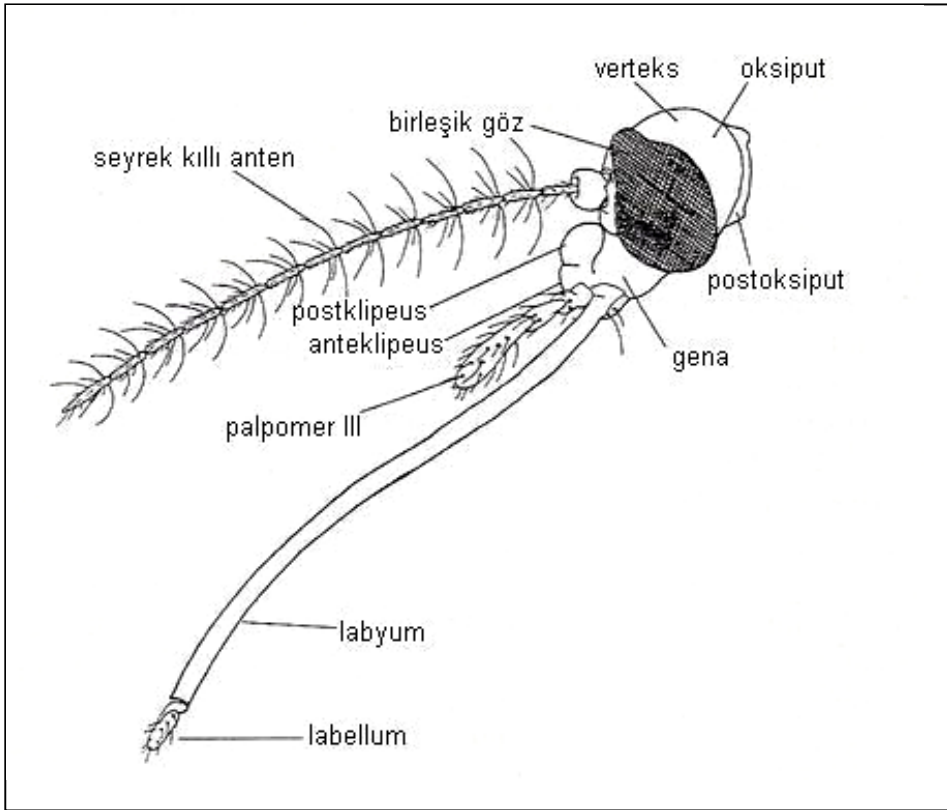
İki adet büyük mürekkep göz, bir çift anten, bir çift palp, bir adet hortum vardır. Gözlerin arkasındaki bölge pullar ve kıllarla örtülmüştür. Antenler gözlerin arkasındadır ve erkekte 14, dişide 15 parçadan yapılmıştır. Erkek sivrisineklerin antenleri dişilerinkinden daha uzun ve üzerinde sık tüyler mevcuttur. Palpler antenlerin iç tarafına yerleşmiştir ve 5 parçalıdır. Hortum, palpler hariç bütün ağız kısımlarını ihtiva eder. İnce uzundur. Sokucu ve emici kısım bir adet labrum, iki adet maksilla, iki adet mandibula, bir adet hipofarinks, bunları tamamen kapsayan ve üzeri pullarla örtülü labium'dan meydana gelmiştir (Merdivenci, 1984). (Şekil 4,5,6 ve 7).

#### 2.4.5. Göğüs

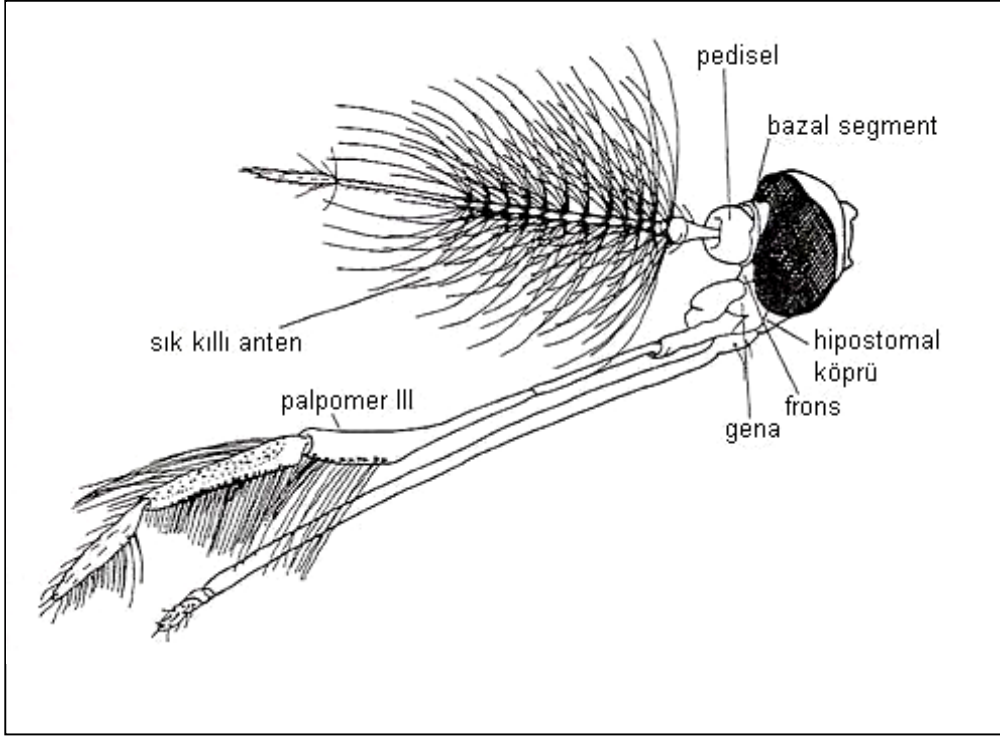
Pronotum, metonotum ve mesonotum (ön, orta ve arka göğüsler) olmak üzere üç kısımdır. İlk ikisi ufak, sonuncusu daha büyük kısmı işgal etmiştir. Mesonotum (veya stukum) un arka kenarı *Anopheles* türlerinde yuvarlak ve uzun kıllarla çevrilmiştir, iki nefes deliği göğüsün yan kısımlarına açılmıştır. Pronotum, metonotum ve mesonotum' dan çıkan üç çift bacak göğüse eklenmiştir. Bacaklar koyu veya açık renkte olabilir. Ayak uçlarında pençe vardır, bunlar bazı türlerde dişlidir. Sivrisineklerin kanatları da göğüse bağlıdır. Kanatlar üzerinde yenler ve arka kısımlarında pullar mevcuttur. Metatoraksa yapışan sağlı sollu iki halter vardır (Merdivenci, 1984).

#### 2.4.6. Karın

On parçalı olan karın, dişi sivrisineklerde 8 adet belirgin segment halindedir. 9. segment çok ufalmış, 10. segment çok küçük iki loba ayrılmıştır. Dişilerin genital deliği 8. ve 9. segmentler arasındadır Erkek sivrisineklerde de 8 göğüs parçasını aşıkâr görebiliriz. Bunlarda 9. ve 10. parçalar dış genital organlar halinde teşekkül etmiştir. Sindirim sistemleri Ağız boşluğu, adeli bir farinks, oesophagus (buraya açılan üç adet kursak), proventriculus (önbarsak), ventriculus, (mide veya ortabarsak) tan ibarettir. Mide 1. ve 5. göğüs segmentleri arasındadır ve arka ucuna (Malpighi boruları) bağlanır. Mideyi takiben gelen son barsak ileum, kolon ve rektum'dan teşekkül eder. Bir tek kanal halinde farinks'e açılan 1. ve 2. göğüs segmentleri arasında bulunan tükürük kanallarının her biri üç loptan yapılmıştır (Merdivenci, 1984).

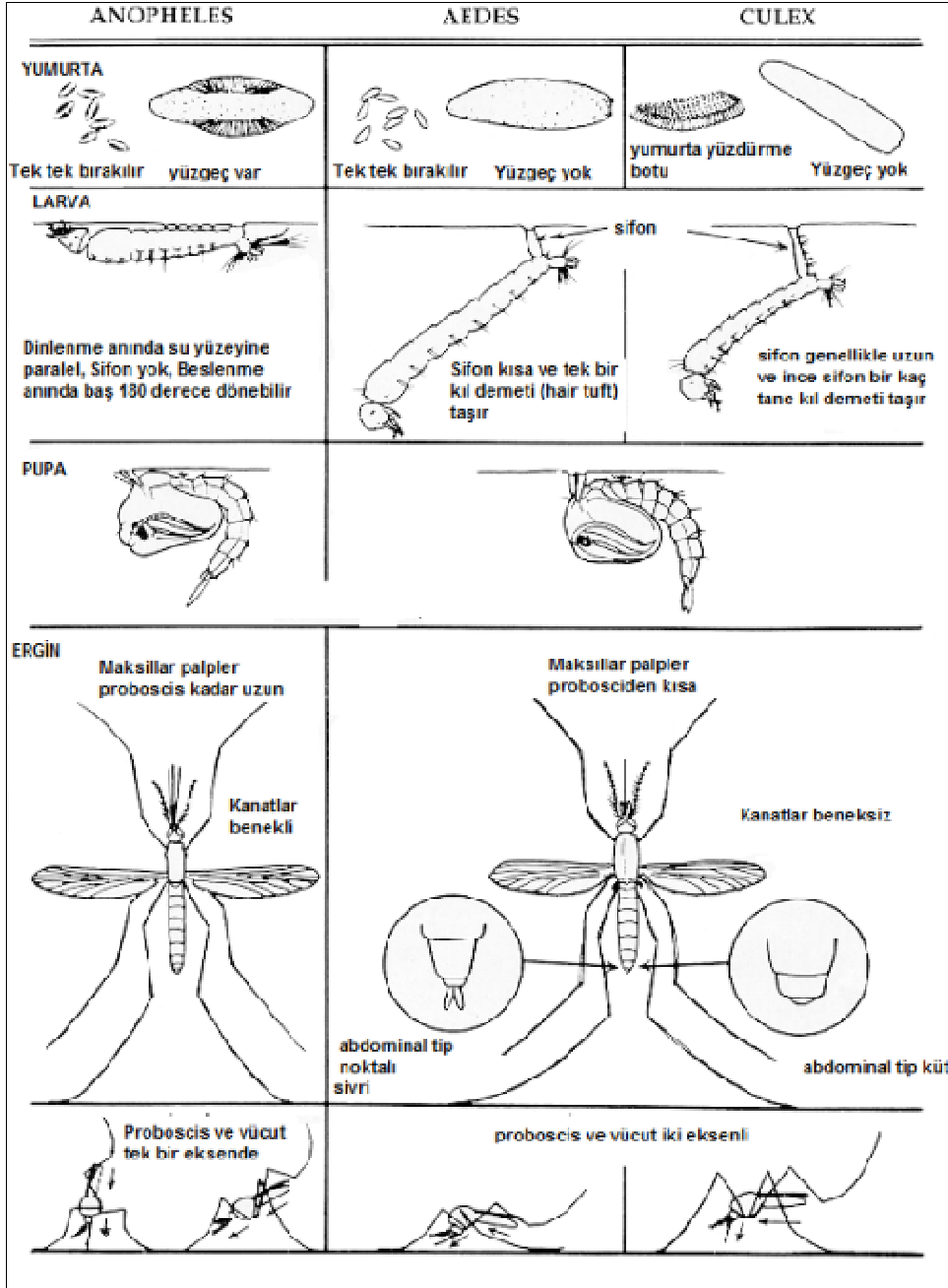


Şekil 4. Dişi sivrisineğin baş bölgesi yapıları (Wood ve ark., 1979; Becker ve ark., 2003)



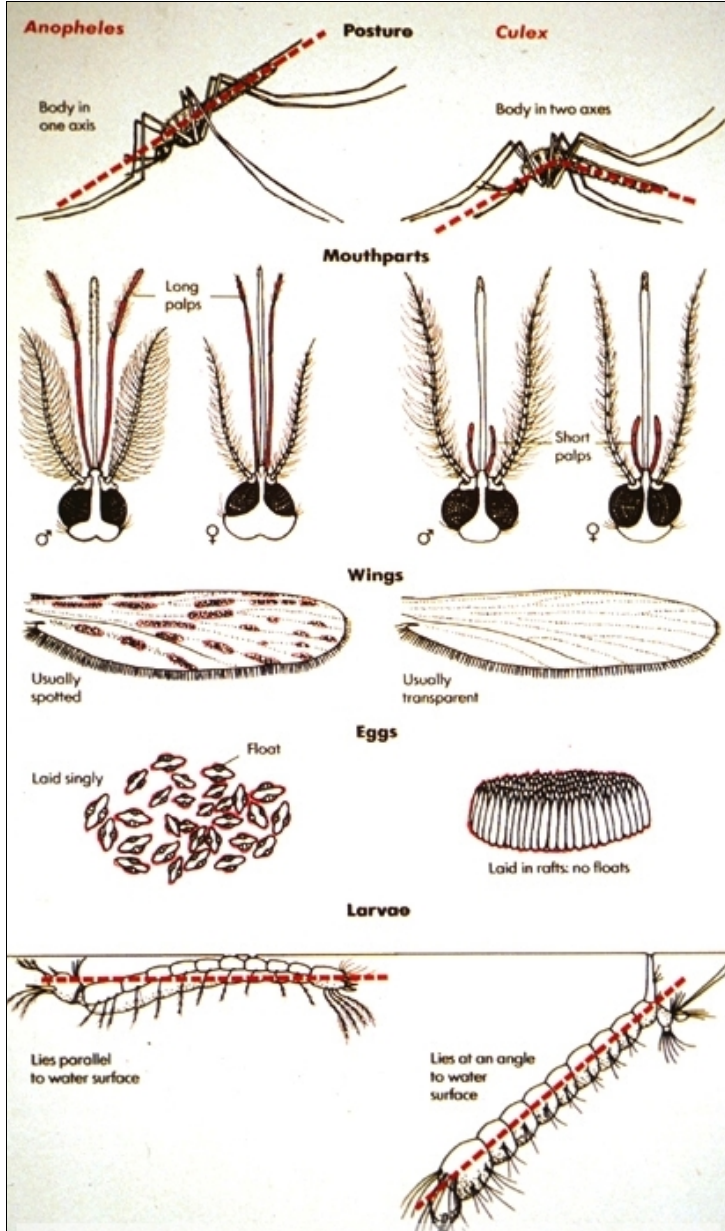
Şekil 5. Erkek sivrisineğin baş bölgesi yapıları yapıları (Wood ve ark., 1979; Becker ve ark. ,2003)

*Anopheles*, *Aedes* ve *Culex* cinslerine ait yumurta, larva, pupa ve erişkin olarak farklılıkları Şekil.6' da verilmiştir.



Şekil 6. Sivrisinek cinslerinin yumurta, larva, pupa ve erişkin olarak farklılıkları (Alten, 1998)

*Anopheles* ve *Culex* cinslerine ait çeşitli ayırım açıkları Şekil.7' de verilmiştir.



Şekil 7. Sivrisinek cins ayrımında kullanılan karakterler (CDC)

## 2.5. Sivrisineklerin Sistematığı

*Diptera* ordosu *Culicidae* ailesi içerisinde yer alırlar. Bugün dünyada yaklaşık 3357 tür ve alttür ile temsil edilmektedir (Snow, 1990). *Diptera* ordosuna ait *Nematocera* subordosunda, *Chaoboridae*, *Dixidae*, *Culicidae* *Psychodidae*, *Ceratopognidae*, *Simuliidae* familyaları bulunur. Sivrisinekler, bunlardan *Culicidae* familyada yer alır. Sadece bu familya üyelerinin dişileri kan emme özelliğine sahiptir (Kettle, 1995).

Phylum: *Arthropoda* (Eklem Bacaklılar)

Classis: *Insecta* (Böcekler)

Ordo: *Diptera* (Sinekler )

Subordo: *Nematocera* (Uzun antenli Sivrisinekler)

Fam: *Culicidae* (Sivrisinekler)

Fam: *Psychodidae* (Tatarcıklar)

Fam: *Ceratopognidae-Heleidae* (Acısinekler)

Fam: *Simuliidae-Melusinidae* (Körsinekler)

Fam: *Chaoboridae* (Deney Sinekleri)

Fam: *Dixidae* (Deney Sinekleri)

Subordo: *Brachycera* (Kısa antenli Sivrisinekler)

*Ceratopognidae*, acı verici şekilde sokarlar. Sokucu-emici ağızları ile erkekleri bitki özsuğu, dişilerinin birçoğu kan emer. Sabit sıcaklı hayvanlardan kan emerler *Culicoides*, *Lasiohelea* ve *Leptoconops* cinsleridir. Daha çok ormanda ve açık arazide çalışanlara saldırırlar. Tropik bölgelerde hastalık da taşırlar. Bir grubu sucul yaşar ve erginleri kan emer ( Demirsoy, 1992).

*Psychodidae*, çok küçük sineklerdir; sık ve pul şeklindeki kıllanmaları nedeniyle güve gibi görünürler. Ayrıca birçok türde kanatların abdomen üzerinde çatı gibi durması bu izlenimi artırır. Erkek ve dişileri renklidir. Erkeklerin baş, anten ve göğüsünün farklı renklerde olması; güçlü bir kontrast oluşturur. Alın ve kafadaki kitin çıkıntılar, gövdenin ön kısmındaki yapılar erkeklerin tipik özellikleridir. Kanatlar vücut uzunluğundadır. Vücutlarının küçük ve tüylü olması uçuş mesafelerini sınırlar. Rüzgarla yayılmaları çok fazladır.

Tropik ve subtropiklerde yaşayan 2.5 mm büyüklüğündeki *Phlebotomus*=tatarcık türleri kuvvetli gelişmiş hortumları ile dişiler omurgalı derisini delecek ve kan emecek yeteneği kazanmıştır. *Phlebotomus papatasi* türü Akdeniz ülkelerinde, Anadolu, Kuzey Batı Hindistan Orta Asya'nın güneyi ve Güney Çin'de bir virüsün neden olduğu 3 gün ateşinin (Papatacii ateşi=*Phlebotomus* enfeksiyonu) vektörüdür. Ayrıca Leishmaniasis hastalığı etkenleri ile Şark çıbanı, Espundiya ya da Uta hastalık etkenlerini taşır (Demirsoy, 1992).



**Simuliidae**, tıknaz vücutları, kısa bacakları, geniş kanatları ve kalın yapılı antenleri ile diğer *Nematocera* gruplarından kolaylıkla ayrılırlar. Boyları 2-6 mm; renkleri gri-siyah; antenleri 9-11 segmentli; bileşik gözleri dişilerde birbirinden ayrı, erkeklerde ortada temas eder durumda; ayrıca erkeklerde gözlerin üst kısmında büyük, alt kısmında ise küçük ommatidiyumlar bulunur. Yalnız dişileri kan emer. Hortumları kısa fakat kuvvetli; ustura gibi keskin dikenleri ile kanayan yaralar açarlar. Göğüs kısımları kuvvetli olarak bombelidir. Boyuna damarlar kanatların ön kısmında yoğunlaşmıştır. Dinlenme konumunda, kanatlar, çatı gibi birbirinin üzerinde durur.

Kan emenler ve hastalık taşıyanlar insanlar açısından büyük öneme sahiptir. Otlayan sığırlarda büyük kayıplara neden olur. Tuna nehri boyunca da yayılmış olan *Simulium cohan-baschensis*'den, toksini nedeni ile çok korkulur. Diğerleri daha az zehirlidir. Konukçu olarak memelilerin hemen hepsini (keza insanı) ve kuşların bir kısmını kullanırlar. Birçok türünün dişisi de sadece bitki özsuyu ile yaşar. Tropikal bölgelerde "Onchocercose" hastalığını taşırlar. Bir Nematoda (*Filaria*) olan bu hastalığın etkeni, birçok durumda insanlarda körlüğe neden olur; en azından derinin altında çok şiddetli kaşınan yumrular meydana getirirler. *Filaria*'nın en tanınmış taşıyıcıları Afrika'da *Sm. damnosum*, Amerika'da *Sm. metallicum* ve *Sm. ochraceum*'dur. Taşıdıkları diğer önemli bir hastalık, kuşlarda *Hemosporidiosis* kemirgenlerde *Myxomatos*'dur (Demirsoy, 1992)..

**Chaoboridae** erişkinleri ise kısa bir ağız yapısına sahiptirler. Kanat pulları posterior kenarı üzerinde bir saçak meydana getirir. Kanat damarları üstünde ise birkaç pul bulunur. Damarlaşma özellikleri ile *Culicidae* ailesinden ayrılamazlar. *Chaoboridae* larvaları sucul yırtıcıdır. Ağıza, burna, kulağa ve göze girdiklerinden dolayı insanı rahatsız ederler (Kettle 1995; Demirsoy 1992).

**Dixidae** üyelerinin ağız organelleri kısa ve delici özellikte değildir. Kanat ve damarları üzerinde kıllar ya da pullar bulunmaz. Kanat damar yapıları spesifik olup sivrisineklerden ayrılır. Larvalar, sudaki bitkiler ve atıkların içinde, su yüzeyine horizontal olarak (U şeklinde) devinirler. Bu nedenle *Anopheles* larvaları ile karıştırılabilirler. (James ve Harwood, 1969). *Culicidae* yetişkinlerinde, öne doğru uzanan uzun bir hortum mevcuttur. Hortumun boyu, baş ve gövdenin toplam uzunluğuna eşittir. Kanat damarları üzeri pullarla kaplıdır ve kanadın saçağını meydana getirir. Subkostal damar dallara ayrılmadan kosta ve radius damarlarına paralel seyredir.

*Culicidae* larvaları suculdur. Çok az bir bölümü yırtıcıdır (Kettle,1995). Knight ve Stone (1977) ve Knight (1978), *Culicidae* ailesine ait 3000'in üzerinde türün varlığını bildirmişlerdir. Ward (1984, 1992) ve Gaffigan ve Ward (1985) bu listeye 203 yeni tür daha eklemiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda *Culicidae* ailesine ait toplam 3268 türün varlığı bildirilmiştir (Ward, 1992).

*Culicidae*'nin aile düzeyindeki monofilisi, bu aileye bağlı Anophelinae, *Culicinae* ve *Toxorhynchitinae* alt aileleri ile tanımlanmıştır (Edwards, 1932). Bu sınıflandırma Belkin (1962) ve Knight ve Stone (1977) tarafından da kabul edilmiştir.

## 2.6. Türkiye'de Bulunan Sivrisinek Türleri

Türkiye sivrisinekleri ile ilgili yapılmış değişik sayıda yayın bulunmaktadır.

Bunların içinde ülkemizde bulunan tüm sivrisinek türlerine ait sistematik, biyolojik ve ekolojik bilgilerin yer aldığı en kapsamlı yayın Prof. Dr. Ahmet Merdivenci'nin (1984) yazdığı "Türkiye Sivrisinekleri" adlı kitabıdır. Bu kitapta Türkiye'de 55 türün varlığı bildirilmiştir. Daha sonra Ramsdale ve ark. (2001) yapılan çalışmaları gözden geçirerek, Türkiye'de bulunan sivrisinek türlerinin güncel bir listesini yapmıştır. Bu listeye göre yurdumuzda *Anopheles* (10 tür), *Aedes* (3 tür), *Ochlerotatus* (15 tür), *Culex* (13 tür), *Culiseta* (4 tür), *Mansonia* (1 tür), *Orthopodomyia* (1 tür) ve *Uranotaenia* (1 tür) cinslerine bağlı aşağıda isimleri yazılı toplam 48 türün varlığı bildirilmiştir. Parrish (1959)'e göre; ülkemizde, 7 cins kapsamında 55 sivrisinek türü bulunmaktadır. Merdivenci (1984) ise, tür ve alt tür sayısının 60 olduğunu belirtmiştir. Buna göre; *Anopheles* 10 tür ve 6 alt tür, *Culex* 16 tür, *Culiseta* 5 tür, *Uranotaenia* 1 tür, *Orthopodomyia* 2 tür, *Aedes* 19 tür, *Mansonia* 1 tür ile temsil edilmektedir. Kasap ve ark. (1981), Çukurova ve çevresinde 19 tür; Şahin (1984), Antalya ve çevresinde 28 tür; Boşgelmez ve ark.. (1994; 1995), Muğla-Sarıgerme ve Dalaman'da 33 tür, Antalya-Belek ve Titreyen Göl çevresinde 16 tür tespit etmiştir (Kasap ve ark., 1981; Boşgelmez ve ark., 1994; 1995; Şahin, 1984). Türkiye'de bulunan sivrisinek türleri ve buldukları yerler Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Türkiye’de bulunan sivrisinek türleri ve buldukları yerler (Öter’den, 2007)

Sivrisinek türü	Şehir	Yazar
<i>Anopheles algeriensis</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Anopheles algeriensis</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>An. claviger</i>	Ankara	Kasap ve Kasap 1983a
<i>An. claviger</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>An. claviger</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>An. claviger</i>	Adana	Doğan 1987
<i>An. claviger</i>	Ankara	Eren ve ark.1996
<i>An. claviger</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>An. claviger</i>	Ankara: Gölbaşı	Aldemir ve Boşgelmez 2006
<i>An. hyrcanus</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>An. hyrcanus</i>	İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>An. hyrcanus</i>	İçel	Kasap ve Kasap 1983a
<i>An. hyrcanus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>An. hyrcanus</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>An. hyrcanus</i>	Adana, İçel	Doğan 1987
<i>An. hyrcanus</i>	İçel: Tarsus	Alptekin ve Kasap 1997
<i>An. maculipennis</i>	İzmir	Doğan ve Tokgöz 1980
<i>An. maculipennis</i>	Ankara, Kırşehir, Sivas	Kasap ve Kasap 1983a
<i>An. maculipennis</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>An. maculipennis</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>An. maculipennis</i>	Adana	Doğan 1987
<i>An. maculipennis</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>An. maculipennis</i>	Ankara: Gölbaşı	Aldemir ve Boşgelmez 2006
<i>An. marteri</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>An. plumbeus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>An. plumbeus</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>An. sacharovi</i>	İzmir	Doğan ve Tokgöz 1980
<i>An. sacharovi</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>An. sacharovi</i>	Adana, İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>An. sacharovi</i>	Adana, İçel	Kasap ve Kasap 1983a
<i>An. sacharovi</i>	Adana	Kasap ve Kasap 1983b

Tablo 3.(devam) Türkiye’de bulunan sivrisinek türleri ve buldukları yerler (Öter’den, 2007)

<i>An. sacharovi</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>aAn. sacharovi</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>An. sacharovi</i>	Adana, İçel	Doğan 1987
<i>An. sacharovi</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>aAn. sacharovi</i>	İçel: Tarsus	Alptekin ve Kasap 1997
<i>An. sacharovi</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>An. sacharovi</i>	Ankara: Gölbaşı	Aldemir ve Boşgelmez 2006
<i>An. superpictus</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>An. superpictus</i>	Adana	Kasap ve Kasap 1983a
<i>An. superpictus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>An. superpictus</i>	Adana	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>An. superpictus</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>An. superpictus</i>	Adana	Doğan 1987
<i>An. superpictus</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>Aedes aegypti</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Aedes aegypti</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Ae. cretinus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Ae. cretinus</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Ae. cretinus</i>	Antalya: Belek	Alten ve ark. 2000
<i>Ae. cretinus</i>	Antalya: Belek	Çağlar ve ark. 2003
<i>Ae. vexans</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Ae. vexans</i>	İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Ae. vexans</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Ae. vexans</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Ae. vexans</i>	Antalya: Belek	Alten ve ark. 2000
<i>Culex apicalis</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Cx. deserticola</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. deserticola</i>	çalışma yeri	Kasap 1985
<i>Cx. deserticola</i>	Muğla: Ortaca	AltenveBoşgelmez 1996
<i>Cx. fatigans</i>	Muğla: Ortaca	AltenveBoşgelmez 1996
<i>Cx. hortensis</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. hortensis</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Cx. hortensis</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	Alten veBoşgelmez1996

Tablo 3.(devam) Türkiye’de bulunan sivrisinek türleri ve buldukları yerler (Öter’den, 2007)

<i>aCx. laticinctus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. laticinctus</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	AltenveBoşgelmez1996
<i>Cx. laticinctus</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Cx. martinii</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cx. martinii</i>	Adana , İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cx. martinii</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. martinii</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Cx. martinii</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Cx. martinii</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	Altenve Boşgelme 1996
<i>Cx. martinii</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>Cx. mimeticus</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cx. mimeticus</i>	Adana	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cx. mimeticus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. mimeticus</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Cx. mimeticus</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Cx. mimeticus</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	AltenveBoşgelmez1996
<i>Cx. mimeticus</i>	Ankara: Gölbaşı	AldemirveBoşgelmez2006
<i>Cx. modestus</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	Alten ve Boşgelmez 1996
<i>Cx. pipiens</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cx. pipiens</i>	Adana, İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cx. pipiens</i>	Adana	Kasap ve Kasap 1983b
<i>Cx. pipiens</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. pipiens</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Cx. pipiens</i>	İçel: Tarsus	Kasap ve ark. 1995
<i>Cx. pipiens</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Cx. pipiens</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	Alten ve Boşgelmez1996
<i>Cx. pipiens</i>	İçel: Tarsus	Alptekin ve Kasap 1997
<i>Cx. pipiens</i>	Antalya: Belek	Alten ve ark. 2000
<i>Cx. pipiens</i>	Antalya: Belek	Çağlar ve ark. 2003
<i>Cx. pipiens</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>Cx. pipiens</i>	Ankara: Gölbaşı	Aldemir ve Boşgelmez
<i>Cx. pusillus</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cx. pusillus</i>	Adana,İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cx. pusillus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. pusillus</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996

Tablo 3.(devam) Türkiye’de bulunan sivrisinek türleri ve buldukları yerler (Öter’den, 2007).

<i>Cx. pusillus</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	Alten ve Boşgelmez 1996
<i>Cx. territans</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cx. territans</i>	Adana, İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cx. territans</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	Alten ve Boşgelmez 1996
<i>Cx. territans</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>Cx. theileri</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cx. theileri</i>	Adana, İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cx. theileri</i>	çalışma yeri	Kasap 1985
<i>Cx. theileri</i>	İçel: Tarsus	Kasap ve ark. 1995
<i>Cx. theileri</i>	Muğla: Dalaman, Ortaca	Alten ve Boşgelmez 1996
<i>Cx. theileri</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>Cx. theileri</i>	Ankara: Gölbaşı	Aldemir ve Boşgelmez 2006
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	Adana	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	İçel: Tarsus	Kasap ve ark. 1995
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	Alten ve Boşgelmez 1996
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	İçel: Tarsus	Alptekin ve Kasap 1997
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	Antalya: Belek	Alten ve ark. 2000
<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	Antalya: Belek	Çağlar ve ark. 2003
<i>Cx. univittatus</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cx. univittatus</i>	Adana	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cx. univittatus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cx. univittatus</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Cx. univittatus</i>	Muğla: Ortaca	Alten ve Boşgelmez 1996
<i>Cx. vagans</i>	Muğla:Dalaman, Ortaca	Alten ve Boşgelmez 1996
<i>Cs. annulata</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cs. annulata</i>	Adana	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cs. annulata</i>	çalışma yeri	Kasap 1985
<i>Cs. annulata</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Cs. annulata</i>	Antalya:Belek	Alten ve ark. 2000
<i>Cs. annulata</i>	Antalya:Belek	Çağlar ve ark. 2003
<i>Cs. annulata</i>	Ankara: Gölbaşı	Aldemir ve Boşgelmez 2006
<i>Culiseta longiareolata</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Cs. longiareolata</i>	Adana:İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Cs. longiareolata</i>	Adana	Kasap ve Kasap 1983b

Tablo 3.(devam) Türkiye’de bulunan sivrisinek türleri ve buldukları yerler (Öter’den, 2007).

<i>Cs. longiareolata</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Cs. longiareolata</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Cs. longiareolata</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>Cs. longiareolata</i>	Ankara: Gölbaşı	Aldemir ve Boşgelmez 2006
<i>Ochlerotatus annulipes</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Oc. caspius</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Oc. caspius</i>	Adana, İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Oc. caspius</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Oc. caspius</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Oc. caspius</i>	İçel: Tarsus	Kasap ve ark. 1995
<i>Oc. caspius</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Oc. caspius</i>	İçel: Tarsus	Alptekin ve Kasap 1997
<i>Oc. caspius</i>	Antalya: Belek	Alten ve ark. 2000
<i>Oc. caspius</i>	Antalya: Belek	Çağlar ve ark. 2003
<i>Oc. caspius</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004
<i>Oc. caspius</i>	Ankara: Gölbaşı	Aldemir ve Boşgelmez 2006
<i>Oc. communis</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Oc. communis</i>	Adana:İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Oc. communis</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Oc. communis</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Oc. detritus</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Oc. dorsalis</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Oc. dorsalis</i>	Antalya: Belek	Alten ve ark. 2000
<i>Oc. dorsalis</i>	Antalya: Belek	Çağlar ve ark. 2003
<i>Oc. echinus</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Oc. echinus</i>	Adana	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Oc. echinus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Oc. echinus</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Oc. geniculatus</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Oc. mariae</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Oc. mariae</i>	İçel	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Oc. mariae</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Oc. mariae</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996
<i>Oc. pulchritarsis</i>	Antalya	Şahin 1984
<i>Oc. pulchritarsis</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Oc. pulchritarsis</i>	Ankara	Eren ve ark. 1996

Tablo 3.(devam) Türkiye’de bulunan sivrisinek türleri ve buldukları yerler (Öter’den, 2007).

<i>Uranotaenia unguiculata</i>	Adana	Kasap ve ark. 1981
<i>Urt. unguiculata</i>	Adana	Mimioğlu ve ark. 1981
<i>Urt. unguiculata</i>	Adana	Kasap ve Kasap 1983b
<i>Urt. unguiculata</i>	çalışma yeri bilinmiyor	Kasap 1985
<i>Urt. unguiculata</i>	Şanlıurfa	Şimşek 2004

## 2.7. Sivrisineklerin Habitat Tipleri ve Biyo-Ekolojik Özellikleri

Tüm sivrisinekler gelişimleri için akuatik habitatlara gereksinim duyarlar. Sivrisineklerin yumurtladığı, larvaların ve pupaların yaşadığı, geliştiği, erginlerin pupadan çıktığı küçük ve büyük her çeşit durgun su birikintisine, üreme alanı denir. Sivrisinekler, pratikte her çeşit durgun suda üreme potansiyeline sahiptirler. Az miktardaki sularda dahi çok fazla sayıda üreyebilirler. Bu alanlar doğal olabildikleri gibi yapay da olabilirler. Her çeşit göl, gölet, bataklık, havuz, doğal çukurlar, tas oyukları, ağaç kovukları, çayır ve ormanlarda birikmiş kar/yağmur/sulama suları, yavaş akan akarsuların kıyı kesiminde oluşan ve su bitkileri/yosunlar ile kaplı durgun kısımlar, kanallar, toprak arklar, terk edilmiş kuyular, sarnıçlar, çeltik tarlaları, çeşme yalakları, konutların çevresine bırakılan içinde su depolanan her çeşit kap, otomobil lastikleri, fosseptikler, bataklık kıyısındaki hayvan ayak izleri, fabrika atık suları vb. yerlerdeki temiz, az tuzlu, tuzlu ve kirli sular, sivrisinek türlerinin üreme alanlarıdır (Aldemir, 2003; Alptekin ve Kasap, 1997; James ve Harwood, 1969). Ancak, her sivrisinek türü her çeşit su birikintisinde bulunmayacağı gibi, türlere göre habitatlar bulunmaktadır (Kasap, 1985). Ağaç kovuklarında biriken sular, *Ae. aegypti formosus*, *An. plumbeus* ve *Ae. africanus* için üreme yerlerini teşkil eder. Su kapları, kavanozlar, atık araba lastikleri vb. gibi yapay su birikme yerleri *Ae. aegypti* için önemli üreme yerleridir (Kettle, 1995). Sivrisinekler, tropikal, subtropikal ve ılıman iklim kuşaklarında geniş bir yayılım gösterir; ancak denizler, okyanuslar, dağlar ve çöller yayılımlarında sınırlayıcı rol oynayabilmektedir.

Sivrisinekler, *Diptera* takımının genel özelliği olarak, hayat döngülerinde, yumurta, larva, pupa ve ergin evreler bulundurmalarından dolayı tam başkalaşım gösteren canlılardır (holometabol). Yumurta inkübasyon süresi, larva ve pupa gelişme süresi, iklimsel koşullara, suyun fizikokimyasal özelliklerine ve diğer faktörlere bağlıdır (Merdivenci, 1984). Larvalar, gelişmeleri sırasında üç kez gömlek değiştirirler ve dört evre geçirirler. (Becker ve ark., 2003). Larvalar, saniyede 40 cm hızla akan sularda



tutunamaz ve bu tip habitatlarda yaşama imkanı bulamaz. Yetişkin sivrisinekler, yumurta ve pupa evrelerinden farklı olarak karada yaşarlar. Ekzofilik (açık alanlarda faal olan) türler, daha çok ağaç kovukları, mağaralar, pamuk tarlaları ve orman içlerinde yaşar, gün boyunca insan ve hayvanlardan kan emer. Endofilik (kapalı alanlarda faal olan) türler ise, ahır, ev, boş depo gibi korunaklı yerleri seçer. Sivrisinek popülasyonlarındaki hareketler, sıcaklık, nem, üreme alanı, konakçı, sivrisineğin fizyolojik durumu vb. faktörlere bağlıdır. Biyotik ve abiyotik koşullar elverişli olduğu zaman, ergin sivrisinekler, 15 gün ile 6 ay (tropik bölgelerde) arasında bir ömür uzunluğuna sahiptir. Erkek bireylerde ömür uzunluğu, dişilere göre daha kısadır.

Sıcaklığın düşmesi, gün uzunluğunun kısılması vb. faktörlere bağlı olarak sivrisineklerin metabolizmaları yavaşlar. Bu durgunluğa kışlama (hibernasyon) denir. Sivrisineklerin bazı türlerinde dişiler, sonbahar aylarının son dönemlerinde ahırlara ve evlere girerek loş bir köşe, çatlak ya da bodrumlarda kışlar. Havalarda soğumasıyla birlikte, sivrisineğin vücudunda yağ düzeyi yükselir; üreme faaliyetleri durdurulur, dişiler ilkbahara kadar vücutlarındaki bu yağı kullanırlar. Bazı türlerin dişileri, bu koşullarda kan emebilir; ancak, yumurtlama aktivitesi görülmez, bu olayda diyapoz tam değildir (trofogni uygunluğu), bu olaya Anofel kalıcılığı da denmektedir. Kışlama, hem vektör türlerin popülasyonlarının devamlılığı hem de epidemiyolojik açıdan çok önemlidir (Merdivenci, 1984; Alten, Çağlar 1998; Kasap, Demirhan 1994). 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 (Merdivenci, 1984).

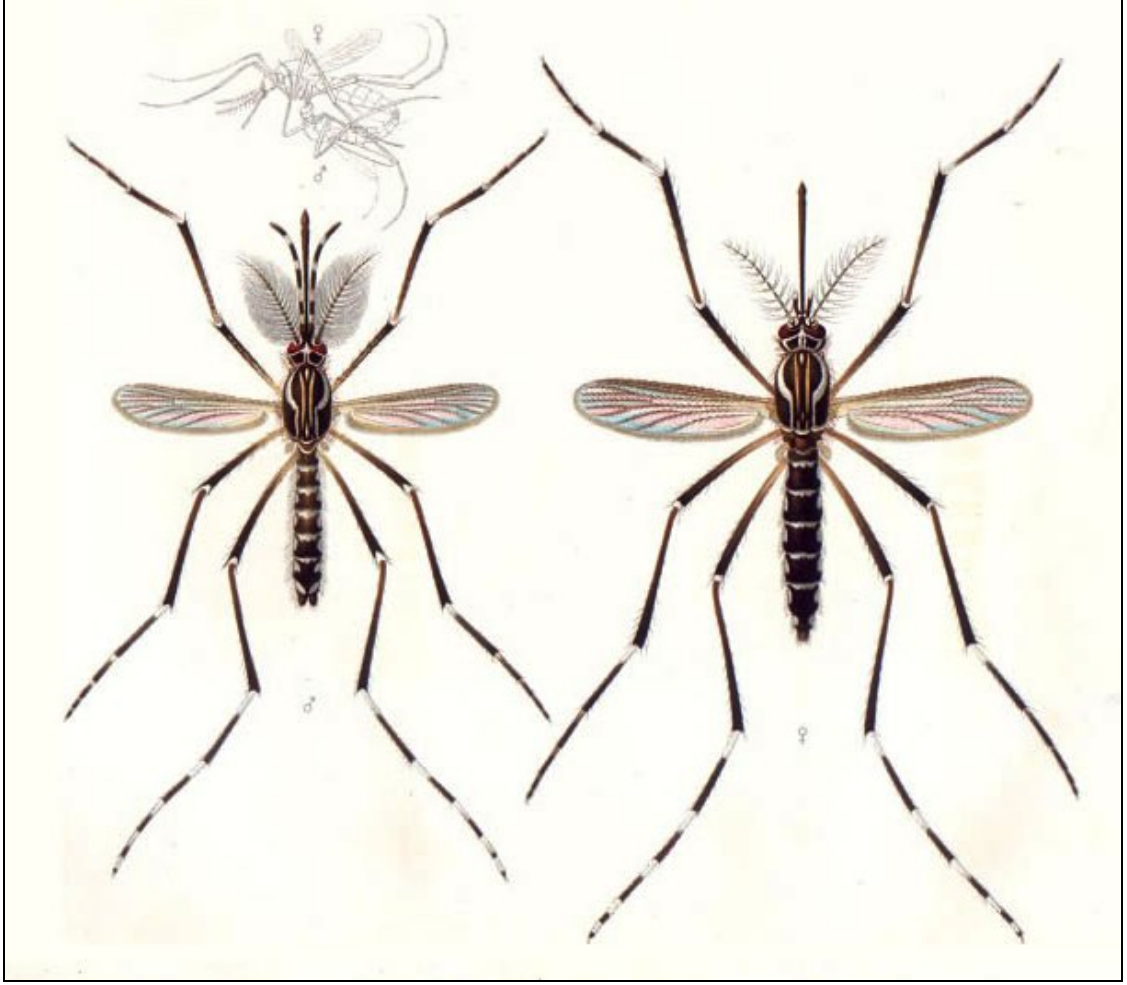
Dişi sivrisineklerin yumurta bırakabilmeleri için kan emmeleri gerekir. Ayrıca sivrisinekler en az bir kere kan emmeden patojen özellik kazanamazlar, hastalığın iletilmesi için en az bir yumurtlama döngüsünün tamamlanması ve tekrar kan emilmesi şarttır (Bentley ve Day 1989). Erkek sivrisinekler ise gerekli enerjiyi bitki öz sularından alır (Clements, 1963). Kan, genellikle memeli hayvanlar ve kuşlardan emilir; fakat birkaç sivrisinek türü düzenli olarak kurbağa ya da sürüngenler üzerinden beslenir (batrokofil). Bazı türler de hem kuşlardan (ornitofil), hem de memeli hayvanlardan kan emer. Hayvanlardan kan emen sivrisineklere hayvancıl (zoofil); insanlardan kan emenlere (antropofil); konak ayrımı yapmadan hayvanlardan ve insandan kan emenlere ise hayvancıl-insancıl (zoo-antropofil) denir (Merdivenci, 1984).

Sivrisineklerin uçuşlarında havadaki nemin çok büyük önemi vardır. Nem, uçuş uzaklığını artırır. Havanın nemi az olduğunda uçmaktan çok dinlenme durumuna geçerler. Sivrisineklerin üredikleri sularda 2-3 km uzaklara kadar uçtukları tespit edilmiştir. Kimi türler *An. sacharovi* ençok 5-10 km, *An. superpictus* ise 3 km uzağa uçabilmektedir. Sivrisineklerin kendi güçleri ile yayılarak dağılışına “aktif dispersiyon” denir (Merdivenci, 1984).

## **2.8. Çalışma Kapsamındaki Sivrisinek Türlerinin Biyolojileri**

### **2.8.1. *Aedes aegypti* L. 1762**

*Aedes aegypti*'nin erişkin dişisi zoo-antropofildir. ilk yaşadığı bölge Afrika kıtasının tropikal kesimidir. Buralarda bugünde kırsal doğa koşullarında yaşamaktadır. Bu yerlerin dışında yayılmış olduğu bölgelerde hemen hemen yalnız insanın oturduğu yerlerde insana sıkışık ya da bağlı olarak veya bunların çok yakınlarında yaşamaktadır. İnsana genellikle evlerin içlerinde ya da çevresinde saldırır ve kan emerler. Konutların içinde döllendirler. Yaz boyunca birkaç kuşak verir. Larvası insan konutlarının içinde ve çevresinde her türlü irili ufaklı temiz ve kirli su birikintilerinde 20°C'nin üstündeki sıcaklıkta yaşar ve gelişirler. Larva ve koza (Pupa) evrelerin 26-30°C sıcaklıkta, 10 günde tamamlar. *Ae. aegypti* sarı ateş (humma) arbovirüsünün en önemli taşıyıcısı ve insana tek bulaştırıcısıdır. Ayrıca deng ateşi, ensefalomiyelitler, ateşli durumlar ve lenfositer koryomenenjit virüslerini yayar ve insana bulaştırır. *Brugia malayi*'nin mikrofilariyaların biyolojik taşıyıcısı ve bulaştırıcısıdır. *Ae. aegypti* dünyanın her kıtasının tropikal ve subtropikal iklim kuşaklarında ve ılıman iklim kuşaklarının sıcak kesimlerinde yaşamakta ve yayılış göstermektedir. Türkiye'de sıcak deniz kıyılarında nemli ve sıcak olan karanın kıyı şerifinde görülmektedir. Türkiye'de varlığı ilk kez E. Martini (1926) tarafından bildirilmiştir. Akdeniz iklim bölgesinin Adana ve Antalya, Fethiye ve Gazipaşa yörelerinde; Marmara iklim bölgesinin İstanbul, İzmit, Adapazarı yörelerinde; Doğu Karadeniz iklim bölgesinin Samsun yöresinde; İç Anadolu bölgesinin Ankara yöresinde bulunmuştur (Merdivenci, 1984). (Şekil 8).



Şekil 8. *Aedes aegypti* erkek ve dişi bireyler (<http://malayalidoc.blogspot.com/2010/08/tips-for-prevention-of-breeding-of.html>)

### 2.8.2. *Anopheles sacharovi* Favre, 1903

*Anopheles sacharovi* tipik olarak ılıman iklimlerde görülen ve bir sezonda 6 yeni jenerasyon verebilen bir türdür. Geniş alanlarda üreme özelliğine sahiptirler. Erişkin populasyon yoğunluğu, Mayıs-Haziran ve Ekim-Kasım ayları arasında iki kez pik noktaya ulaşır. Kışı korunaklı yerlerde atlatan dişiler, tam olmayan diyapoz gösterir ve sıcaklıkların artışı ile aktif hale geçerler (Schaffner ve ark., 2001). Larvalar, akuatik bitkilerin yetiştiği, küçük ve durgun sularda bulunurlar. İrrigasyon kanalları, membalar, çeltik tarlaları, nehir ağızları, hendekler ve havuzlar üreme yerleridir. Üreme yerleri hafif tuzlu (1,5-2 g/l kloride kadar) veya akan sular (nehir kıyıları) olabilmektedir. Erişkin öncesi gelişim dönemi, 23 °C’de 22 gün sürmektedir (Schaffner ve ark., 2001).

Erişkinler, çifleşmek için suyun veya cisimlerin 1,5-2 m üzerinde kümeler oluştururlar. Bir seferde ortalama 200 yumurta bırakırlar. Erişkinler üreme yerinden 3-5 km uzağa uçabilmektedir. İstisnai olarak bu mesafe 14 km'ye çıkmaktadır. Dişiler kan emmek için insanlara hücum eder ve bu nedenle sıklıkla evlerde rastlanır. Dişiler, aynı zamanda zoofilik olup ahırlar, hayvan barınakları ve domuz barınaklarında bulunurlar. Bu türün dağılımı, Orta ve Doğu Akdeniz ülkeleri ile Orta Doğu'dan Hazar denizine kadar olan bölgedir (Schaffner ve ark., 2001).

### **2.8.3. *Anopheles maculipennis* Meigen, 1818**

Bu tür, yumurtasını nispeten temiz ve durgun sulara, pirinç tarlalarına, güneşli, gölgelikli, bitkili yerlere, bataklık ve meralar gibi farklı akuatik habitatlara bırakır, larvaların bulunduğu sular oksijence zengin ve düşük saliniteye sahip sulardır, larvalar için optimal sıcaklık 25–30°C dir (Marshall, 1938; anufrieva, 2001; Hackett ve Missiroli, 1935). Ergin olarak kışlar, kışlama süresi ılıman bölgelerde 1 veya 2 ay iken, daha yüksek ve soğuk alanlarda 7–8 aya çıkabilmektedir, genellikle evcil hayvanlardan kan emer fakat insandan kan emdiği de gözlenmiştir, bu tür Trans-Kafkasya bölgesinin dağlık alanlarının en önemli vektörüdür (Merdivenci, 1984; Marshall, 1938; Anufrieva, 2001; Postiglione ve ark., 1973; Schaffner ve ark., 2001). *An. maculipennis*, Paleartik iklim bölgesinde çok geniş bir yayılım gösterir. Ülkemizde 2300 m yüksekliğe kadar yayılım göstermektedir. Moğolistan, Orta Asya, Güneybatı Asya, Kuzey Afrika, Kuzey Afganistan, Avrupa, Kuzeydoğu Çin, Eski Sovyetler Birliği'nin büyük bölümü ve Basra Körfezi'nin çevresinde geniş yayılım gösterdiği gözlenmiştir (Merdivenci, 1984; Marshall, 1938; anufrieva, 2001, Postiglione ve ark., 1973). *Plasmodium vivax*, *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens*, *Calova* ve *Lednice* cinslerinin vektörlüğünü yapar (Merdivenci, 1984; Schaffner, 2001). *An. maculipennis* dişi bireyin resmi (Şekil 9)'da verilmiştir.



Şekil 9. *Anopheles maculipennis* dişi bireyi (Schaffner, 2001)

#### **2.8.4. *Culex pipiens* (L. 1758)**

Genel olarak bulunduğu habitat tipleri; büyük/ küçük su birikintileri, dere kenarları, bataklıklar, göl kenarları, kova, fıçı gibi her türlü kap ve hayvan ayak izleridir (Aldemir ve ark., 2002; Snow, 1990; Merdivenci, 1984; Marshall, 1938; Alten, 1993; Boşgelmez ve ark., 1994; Horsfall, 1955; Kitron, 1986). Türün larvaları, ovalarda ve 2000-5000 m. yükseklikteki dağlık alanlardaki sulara gelişebilir. Larvalar, Nisan ayından itibaren tüm yaz boyunca, güzün sonlarına kadar (Ekim-Kasım) bulunur. Yazın ikinci yarısında, popülasyon yoğunluklarında belirgin bir artış olur. Kışlayan döllenmiş dişiler, ilkbaharda kan emdikten sonra yumurta bırakır (Aldemir ve ark., 2002; Merdivenci, 1984). Erginler, zoo-antropofildir. İnsan ve memeli hayvanlardan başka, kırsal alanda çeşitli kuşlardan da kan emer (Aldemir ve ark., 2002; Snow, 1990; Merdivenci, 1984). *Cx. pipiens*, kutuplar hariç tutulursa, dünyanın her tarafında yayılım alanına sahiptir (Aldemir ve ark., 2002; Harbach, 1988; Lotfi, 1973; Marshall ve ark., 1973; Harbach, 1985; Hilmy ve ark., 1987; Salit ve ark., 1994).

Yurdumuzda da her iklim bölgesinde yayılmış olduğu saptanmıştır (Aldemir ve ark., 2002; Merdivenci, 1984; Alten, 1993; Parrish, 1959; Şimşek, 1997). *Cx. pipiens*, Doğu ve Batı at ensefalomyeliti arbovirüsleri, St. Louis ensefalomyeliti arbovirüsü, Sindbis, Batı Nil, Rift vadisi ateşi (RVF) arbovirüsleri, *Setaria marshalli* ve Bancroftian

filariasis'in vektörüdür (Aldemir ve ark., 2002; Boşgelmez ve ark., 1994; Parrish, 1959; Schofield ve ark.,1990; Turell ve ark.,1996). *Cx. pipiens* erkek ve *Cx. Pipiens* dişi bireyin resimleri (Şekil 10 ve 11)'de verilmiştir.



Şekil 10. *Culex pipiens* dişi birey (orijinal)



Şekil 11. *Culex pipiens* erkek birey (orijinal)

### 2.8.5. *Culex fatigans*

*Culex fatigans*'ın larvaları genellikle yerleşim yerlerinde (köysel ve kentsel ortamlarda çeşitli yapay su birikintilerinde yaşar ve gelişirler. Kırsal alanlardaki doğal su birikintilerinde çok ender bulunur. Köy ve kentlerde çok kirlenmiş olan çeşitli sularda da gelişebilmektedir. Yaşadığı ortamda konut, ahır ve ağıllara girerek kışlamaktadır. Dişi, kış uykusuna yatmadan (diapazon göstermeden) bir yıl boyunca birkaç kuşak verebilmektedir. Çünkü yumurtlamak için kan emmek gereksinimini çevredeki hayvanlardan kolayca sağlayabilmektedir. Zoo - an- tropofil olarak çok saldırgandır. Konutların çevresinde insana en çok saldıran bir türdür. *Cx. fatigans* Kuzey Amerika'da batı at ensefaliti ve S. Louis en- sefaliti, Uzak Doğu'da Japon -B- ensefalit arboviruslarını taşır, yayar ve bulaştırır. Filariyalardan *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, köpeklerde *Dirofilaria immitis* ve *Dirofilaria repens*<sup>3</sup>'in mikrofilariyalarda vektörlük yapmaktadır. Ayrıca kuşların kimi kan paraziti protozonlarını da bulaştırmaktadır. Dünyada tropikal, subtropikal iklim kuşaklarında ve ılıman iklim kuşağının sıcak kesimlerinde, çok geniş bir yayılış göstermektedir. Türkiye'de ilk kez Mahmut S. Akalın (1952) tarafından İç Anadolu iklim bölgesinin Ankara yöresinde bulunmuştur. Yine İç Anadolu iklim bölgesinin Konya ve Niğde yörelerinde; Marmara iklim bölgesinin İzmit yöresinde; Akdeniz iklim bölgesinin Adana yöresinde; Ege iklim bölgesinin Aydın yöresinde bulunmuştur (Merdivenci, 1984).

## 2.9. Çalışma Kapsamındaki Dişi Sivrisineklerin Cins Seviyesinde Ayrım Kriteri Olan Bazı Morfolojik Yapıları

Tez çalışmasında elde edilen dişi sivrisineklerin cins bazında morfolojik ayrım kriterleri Darsie ve Samanidou-Voyadjoglou(1997), Samanidou-Voyadjoglou ve Harbach (2001) ve Schaffner ve ark., (2001)'a göre belirlenmiştir.

### 2.9.1. *Aedes* Cinsi

- 1) Maksiller palplerin boyu hortuma oranla açık bir biçimde daha kısadır.
- 2) Skutellum üç lobludur.
- 3) Toraksta prespirakular seta yoktur.
- 4) Toraksta postspirakular seta vardır.

- 5) 3. çift bacaklarda, tarsomer I'in sadece bazalinde soluk renkli belirgin bir halka vardır.
- 6) 3.-5. abdomen tergitlerinin deseninde, soluk renkte iki loblu bazal bant vardır.

### **2.9.2. *Anopheles* Cinsi**

- 1) Maksiller palplerin boyu hemen hemen hortumla aynı uzunluktadır.
- 2) Skutellum tek lobludur.
- 3) Toraksta prespirakular seta yoktur.
- 4) Toraksta postspirakular seta yoktur.

### **2.9.3. *Culex* Cinsi**

- 1) Maksiller palplerin boyu hortuma oranla açık bir biçimde daha kısadır.
- 2) Skutellum üç lobludur.
- 3) Toraksta prespirakular seta yoktur.
- 4) Toraksta postspirakular seta yoktur.
- 5) 1. çift bacaklarda, tarsomer IV'ün boyu tarsomer V'e eşit veya daha uzundur.
- 6) 1.-2. çift bacaklarda, tarsomer I'in boyu, tarsomer II'nin başlangıcından tarsomer V'in sonuna kadar olan toplam mesafeden kısadır.
- 7) 3. çift bacaklarda, tarsomer I tamamen koyu renktedir.
- 8) Bacaklarda, tarsomer V'in apeksinde bir empodium ve iki pulvillus vardır.

## **2.10. Sivrisineklerden İzole Edilen Mikroorganizmaların Genel ve Klinik Özellikleri**

### **2.10.1. *Aerococcus viridans***

Gram pozitif, Katalaz negatif veya zayıf pozitif, oksidaz negatif, hareketsiz, fermantasyonla şekerleri parçalar. Tek tek ve tetradlar halinde bulunur. *Aerococcus* türleri patojen peritonitis nedeni olarak tanımlanmıştır (Facklam, 2002).



### **2.10.2. Sporlu Basil**

*Clostridium*'lar anaerop, spor oluşturan ve genelde Gram pozitif boyanan basillerdir (*C. ramosum* ve *C. clostridiforme* Gram negatif boyanır). Birçoğu zorunlu anaerop olup, çok az tür aerotolerandır ve aerop koşullarda minimal üreme gösterir. Bugün için bilinen 130 civarında *Clostridium* türü bulunmakta olup, bunlardan 30 kadarı insanlar ve hayvanlar için patojendir. Patojen türler solübl toksinler meydana getirir ve bu toksinlerden bazıları çok güçlü toksinlerdir. Bazı türler sakkarolitikdir (karbonhidratlardan asit ya da gazoluşturur), çoğu ise proteolitikdir (jelatini hidrolize ederler). *Clostridium*'lar doğada yaygın olarak bulunurlar (toprak, insan ve hayvan barsağı). Patojenik *Clostridium*'lar meydana getirdikleri hastalıkların tipine göre 4 majör gruba bölünebilirler:

#### **Histotoksik *Clostridium*'lar**

Çeşitli doku enfeksiyonlarına neden olurlar (özellikle delici yaralanmalardan veya diğer travmatik hasarlardan sonra) Histotoksik *Clostridium*'lar kaslarda ağır enfeksiyona neden olurlar. Hastalığa klostridial miyonekroz (gazlı gangren, klostridial miyozit) adı verilir. En önemli histotoksik *Clostridium*'lar: *C. perfringens*, *C. novyi*, *C. septicum*, *C. histolyticum*, *C. sordellii* ve *C. fallax*'tir. Histotoksik *Clostridium*'lar değişik potence değişik toksinler oluştururlar. Farklı türlerin toksinleri aynı değildir. Bakterilerin hiçbiri fazla invazif değildir. Yaraların basit kontaminasyonundan miyonekroza kadar geniş bir hastalık spektrumu içerisinde rol alırlar.

#### **Enterotoksijenik *Clostridium*'lar**

Besin zehirlenmesi ve gastrointestinal hastalık şekillerine neden olurlar

#### ***Clostridium tetani***

Tetanoz hastalığının etkenidir. Hastalık, bakterinin doku içinde çoğaldığı esnada meydana getirdiği ve sinir dokusunu etkileyen güçlü bir toksin (nörotoksin) ile oluşur.

### ***Clostridium botulinum***

Botulizm (botulismus) adı verilen hastalığın etyolojisinde rol oynar. Genellikle kontamine gıdalarda bakterinin yaptığı çok güçlü bir toksinin (nörotoksin) alınmasıyla meydana gelen bir hastalıktır (Buffie, 2013).

### ***Bacillus brevis***

*Bacillus brevis* gram (+), spor oluşturan bir bakteri olup; tirosidin ve gramisidin adında iki çeşit antibiyotik peptidleri üretir (Nakai ve ark., 2005; Symons and Hodgson, 1982). Tirosidin, *B. brevis*'in sabit bölünme başlangıcında ürettiği siklik dekapeptidlerin bir karışımıdır. Bazı *B. brevis* suşlarından elde edilen Tirosidin bakterisi sporlanmasında rol oynar (Lee et al., 1975, Mootz ve Marahiel, 1997).

### ***Bacillus thuringiensis***

Fakültatif, anaerob, Gram pozitif bir bakteridir. Genel özellikleriyle *B. cereus*'tan ayırt edilemez; tek fark *B. thuringiensis*'in spor formuna dönüşerek kristalize inklüzyonlar sentezleyebilmesidir. Sentezlenen bu maddeler, özellikle Coleoptera, Diptera ve Lepidoptera sınıfı omurgasızlara karşı zehirleyici etki gösterir. Bu inklüzyonlar farklı şekillere (protein kompozisyonuna bağlı olarak piramidal, kübik, yuvarlak) sahip kristalize proteinlerdir

### ***Bacillus sphaericus***

Bir başka bakteri de *Bacillus sphaericus* 'tur; aynı şekilde toksin üretir. Karakteristik yapısı *B. thuringiensis*'e benzer ancak bu bakteri kirli sularda daha etkili olmasına karşın *B. thuringiensis* temiz sularda daha etkindir. Karasineklerle ya da *Aedes*'lere karşı etkisizdir. *B. sphaericus* genellikle *B. thuringiensis*'den daha uzun etkilidir. *Culex* cinsi sivrisineklerin bulunduğu kirli sular için uygun bir madde olarak düşünülür.

### ***Bacillus subtilis***

Gram pozitif basil, spor oluşturan, mezofil bir bakteridir. Oluşturduğu endosporun ana ortamı topraktır. Non-patojendir. Gıda kontaminasyonu yaparak nadiren besin zehirlenmesine neden olur. Toprakta yaygın olup, fungusid olarak bitkilerde

kullanılır. *B.subtilis*, böcekler için toksin oluşturabilme yeteneğinde dir. Tüm suşlar ürünleri daha iyi korumak için kullanılır. *B. cereus* ve *B. licheniformis* gibi bazı türler besin zehirlenmesine sebep olabilir. *B. cereus*, iki farklı intoksikasyon yapabilir. Bir ila 6 saat içinde bulantı, kusma, karın ağrıları ya da 8 - 16 saatte ishal ve karın ağrılarına neden olur. Besin zehirlenmesi genellikle *B. cereus*'la kontamine pirinç yenince oluşur. Bazı *Bacillus* türleri, çok daha ciddi hastalıklara neden olabilirler. Ör; *B. anthracis* insanlarda hastalığa sebep olduğu bilinen ilk bakteriyal organizmadır. Sporları, çok uzun süre hayatta kalır. Antraks, insanlarda çok nadirdir. Ancak daha çok hayvanlarda yaygındır. Bu hastalık çok yüksek ateş ve göğüs ağrısı ile ani başlar ve tedavi edilmezse öldürücü olabilir (Vary ve ark., 2009).

### ***Bacillus coagulans***

Gram pozitif basil, katalaz pozitif, spor oluşturan, hareketli ve fakültatif anaeroptur. Indol, metil kırmızısı, Voges Proskauer, sitrat testleri pozitifdir. Bu bakterinin özellikle artmış vaginal flora, artmış karın ağrısı, irritabl barsak sendromu ve viral değişikliklerle artan immün cevaba karşı insanlarda kullanıldığına dair kaynaklar bile vardır. Sporları barsaktaki üretim ve gelişimi artırır. Midenin çevre asidini düzenler (Vary ve ark., 2009)..

### ***Bacillus megaterium***

Gram pozitif basil, endospor oluşturan tarımda inokulant olarak kullanılır. *E.coli*'nin 100 katı olan ve toprakta bulunan bir mikroorganizmadır. Penisilin yapımında kullanılan, penisilin amidaz enzimini ve bir çok aminoasit dehidrojenaz gibi kortikosteroidleri düzenleyen enzimleri üretir (De Vos, ve ark., 2009; Vary ve ark., 2009).

### ***Bacillus amyloliquifaciens***

Gram pozitif basil, katalaz pozitif, aerobik, hareketli, doğada ve toprakta az bulunur. Güçlü endospor oluşturur. Bitki ve hayvanların su kaynaklarına yayılabilir. Ekstrasellüler olarak proteinleri parçalama yeteneğinin teknoloji için faydalı olduğu bulunmuştur. Sindirim enzimlerini ekstrakte eden bir enzimi bulunmuştur. Bu Subtilisin

enzimi, banyo deterjanları ve kontak lens temizleyicileri gibi daha yeni teknolojilerde kullanılmaktadır (Vary ve ark., 2009).

### **2.10.3. Spor Oluşturmayanlar**

#### ***Brevibacterium sp.***

Aerobik spor oluşturmayan kısa Gram pozitif basillerdir. Kahverengimsi, sarı veya portakal renkli koloniler oluşturur. Süt ürünleri, taze ve tuzlu su, böcekler, toprak, lağım pisliği, meyve ve sebzeler, pirinç çeltiklerinden izole edilmiştir. Fırsatçı patojenlerdir. Bir kaç türü klinik örneklerden izole edilmiştir (Funke ve ark., 1997).

#### ***Cellulomonas sp.***

Fakültatif anaerob, Gram pozitif, yeşil pigmentli koloniler oluşturur, toprakta bulunur ve insanlarda enfeksiyon yapmaz.

#### ***Coccobacillus***

Kelime anlamı çubuk ve yuvarlak şekil arasını ifade eder. Kokobasil çubukları o kadar kısa ve geniştir ki, koklara benzerlik gösterir. Örnek mikro organizmalar. *H.influenza*, *C.trachomatis*, *A. actinomycetemcomitans*, *A. baumani*, *B.pertusis*, *Cox. butneti*, *Brucella sp*, *H.ducreyi*, *F.tularensis*, *P.multocida* bu organizmalar Gram negatif mikroorganizmalardır (Smibert,1981).

#### ***Corynebacterium aquaticus***

Gram pozitif basildir, doğal ortamı sudur, klinik örneklerde sıklıkla izolasyonu artmıştır ( De Vos ve ark., 2012).

#### ***Corynebacterium bovis***

Gram pozitif kapsül ve spor oluşturmayan fakültatif anaerob, yuvarlak düzgün çubuk şekilli, çin harfleri şeklinde yapı oluşturan bakterilerdir. İneklerde mastitis enfeksiyon etkenidir (Dalal ve ark. 2008).

### ***Corynebacterium minutissimum***

Gram pozitif, spor oluşturmeyan aerobik veya fakultatif anaerobik basillerdir. İnvaziv kateter ile ilgili bakteriyemiler, oftalmolojik kusur, endokarditis, peritonitis, kutanöz granülom, pyelonefritis, bebeklerde primer bakteriyemi ve apse oluşumundan sorumludur (Craig ve ark., 1995).

### ***Dermacoccus nishinomiyaensis***

Sinonimi *micrococcus nishinomiyaensis*' dir. Gram pozitif anaerobik, değişken, kok çiftleri, 4 'lü gruplar, yani tetratları meydana getirir. Parlak portakal renkli koloniler yapar suda ve insan derisinde bulunurlar. Çoğunlukla insanlar için patojen değildirler (Whitman, 2012).

### ***Enterobacter cancerogenus***

Gram negatif basil, anaerobik, beyaz veya parlak sarı pigmentli koloniler yapar 35°C' de ürerler, toprak, su, lağım pislikli sebzeler, etler, bitkiler, çiçekler, tohumlar, süt ürünleri ve kozmetiklerden izole edilmişlerdir. Nadiren insanda yara, kemik, solunum ve üriner kanal enfeksiyonları yapar. Özellikle immünolojik olarak baskılanmış nazokomiyal (hastane kaynaklı) enfeksiyonların en önemli sebebidirler.

### ***Klebsiella oxytoca***

Anaerobik, Gram negatif basil çoğu mikrobiyolojik vasatlarda kolaylıkla ürerler. Beyaz, düzgün koloni veya mukoid kıvamda koloniler oluştururlar. *Klebsiella pneumoniae* hariç diğerleri ile benzerdir. İndol testi pozitifdir. İnsan ve hayvanların normal barsak florasında bulunurlar. Bitki, su, toprak ve lağımdan izole edilmişlerdir. İnsanlarda toplum ve hastane kaynaklı (Nozokomiyal) enfeksiyonların önemli sebebidirler.

### ***Kocuria varians (Micrococcus varians)***

Düzensiz salkımlar, nadiren tek veya paket hücreler yeşil koloni oluşturur. Memeli derisi, deniz kumu ve suda bulunurlar. Cinslerin çoğu non-patojendir. Prostetik kalp kapağı endokarditis nedeni olduğu Shashihala ve ark. (2009), tarafından yapılan bir çalışmada ortaya konmuştur.

### ***Listeria grayi***

Anaerobik, Gram pozitif basil küçük non-hemolitik krem renkli kloniler daha sonra kırmızımsı-portakal renge dönüşen koloniler yapar. *Chindillas*, hamster ve rodentlerin dışkılarından izole edilebilir. İnsan ve hayvanlar için patojen değildirler.

### ***Micrococcus luteus***

Anaerobik, Gram pozitif dörtlü koklar meydana getirir. Kırmızı veya beyaz renkli koloniler oluşturur. Öncelikle memeli derisi habitatıdır. Cinslerin çoğu non-patojendir. Fakat bazı cinsler bazen fırsatçı patojen olabilir. Rekürrent bakteriyemi nedeni olduğu Von Elff ve ark., (1996) tarafından yapılan bir çalışmada ortaya konmuştur.

### ***Micrococcus lylae***

*M. luteus* türü ile aynı genel ve klinik özelliklere sahiptir.

### ***Pantoea sp***

Gram negatif, fakültatif anaerobik düzgün çubuklar, peritriş flagellalarıyla hareketli çoğu türler sarı bir pigment üretir. Bu organizma bitki yüzeyleri, tohumlar, toprak, sudan izole edildiği kadar insan ve hayvanların kan, idrar ve yaralarında izole edilir (Whitman, 2012).

### ***Pseudomonas aeruginosa***

Gram negatif, aerobik, çubuk şekilli, bir veya daha fazla polar flagellasıyla hareket eden, spor oluşturmeyen, katalaz testi pozitifdir. Enterobacteriaceae familya üyelerinin aksine oksidaz testi pozitif mikroorganizmalardır. Bu organizmalar; su, hava, toprak içeren çoğu ortamlarda bulunurlar. Pseudomonaslar, fırsatçı patojenlerdir. Enfeksiyonların çoğunluğu *P. aeruginosa* tarafından oluşturulur.

### ***Pseudomonas putida***

Genel özellikleri *Pseudomonas* türleri ile aynıdır. Saprofilik, baston şekilli bir bakteridir. Çok farklı metabolizma şekilleri vardır. Toluen gibi organik çözücü

maddeleri indirgeme özelliğine sahiptir. Pestisitlerin belirlenebilmesi için potansiyel biyokontrol özellikleri gösterir. Bitkilerde hastalık yapan *Pythium* ve *Fusarium*'a karşı etkilidir.

Ryan Summers ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmada *P. putida*'nın özel enzimlerini kullanarak kahve içindeki kafeini CO<sub>2</sub> ve N'a parçalayarak kahvede yaşadığı tespit edilmiştir (Harmon, 2011).

### ***Rhodococcus sp***

Bu cins bakteriler; Gram pozitif, hareketsiz, sporsuz olan, *Mycobacteria* ve *Corynebacteria*'lerle yakın ilişkisi olan m.organizmalardır. Bir kaç türü patojendir. Çoğu su, toprak ve diğer ortamlarda bulunurlar. Bu cinsin türlerinden olan *Rhodococcus equi* 'nin pnömoni, beyin absesi, lenfadenitis, septisemi, peritonitis, osteomyelitis ve akciğer enfeksiyonlarına neden olduğu çeşitli yayınlarda ifade edilmiştir (Obana ve ark., 1991; Martin ve ark., 1991; Mevek ve ark., 1990; Brown ve ark., 1989; Hart ve ark., 1988; Novak ve ark., 1988; Michael ve ark., 1983).

### ***Serratia marcescens***

Gram negatif basil, fakültatif anaerob, oda ısısında kırmızı prodigiosin adlı pigmenti oluşturur. Doğal olarak su ve toprakta bulunur. Buradan insanlara geçer. Her çeşit enfeksiyona uyum gösterir. Özellikle nazokomiyal enfeksiyonlar için ciddi problemdir (Michael ve ark.,1983). Yenidoğan için ölüme sebep olan ciddi bir ajandır. Klinik olarak önemli bir bakteri olup; enfeksiyonların %2'inden sorumludur. Yaptığı enfeksiyonlar aşağıda sıralanmıştır:

Sepsis, üriner sistem enfeksiyonu, santral sinir sistemi, menenjit, peritonitis, osteomyelitis, artritis, endokarditis, oküler enfeksiyon (Keratitis, endoftalmitis), yumuşak doku enfeksiyonları (Cerrahi skarlar, Sellülitis, Flebitis, Deri enfeksiyonları), Otitis media (Parotitis) (Katsumasa ve ark., 2002).

### ***Sphingomonas paucimobilis***

Gram negatif, aerobik, çubuk şekilli, tek bir polar flagellası ile yavaş hareket eden, yeşil pigmentli bir bakteridir. Fermentasyon yapmaz. Bu mikroorganizma doğal ortamlarda özellikle su ve toprakta yaygındır. Normal insan florasında yoktur.

Nazokomiyal infeksiyonları, hastane personelinin ellerinden ve kontamine sudan bulaşır. Hemato/Onkoloji ünitelerinde salgınlara yol açar(Meriç ve Wilke 2007).

Bir yoğun bakım ünitesinde distile su kaynaklı salgın araştırmasında *Sp. paucimobilis* bulunmuştur. Dolayısıyla bu cins bakterilerin yoğun bakım ünitelerinde su kaynaklı salgınlar yapabileceği önemi vurgulanmıştır (Meriç ve Wilke 2007). Yine bir başka çalışmada; bu bakterinin bakteriyemi, kateterle ilişkili sepsis, meninjitis, peritonitis, deri enfeksiyonları, viseral abse, üriner sistem enfeksiyonları, adenitis, diaeral enfeksiyonları içeren nazokomiyal enfeksiyonlara yol açtığı gösterilmiştir (Maragakis ve ark., 1989).

### ***Staphylococcus sp***

Stafilokoklar Gram pozitif, küre şekilli, 0.5-1.5 µm çapında, sporsuz, genellikle kapsülsüz, B-hemolitik ve fakültatif anaerobik bakterilerdir. KNS 30 türden fazladır. Bunun 15 tanesi insanlarda patojendir. Patojen stafilokoklar kültürlerde +4 °C’de 2-3 ay, -20 °C’ de 3-6 ay canlı kalabilirler. Buna karşın, 60 °C’ ye 30 dakika civarında dayanabilirler. Sodyum klorürün %9’luk konsantrasyonlarına ve sakkarozaya toleranslıdır. %2’lik fenolde 15 dakikada inaktive olurlar. Optimal üreme sıcaklıkları 30-37 °C’ dir. Anilin boya ile iyi boyanırlar. Katı besi yerinde stafilokoklar 24-48 saat içinde bol miktarda ürerler ve genellikle 1-2 mm çapında yuvarlak, konveks ve parlak koloniler oluşturur. Kolonilerde pigment ve hemoliz görülebilir (özellikle patojen olan *S. aureus* ’ta). Kolonilerin rengi beyaz ve limon sarısı arasında değişiklik gösterir. MacConkey agarda üreme yeteneğine sahiptirler.

Bazı *Staphylococcus* türleri invitro veya invivo koşullarda kapsül oluşturabilirler. *S. aureus* ’un hücre duvarında immunoloji ve teşhiste önemli olan Protein-A maddesi vardır. Peptidoglikan tabakasına kovalent olarak bağlanmış bu madde bakteriyi fagositoza karşı korur. Hücre duvarındaki bir diğer madde de peptidoglikan ve sitoplazmik membran ile bağlantısı bulunan teikoik asit adlı polisakkarittir.

Stafilokokların hücre zarına etkili olduğu bilinen 5 sitotoksini vardır. Bunlardan alfa, beta, delta ve gama toksinleri hemolizin özelliğindedir. *Leukosidin* adlı toksin lökositler üzerine etkilidir. Eksfoliyatif toksin *dermatitis*lere neden olur. Toksik şok sendrom toksin-1 insanlarda toksik şok sendromunun nedenidir. Stafilokoklar



enterotoksin de üretebilmektedirler. Bazı *S. aureus* ve *S. epidermidis* suşlarının enterotoksin üretme yeteneği olduğu saptanmıştır. Serolojik olarak A, B, C, D ve E harfleri ile ifade edilen 5 gruba ayrılabilirler. *S. epidermidis*, *S. saprophyticus* (Novobiosin'edirençli), *S. haemolyticus*, *S. lugdinensis* ile *S. schleifri* en yaygın olarak izole edilmiştir. Staphylococcus'lar kanlı agar ve diğer seçici olmayan vasatlarda hızlıca ürerler.

Klinik Özellikleri: Hem MRSA (Metisiline Dirençli S.aureus) hem de MSSA(Metisiline Hassas S.aures) infeksiyonları daha sık olarak HIV ile immün sistemi baskılama riskini artırır. Deri ve yumuşak doku infeksiyonları: Sellülit, follükülit (SA), fronkül ve karbonkül (SA), impetigo (SA), post-operatif yara infeksiyonu. Kas-İskelet: Pyomyositis (SA), abseler(çoğunlukla SA), osteomyelitis, septik artrit, prostetik eklem infeksiyonları. Kardiyovasküler: Bakteriyemi, Endokarditis, Perikarditis (SA). Pulmoner: Nekrotizan Pnömoni (SA), Ampiyem (SA). Nörolojik: Abseler, Meninjit (çoğunlukla SA) ve Şant infeksiyonları (Hem SA hem de KNS). GİS: Epidemik akut besin zehirlenmesi (SA).

Sistemik: Toksik Şok Sendromu (TŞS). Üriner Sistem: İdrardan SA' nın izolasyonu, endovasküler bir kaynak için derhal değerlendirilmesi yapılmalıdır (Cenizal ve ark., 2008; Tumbarello ve ark., 2002).

### ***Staphylococcus aureus***

Sitafilokokların genel özellikleri kısaca şu şekilde özetlenebilir; Stafilokoklar (S), yuvarlak şekilli, Gram pozitif mikroorganizmalardır. Katı besiyerlerinde üzüm salkımı gibi kümeler oluştururlar. Kamçısız, hareketsiz, sporsuz ve kapsülsüz mikroorganizmalardır. 37 C<sup>0</sup>'de aerob ya da fakültatif anaerob ortamlarda kolayca üretilirler. Sıvı besiyerlerinde değişik derecelerde bulanıklık oluşturarak ürerler. Katı besiyerlerinden kanlı agarda ise patojenik olan türleri hemoliz yapar. Stafilokoklar DNA/DNA ilişkileri ve fenotipik özelliklerine göre; *S. epidermis*, *S. saprophyticus*, *S. simulans*, *S. sciuri*, *S. aureus* olarak ana gruplara ayrılmışlardır. Koagülaz pozitif olan Stafilokoklar patojen olarak nitelendirilirler. *S.aureus*, insanlarda çeşitli süperatif infeksiyonlara ve toksinlere sebep olur. Yüzeysel deri infeksiyonları ve pnömoni, mastitis, flebitis, meninjit, üriner sistem infeksiyonları gibi daha ciddi infeksiyonların yanında derin yerleşimli osteomyelit ve endokardit yapar. Hastane kaynaklı

(nazokomiyal) cerrahi yara ve tıbbi aletlerle bulaşan infeksiyonların en büyük nedenidir. Besin zehirlenmesi etkenlerinin başında gelmektedir (Mistry, 2013).

### ***Staphylococcus epidermitis***

Normal cilt florasında en çok bulunan bakteridir. Gram pozitif, Koagülaz negatif *Staphylococcus* cinsinin bir üyesidir. Kan kültürlerini en sık kontamine eden mikroorganizmadır. Deri ve üst solunum yolu mukozalarında bulunur. Fırsatçı patojendir, yumuşak doku ve yaralarından, pnömoni, artrit, menenjit, ampiyem, sepsis, endokardit, konjunktivit ve sistit infeksiyonlarında sıklıkla izole edilir (Mistry, 2013).

### ***Staphylococcus equorum***

Hareketsiz, sporsuz, Gram pozitif, aerobik, yuvarlak form çiftleri şeklindedir. Beyaz opak koloni yapar. İnkübasyon 37 c'de2 gün BHİ(Brain Heart İnfusion) agarda gerçekleşir. Optimum 30<sup>0</sup> C'de ürer. Katalaz pozitif, Koagülaz pozitif, Oksidaz negatiftir. Novobiosin'e dirençlidir. Atların derilerinden izole edilmiştir (De Vos ve ark., 2012).

### ***Staphylococcus gallinarum***

Gram pozitif, Koagülaz negatif *Staphylococcus* cinsinin bir üyesidir. Tek, çift ya da küme şeklinde oluşur. Bu suşun türleri ilk kez tavuk ve sülünlerden izole edilmiştir. Hücre duvar ve kimyasal yapısı tamamen *S. epidermis*'e benzer. İlk keşfinden beri sağlıklı yetişkin insanların salgılarında bile bulunmuştur. *S. gallinarum* endoftalmi olan,kronik hepatit-B'li bir hastanın infekte yarısından izole edilmesine rağmen; genellikle patojen değildir (Devriese ve ark., 1983; Ohara-Nemoto ve ark., 2008; Kolawole ve Shittu, 1997; Yu ve ark., 2008; Tibra ve ark., 2009).

### ***Staphylococcus haemolyticus***

Koagülaz Negatif Stafilokokların (KNS) bir üyesidir. İnsanların deri florasında yer alır. Onun en büyük popülasyonları genellikle inguinal, perineum ve axillae'da bulunurlar. Evcil hayvanlar, maymunlar ve hatta lemur ve tarsius türünü içeren maymunlarda kolonizedir. Fırsatçı patojenliği iyi bilinmektedir ve ikinci en sıklıkta izole edilen KNS *S. epidermidis* ilk sırada yer alır. İnfeksiyonlar sistemik veya

lokalizedir. Medikal aletlerin yerleştirilmesi ile sıklıkla ilişkilidir. Tedavisi zor bir patojen olan *S. haemolyticus*, son derece fenotipik antibiyotik direnci ve biofilm yapma yeteneğine sahiptir (De Vos ve ark., 2009; Silva ve ark., 2002; Fischetti ve ark., 2000; De Allori ve ark., 2006; Falcone ve ark., 2006; Poyart ve ark., 2001; Viale ve Stefani, 2006).

### ***Staphylococcus hominis***

Gram pozitif sferik küme hücrelerden oluşan bakteri cinsinin koagülaz negatif bir üyesidir. İnsan ve hayvan derisinde çok yaygın olarak zararsız bir kommensal olarak oluşur. Ancak diğer birçok KNS'ler gibi *S. hominis*, örneğin kemoterapi veya pedispozan hastalık nedeniyle, tüm immün sistemi baskılanmış hastalarda nadiren enfeksiyona neden olabilir (Demirağ ve ark., 2006; Kloos ve Schleifer, 1975).

### ***Staphylococcus lentus***

Gram pozitif, tek, çift bazen de düzensiz üzüm salkımı şeklinde kümeler yapar. Katalaz pozitif, fakültatif anaerobik metabolizmaya sahip, %10'luk tuz yoğunluğunda bile üreyebilir. Üreme ısısı 15-40 C arasındadır. En sık olarak koyun ve keçi memesi ile deriden izole edilmiştir. Hatta karasinek larvasından dahi izolasyonu rapor edilmiştir. Keçilerde mastitis nedenidir (Schwarz, 1994).

### ***Staphylococcus sciuri***

İlk kez 1976 yılında Kloos ve arkadaşları tarafından tanımlanan *Staphylococcus sciuri*, koagülaz negatif, novobiosin ve basitrasine dirençli, eskülini hidrolize eden, doğal çevrede bulunan ve vahşi hayvanlar, evcil ve çiftlik hayvanları ile ilişkilendirilen bir bakteridir. Esas olarak hayvanlarda bulunmasına rağmen, nadir olarak insan kaynaklı örneklerden izole edilmiştir (Kloos ve ark., 1980; Marso ve ark., 1999).

Bakteri, evcil ve vahşi hayvanların deri ve mukozasında kolonize olur ve sıklıkla hayvan kaynaklı değişik yiyeceklerden izole edilir (Dakic ve ark., 2005).

Ayrıca toprak, kaynak suyu, çimen, çamur ve kumdan da izole edilmiştir (Kloos ve ark., 1976; Kloos, 1980).

Literatürde *S. sciuri*'nin neden olduğu yara enfeksiyonları, pelvik inflamatuvar hastalık, kateter ile ilişkili septik şok, apse ve cilt lezyonları bildirilmiştir (Marso ve ark., 1999; Horii ve ark., 2001).

### ***Staphylococcus xylosus***

Gram pozitif, tek, çift bazende düzensiz üzüm salkımı şeklinde kümeler yapar. Katalaz pozitif, fakültatif anaerobik metabolizmaya sahip, %10'luk tuz yoğunluğunda bile üreyebilir. Üreme ısısı 15-40 C<sup>0</sup> arasındadır. En sık olarak daha alt primatlar ve diğer memeliler ile dar sıklıkta insanlar ve daha yüksek primatlardan izole edilmiştir. Süt ürünlerinde dahi bulunmuştur. Çiftlik hayvanları, rodentler, kuşlar ve nadiren immün sistemi baskılanmış insanlarda infeksiyon nedenidirler (Jankovic, 2002).

### ***Streptobacillus moniliformis***

Streptobasillozis, Haverhill, Epidemik artritik eritema, Rat-bite fever ve Japonya'da ise Sodoku Hastalığı olarak bilinmektedir. Gram negatif basil olup, fakültatif anaeroptur. Morfolojik olarak değişkendir ve sıklıkla filamentler ya da zincirler şeklinde oluşur.

Klinik Özellikleri: Ani bir başlangıç ile ateş (38 C<sup>0</sup> ile 41 C<sup>0</sup>), başağrısı, bulantı, kusma, farenjit, atralji ve miyalji içeren semptomlarla sistemik bir infeksiyona sebep olabilir.

Diğer komplikasyonlar, Sistemik vaskülit, Hepatitis ve Nefritis içerebilir. Eğer tedavi edilemeyen ciddi belirtiler varsa Endokarditis, Miyokarditis, Meninjitis, Pnömoni, Sepsis ve ölüm gelişebilir. Çocuklarda dilaltı kitle ve çift yönlü parotid bezi şişmesi oluşabilir. Konak dağılım aralığı; İnsanlar, ratlar ve diğer hayvanlardır (domuz, dağ gelinciği, fare, sincap, samur, sansar, çakal, gelincik ve çöl faresi). İnfeksiyon, köpek, kedi, hindi, kuala ve insan dışı primatlar (maymun ve makak) da belirtilmiştir (Elliot, 2007).

## **2.10.4. Diğer Mikroroganizmalar**

### ***Candida sp.***

Mantarlar içerisinde yer alan *Candida* türleri, oda ısısında besiyerinde büyük yuvarlak, beyaz ya da krem renkli koloniler şeklinde görülür. İmmünitesi düşük yaşlılarda sistemik apse, tromboflebit, endokardit yapabilir. Göz ve diğer organlarda enfeksiyonlara neden olur.

## **2.11. Sivrisineklerden Korunma ve Kontrol**

Sivrisineklerin yukarıda adı geçen patojen mikroorganizmaları taşımasını önlemek için değişik yollarla mücadele edilir. Aynı zamanda, sivrisinek mücadelesi sırasında kullanılan insektisitlerin çevre kirliliğine yol açması sebebiyle de, üzerinde durulan canlılardır (Aldemir, 2003).

### **2.11.1.Erişkin Mücadelesi**

Kalıcı insektidisler olan Permethrin, Malation, Lindane, DDT, Fenthion gibi böcek kıranlar uygulanarak uzun süre öldürücü etki sağlanır. Bu maddeler uzun süre etkili ve ekonomiktirler (Unat, 1997).

### **2.11.2. Larva Mücadelesi**

Larvalarla biyolojik olarak, larvaları tahrip eden balıklar (örneğin: *Gambusia affinis*), bakterilerden *B. subtilis*, *B. sphaericus*, *B. thuringensis* türleri, mantarlar ve diğer biyolojik ajanlar yoluyla mücadele edilir. Kimyasal olarak DDT, Dieldrin, Lindane, Malathion, Parathion, Chlorpyrifos, Fenthion, Fenitrothion, İodofenphos, Pirimiph-methyl, Diflubenzurin gibi insektisidler kullanılır. Larvisid böcekkıranlar arasında Temephos ve Metrophene toksik etkilerinin çok az olması nedeniyle içme sularında da kullanılabilir (Unat, 1997).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1 Örnekleme Alanlarının Seçimi

Samsun İlkadım merkez, Tekkeköy, Dikbıyık, Terme, Çarşamba (Durusu), Atakum ve Bafra ilçeleri örnekleme alanı olarak seçilmiştir. Bu alanlar aşağıdaki şekilde (Şekil 12) verilmiştir.



Şekil 12. Samsun İlçeleri Haritası (<http://www.samsun.gov.tr/kaymakamlikdetay.asp?ContentAltId=11>)

#### 3.2. Araştırma Bölgesine Bağlı İlçeler Hakkında Bilgiler

##### 3.2.1. Merkez

Samsun Türkiye'nin en büyük tarımsal ovalarına ve organize sanayisine sahip illerdendir. Samsun ilinin ekonomik yapısını oluşturan sektörlerin başında tarım sektörü gelmekle birlikte sanayi, hayvancılık ve turizm de önemli bir yer işgal etmektedir. Tarım, bu bölgede ağırlıklı sektör olduğundan sulak bölgelerde sivrisinekler yoğun olarak bulunmaktadır.

##### 3.2.2. Atakum

İlçe Karadeniz'in güneyinde, Samsun Büyükşehir Belediyesi sınırları içindedir. Kuzeyi Karadeniz'le çevrilidir. Gerek yağış gerekse sıcaklık yönünden sürekli farklılıklar görülmekle beraber, genellikle yazları yağışlı ve sıcak, kışları yağışlı ve ılık

geçer. Yağmur daha çok ilkbaharda düşer. Bu mevsimde sivrisinek popülasyonu yoğunlaşmaktadır.

Atakum'un Türkiş semtindeki bir bölgeden 18 adet steril örnekler alınmıştır.

### **3.2.3. Bafra**

Samsun'nun kuzey batısında yer alan bu ilçe 45 km uzaklıkta olup; ovası ile büyük bir tarımsal potansiyele sahiptir. Bu nedenle sivrisinekler sıklıkla bulunmaktadır.

Bafra'ya bağlı kuşçular köyüne, 3 km uzaklıktaki sebze bahçesine düzenek kuruldu. Steril kurallara uyuldu. Akşam saat 19:30' da düzeneğin ışığı yakıldı. Sabah saat 10:30'da 27 adet örnek steril bir şekilde tüplere alındı. Bu işlemler esnasında steril penset kullanıldı. Daha sonraki kullanımlarda, penset önce povidon iyot ile yıkanıp sonra alkolden geçirildi.

### **3.2.4. İlkadım**

İlçe Kürtün ve Mert Irmağı arasında, Kuzeyden Güneye uzanan topraklar üzerinde yer alır. Sahil şeridi (kıyı) uzunluğu toplam 7,5 km' dir. İlçe iklimi, yazları sıcak ve yağışlı, kışları ılıman ve yağışlıdır. Sivrisinekler için uygun bir yaşam koşulu vardır. Yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 18°C, en düşük sıcaklık 14°C'dir. İlkadım, genellikle ılıman bir iklime sahiptir. Yıllık ortalama sıcaklık 15 °C'dir. Yıllık ortalama yağış ülke ortalamasının üzerindedir (676,5 mm).

Bu ilçede yer alan Kadın-Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi'nin acil ve bodrum katından 33 adet örnek steril şartlarda alınmıştır.

### **3.2.5. Tekkeköy**

Samsun Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı, Samsun-Ordu karayolunun 13. km'sinden 1 km güneyinde yer alan Samsun şehrinin en doğusundaki ilçesidir. Sulak bir bölgede yer aldığından sivrisinek türleri yoğun olarak bulunmaktadır.

Bu ilçede bahçeli bir evin kuzey yönündeki ağaçlık ve yeşillik bir alana düzenek akşam saat 20.30'da kuruldu. Sabah saat 07:30'da 32 adet örnek steril tüplere konuldu. Işıklı düzeneğin 300 m ilerisinde bir ırmak bulunmaktaydı.

### **3.2.6. Çarşamba**

Tipik Orta Karadeniz iklimi hüküm sürer. Yazlar serin, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yıllık yağış ortalaması 600-700 mm' dir. yıllık sıcaklık ortalaması ise 15-17 °C'dir. Denizin tesiriyle yaz ve kış ayları arasında fazla bir sıcaklık farkı görülmez. İlçe bitki örtüsü yönünden çok zengindir. Çarşamba Ovasında bağ, bahçe, çayır ve ekili alanlar önemli yer tutmaktadır. Çarşamba'da geniş meraların yanında sazlık ve bataklıklar da mevcuttur. Bu bölgelerde sivrisinekler yoğun olarak üremektedir.

Samsun'a 25 km uzaklıktaki bu ilçeden 20 km güney sahili üzerinde yer alan 300 hanelik Durusu köyü, hayvancılığı ve sebzeçiliği bol olan bir yerdir. Bu köyün Sintel mahallesindeki 5 ahırdan örnekleme yöntemi ile 25 örnek alındı. Bunun ancak 8 tanesi ekim işlemine alınabildi.

### **Çarşamba-Dikbıyık- Merkez**

Samsun'a 20 km, Çarşamba'ya 5 km mesafede yer alan bir beldedir. Bu belde merkezindeki bir dükkandan steril tüplere akşam 19.30 ila 21.00 saatleri arasında 15 adet örnek alındı.

### **Çarşamba-Dikbıyık-Ulaş Köyü**

Irmak bucağına bağlı Ulaş köyündeki bir çeltik tarlasına saat 19:30' da düzenek yerleştirildi. Sabah saat 07.30'da 6 adet örnek alındı. Bu köy Dikbıyık'a 7 km uzaklıkta olup; pirinç tarlalarını sulayan bir ırmağa sahiptir.

### **3.2.7. Terme**

Terme Karadeniz Sahil Yolu üzerinde, Samsun il merkezine 56 km. mesafededir. İlçenin ortasından geçen dere ilçeyi iki yakaya böler. İlçede çok sayıda pirinç (çeltik) fabrikası vardır. Bu ürünlerin yetiştiği ortam sulu arazi olduğundan sivrisinek türleri yoğundur.

### **Terme İstasyon-I Gölyazı**

Terme'ye 13 km uzaklıkta kuzey yönünde bulunan Gölyazı belde belediyesi'ne bağlı piknik yerine, akşam saat 20.00'de düzenek kuruldu. Sabah saat 08.00'de



düzenekten 5 adet örnek alınabildi. Bu durum Terme Kaymakamlığı'nın ve Sağlık Grup Başkanlığı'nın periyodik ilaçlamasına bağlandı.

### Terme İstasyon-II

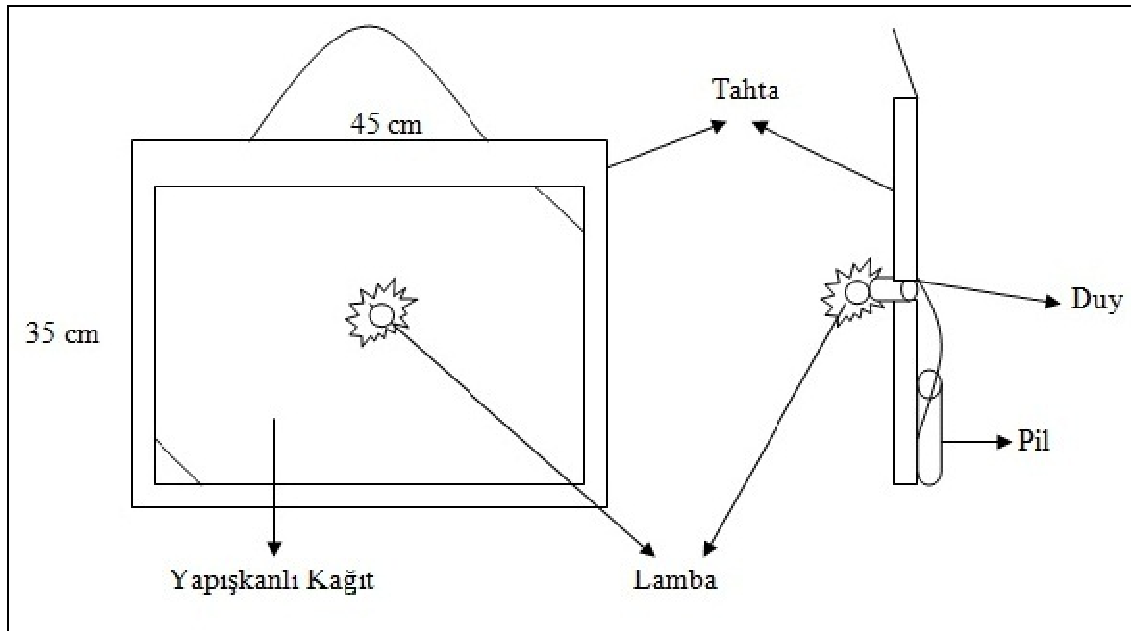
İlçeye 7 km uzaklıkta kuzey yönündeki çeltik alanından ancak 3 adet örnek alınabildi.

## 3.3. Sivrisinek Yakalamada ve Teşhisinde Kullanılan Araç ve Gereçler

### 3.3.1. Sahada Kullanılan Malzemeler

#### Steril Işıklı Tuzak

Kendimizin bu çalışma için geliştirdiği ışık tuzağı olup, sistematik amaçlı çalışmalarda konak arayan sivrisineklerin yakalanması ve sivrisinek faunasının belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Sivrisinekleri tuzağa çekmek için 3 Watt gücünde bir ampül, 35 x 45 cm ebatlarda bir tahtanın ortasına ya da bir diğer modifikasyonda kenarlara led lambaları monte edildi, arka tarafına ise büyük plastik kutu içerisine altı adet büyük pil yerleştirildi. Tahtanın ön yüzüne aynı ebatlarda kesilmiş ve steril edilmiş asetatlı yapışkanlı kağıt yapıştırıldı. Bu düzenek örnek alınacağı zaman kuruldu akşam alacakaranlığında lamba yakıldı ve birkaç saat sonra örnekler steril pens ile steril cam örnek tüplerine konuldu. Düzenekler Şekil 13 ve Şekil 14'te gösterilmiştir.



Şekil 13. Steril Işıklı tuzağa ait orijinal çizim



Şekil 14. Led lamba ile modifiye edilmiş tuzakla yakalanan sivrisinek örnekleri

### **Ağız Aspiratörü**

Kapalı ve kuytu mekanlar da yaşayan ve patojen olan sivrisineklerin toplanması için kullanılır. Cam boru, kauçuk boru ve cam ağızlık olarak üç parçadır. Cam ve kauçuk boru arasına bir bez ya da tül yerleştirilerek yetişkin sivrisineğin ağza kaçması engellenmiştir.

### **Preparat Saklama Kapları**

Erişkin sivrisineklerin kurutulmuş preparatlar halinde saklanması için, hava almayacak şekilde kapanabilen 500 ml ve 1 ml hacimli plastik saklama kaplar kullanılmıştır. Saklama kapları içerisine 0.5 mm kalınlığında mantar tabakalar yerleştirilmiştir. Yapıştırılarak saklanan preparatlar mantar tabaka üzerine iğnelenmiştir.

### **Tırnak Cilas**

Beyaz kartondan hazırlanan üçgen kağıtlar toplu iğnelere saplanmıştır ve erişkin sivrisinek şeffaf tırnak cilası ile üçgenin uç kısmından yapıştırılmıştır.

### **Steril Örnek Tüpleri ve Ependorf Tüpleri**

Çeşitli boy ve ebatlarda plastik ve camdan yapılmış sivrisinek örnekleri bunların içinde saklanmıştır.

### **Steril Penset**

Örnekleri steril bir şekilde tüplere transferde kullanılmıştır.

### **Steril Bant:**

Steril ışıklı tuzak üzerine steril asetatlı kağıdı yapıştırmak için kullanılmıştır.

### **3.3.2. Tür Teşhislerinde Kullanılan Cihazlar**

**a) Stereo mikroskop:** Erişkin sivrisinek türlerini morfolojik açıdan incelemek için büyültme sınırları 14x-60x aralığında olan üstten aydınlatmalı Leica MZ 75 marka Stereo mikroskop kullanılmıştır. Aydınlatmada opak beyaz renk ampül kullanılmıştır.

**b) Fotoğraf ataçmanı:** Stereo mikroskoba bilgisayar üzerinden bağlantılı Leica markalı cihaz fotoğraf çekmek için kullanılmıştır.



Şekil 15. Stereo mikroskop

### 3.4. Metot

#### 3.4.1. Saha Çalışması

Saha çalışmaları Samsun İl Sağlık Müdürlüğü, sıtma birimine bağlı sivrisinek mücadelesi ekipleri yardımları ve bireysel imkanlarla yürütülmüştür. Sivrisineklerin tür tespitleri, ışık tuzakları ile toplanan erkek ve dişilerin morfolojik yapılarının incelenmesi ile yapılmıştır.

Örneklerin toplanacağı yerlerin belirlenmesinde Samsun Büyükşehir Belediyesi planlama ve imar daire başkanlığına bağlı harita müdürlüğünden sağlanan; Samsun fiziki siyasi haritası kullanılmıştır. Örnek alınan yerlerin seçiminde Samsun'u temsil edebilmesi amacıyla farklı üreme odakları, farklı ortamlar bölge altyapısı halkın sosyo-ekonomik özellikleri göz önünde tutulmuştur. Örnek alma yerleri belirlenirken Samsun İl Sağlık Müdürlüğü'nün 2001 yılı raporunda belirtilen, Samsun ilçelerinde rastlanan sivrisinek türleri ile ilgili dökümanlardan yararlanılmıştır. (Samsun İl Sağlık Müdürlüğü, 2001) ayrıca ilçe ve belde belediyelerinin sağlık grup başkanlıkları ve bölge halkı ile de temasa geçilmiştir. Bu bilgilerin ışığında sivrisinek üreme potansiyeli bulunduran mahalle sokak ve noktalar belirlenmiştir.

Çalışma kapsamına Samsun Merkez, İlkadım, Tekkeköy, Dikbıyık, Terme, Çarşamba, Atakum ve Bafra ilçeleri olmak üzere 7 ilçe dahil edilmiştir. Bu bölgelerden toplanan 149 adet sivrisinek örneği steril tüplere alındıktan sonra Samsun veterinerlik araştırma ve kontrol enstitüsü parazitoloji laboratuvarında stereo mikroskop yardımı ile cins ve tür teşhisleri yapılmış ve fotoğrafları çekilmiştir. İdentifikasyonu yapılan sivrisinekler ağız sıkıca kapanabilen plastik ya da cam tüp kaplar içerisinde saklanmıştır. Araştırma sonrası her cinsten bir örnek üçgen şeklinde kesilmiş karton kağıtlara tırnak cilasını yapıştırdıktan sonra taban kısmından nikel kaplamalı toplu iğnelere saplanmıştır. Erişkin dişi sivrisinekler toraks ile abdomen arasından dik pozisyonda (dorso-ventral) yapıştırılmıştır. Bunun imkansız olduğu durumlarda ise toraks kısmından ve yana yatık pozisyonda yapıştırılmıştır (Merdivenci, 1984).

Saklama kaplarının tavanı mantar tabaka ile kaplanmıştır yapıştırılan ve pozisyon verilen örnekler sıra ile mantar tabakalara iğnelenmiştir. Her saklama kabının üzerine örneklerin alındığı yere ait kayıt numarası yazılmıştır.

Saklanan örneklerin diğer artropotlar veya mantarlar gibi farklı etkenlerin tahribatından korunmak için kapların ağzı sıkıca kapatılmış ve içerisine naftalin tabletleri konulmuştur (Merdivenci, 1984).

Teşhis esnasında önceden hazırlanmış peraparatlar petri kabının içerisine konulan küçük plastik hamurlara iğnelenmiştir. Böylece farklı yönlerden inceleme fırsatı sağlanmıştır. Teşhis esnasında morfolojik kriterler ile ilgili renk farklarının daha iyi anlaşılması için beyaz ışık kullanılmıştır. Tür tayinleri yapılan sivrisinekler saklama kaplarına yerleştirilirken, dikdörtgen şeklinde kesilen kağıtlara tür ismi yazılarak mantar tabaka üzerine yinelenmiştir.

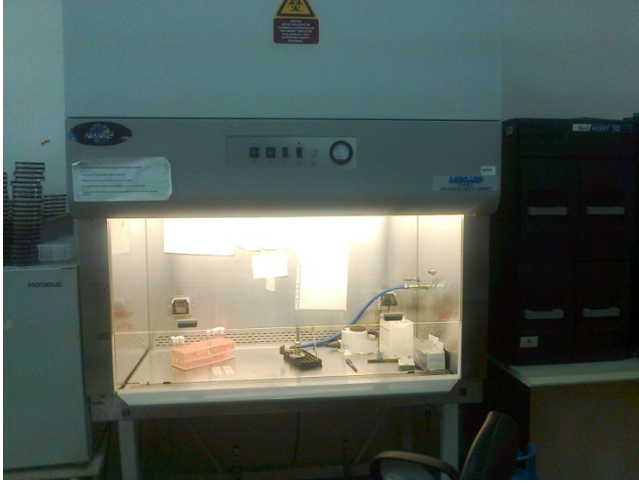
Stereo mikroskop altında yapılan tür teşhisleri, çeşitli tür ayırımına ilişkin kaynaklar (Postiglione ve ark., 1973; Kasap ve Kasap 1983a; Harbach ,1985; 1991 ranston ve ark.,1987; Glick, 1992; Darsie ve Samanidou–Voyadjoglou 1997; Samanidou–Voyadjoglou ve Harbach, 2001) ve elektronik ortamda yazılı Avrupa sivrisinekleri tür ayırım anahtarı Schaffner ve ark. 2001 kullanılarak yapılmıştır. Tür ayırımları yapılan sivrisinekler; Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Fatih Mehmet ŞİMŞEK tarafından değerlendirilerek bulunan türlerin doğruluğu onaylanmıştır.

Samsun Veterinerlik Araştırma ve Kontrol Enstitüsü Parazitoloji labratuvarında teşhis edilen türlerin morfolojik kriterlerini belirleyen yapıları dijital ortamda fotoğraflanmıştır. Leica MZ 75 Stereo mikroskop ve buna bağlı bilgisayarlı görüntüleme sistemi kullanılmıştır. Sivrisinek türlerinin görülme oranlarının bölgelere ve cinsiyete göre dağılımlarının %95 güvenle istatistiki olarak anlamlı olup olmadığı Ki-Kare ( $\chi^2$ ) Analizi ile teste edilmiştir (SPSS Institute Inc., 2003).

### **Sivrisineklerden İzole Edilen Bakterilerin Teşhisinde Kullanılan Cihaz, Gereç ve Malzemeler**

#### **Biyo-Güvenlik Kabini**

Mikroorganizmaların steril bir şekilde kültür, ekim, pasaj, boyama işlemlerinin yapılmasında kullanılan, paslanmaz çelikten imal edilen, hepafiltre sistemi bulunan; aynı zamanda ortamı ve çalışan personeli hemde çalışılan örneği koruyan Class-2 cihaz kullanılmıştır.



Şekil 16. Biyogüvenlik Kabini

### **Etüv**

Paslanmaz çelikten imal edilmiş 36.5- 37 °C (Vücut ısısı)' ye ayarlanmış ve mikroorganizma üretmek amacıyla kullanılan cihazlarda örnekler inkübe edilmiştir. Çalışmada Nüve marka cihaz kullanılmıştır.

### **Santrifüj Cihazı**

Çalışmada Nüve marka cihaz, çöktürme işlemlerinde süpernatant (sıvı süzüntü) elde etmekte kullanılmıştır.

### **Mikroskop**

Boyalı mikroorganizma preparatlarının incelenmesinde Nikon marka cihaz kullanılmıştır.

### **Buzdolabı**

+4 °C' ye ayarlı paslanmaz çelikten imal edilmiş, kültür vasatları ve kimyasal test kitlerini korumak için kullanılan Arçelik marka cihazda ekim öncesi ekstrakte edilen örnekler muhafaza edilmiştir.

### **Derin Dondurucu (-20 °C)**

Ektrakte edilen örneklerin daha ileri aşamalar için saklanmasında kullanılmıştır. Çalışmada Profilo marka cihaz kullanılmıştır.

### **Vorteks (Karıştırıcı):**

Örneklerin karıştırılmasında Nüve marka vorteks kullanılmıştır.

### **Optik Okuyucu (APİ Testleri için)**

Biyokimyasal özellikleri tanımlanmış mikroorganizmaların api formatları bu cihaza yüklenir. Yapılan testler cihaza verilerek sonuç elde edilir. APİ testine alınan örnekler bu cihazda okutulmuştur. Çalışmada Vitex-100 marka cihaz kullanılmıştır.



Şekil 17. APİ test cihazı

### **Petri Kapları**

Çeşitli boy ve ebatlarda cam ve plastikten imal edilmiş örnek saklanması, transferi ve üretim amaçlı kullanılan gereçlerdir. Örneklerin ekiminde kullanılmıştır.

### **Steril Enjektör**

Değişik boy ve ebatlarda plastikten mamul iğnesi paslanmaz çelikten yapılmış gereçlerdir. İlaç, aşı enjeksiyonunda, klinik örnek ve sıvı transferinde kullanılmaktadır.

### **Otomatik Pipet**

Değişik marka ebatlarda, plastik ve çelik aksamdan oluşan ve deneysel çalışmalar için laboratuvarlarda kullanılan gereçlerdir. Mac-Farland ayarı için kullanılmıştır.



### **Steril Boncuk**

Ekstraksiyon (parçalama) işlemleri için kullanılan, yuvarlak yada köşeli cam ya da çelikden imal edilmiş ve etilen oksit ile steril edilmiş gereçlerdir. Örnek ekstraksiyonunda kullanılmıştır.

### **3.4.2. Laboratuvar Çalışması:**

**a) Hazırlık Aşaması:** İdentifikasyonu yapılan sivrisinek türleri, steril tüp içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar hazırlık aşamaları Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi İnfeksiyon Hastalıkları AD Araştırma Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmalar steril ortamda ve Biyo-Güvenlik kabini içerisinde yapılmıştır. İlk önce sivrisinek ekstraksiyon (parçalama) işlemi için stok solüsyon hazırlanmıştır.

### **Stok Solüsyonun Hazırlanması**

Bir test tüpüne 8 ml serum fizyolojik içerisine 2 ml Triton x-100 ilave edilir böylece stok solüsyon hazırlanmış olur.

Her bir sivrisinek örnek tüpüne Triton x-100 stok solüsyonundan 100µl transfer edilmiştir. Daha sonra vortex (karıştırıcı)' de 3 dk süre ile karıştırılmış ve tüm örnekler daha sonra yapılacak olan ekim işlemleri için +4° C 'lik buzdolabına kaldırılmıştır.

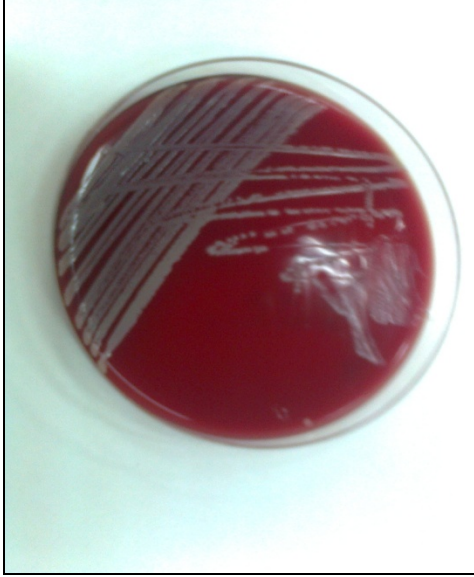
### **Kanlı Agar Besiyeri**

Çalışmamızda bakterileri üretmek için genel kullanım besiyeri olan koyun kanlı agar besiyeri kullanılmıştır. Bu besiyeri içeriğinde Pankreatik kazein 15 gr, Papaik hazmedilmiş soya unu 5 gr, NaCL 5 gr, Agar 15 gr, Distile su 1000 ml bulunur. Son pH=7.3 olmalıdır. Steril edilen ve 50°C'ye soğutulan bu bileşime; Defibrine koyun kanı (70 ml) eklenir.

1. Distile suda, kazein, soya unu, tuz ve agar karıştırılır. Isıtılarak kaynaması ve erimesi sağlanır.
2. 121°C'de 15 dk tutulup sterilize edilir,
3. pH=7.3'e ayarlanır.
4. 50°C'ye soğutulur ve %5-7 defibrine koyun kanı eklenir.



5. Petri plaklarına dağıtılıp, oda ısısında katılaşmaya bırakılır. Koyun kanlı agar (Sheep blood agar, KKA), bakteri kültürü için kullanılan genel amaçlı bir besiyeridir. Özellikle hemolitik streptokok türlerinin ayırımında kullanılır.



Şekil 18. Kanlı agarda üretilmiş *Staphylococcus spp.* kolonileri

#### **b) Ekim Aşaması**

Örnekler buzdolabından çıkarılmış ve oda ısısına gelene kadar bekletilmiştir. Biyo-Güvenlik kabini içerisinde oda ısısına getirilen kanlı agar besiyerlerine steril enjektörlerle alınan, bir damla sıvrisinek süpernatant (süzüntü) damlatılmış ve steril halka plastik öze yardımı ile ekim gerçekleştirilmiştir. Daha sonra petri kapları 37° C lik etüve yerleştirilmiştir.

#### **c) Petri Kaplarının Değerlendirilmesi:**

Etüv'deki 18 ila 24 saatlik inkübasyon sonucu petri kapları dışarı alınmış ve koloni morfolojileri incelenmiştir. Üreyen tüm koloniler için gram boyama işlemi uygulanmıştır.

#### **d) Gram Boyama**

Temiz bir lam alınmış, alevden geçirilmiş üzerine bir damla serum fizyolojik damlatılmış ve öze yardımı ile örnek lama yayılmış ve havada kuruması beklenmiştir.

### **Gram Boyama Tekniği**

Gram boyama tekniği, mikrobiyolojide çok kullanılan bir boyama yöntemi olup mikroorganizmaların klasifikasyonunda ve identifikasyonunda da yararlanılır.

Bu yöntemle boyanan preparatlarda, mor görülen mikroorganizmalar Gram pozitif ve pembe görülenler de Gram negatif olarak değerlendirildi.

### **e) Mikroskop İncelemesi**

Boyama sonrası havada kurutulan preparatlar mikroskoba yerleştirilmiş önce 10x lik büyütme ile inceleme sahası bulunmuş ve bir damla immersion (sedir yağı) damlatılarak 100x lk objektif ile koloni morfolojileri incelenmiştir. Koloni morfolojilerinde yuvarlak ve üzüm salkımı şeklinde olanlar *Staphylococcus* sp, zincir şeklindekiler ise *Streptococcus* sp olarak tanımlanmıştır. ubuk şeklindeki formlar *bacil*, yuvarlak ile çubuk arası şekilli formlar ise *Coco- bacil* olarak adlandırılmıştır.

Tr ayırımı için ise bazı tanı kriterleri uygulanmıştır; *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp, *Micrococcus* sp' nin türleri için Katalaz, Koagülaz, Bacitracin-Antibiyogram Testi ve API tanı testleri uygulanmıştır. Bu testler başlıklarda verilmiştir.

### **Katalaz Testi**

Katalaz testi, katalaz enzimi yapabilen bakterilerin ayırđedilmesinde kullanılabilir testtir. Katalaz, hidrojen peroksidi ( $H_2O_2$ ) su ( $H_2O$ ) ve oksijene ( $O_2$ ) ayıran enzimlerden biridir. İncelenecek bakteri kolonisi üzerine %3'lk  $H_2O_2$  damlatarak gaz ( $O_2$ ) oluşup oluşmadığı gözlenir. Gaz oluşuyorsa test pozitifdir. Bakteri katalaz enzimini üretmektedir. Deney cam slayt ya da lam üzerinde yapılır. Katalaz testi, özellikle stafilokok ve streptokok cinslerinin birbirinden ayırt edilmesinde yararlıdır. Stafilokoklar katalaz enzimi pozitif iken streptokoklar bu enzimi üretmez. Mikobakteriler de katalaz testi yapılarak identifiye edilebilir.

## **Koagülaz (Coagulase) Testi**

Koagülaz üreten *S. aureus*'u diğer stafilokok türlerinden ayırt etmek amacıyla koagülaz testi kullanılır. *S. aureus* türleri iki formda koagülaz üretir; Birinci formda, *S. aureus*'un hücre duvarında bulunur. Buna bağlı koagülaz (veya Clumping faktörü) adı verilir. Lam testi ile tespit edilir. Çünkü broth kültür filtratlarında bulunmaz. Bağlı koagülaz, direkt olarak fibrinojen üzerine etki eder ve çözünmez bir fibrin pıhtısı oluşur. Stafilokoklar da fibrinojen ile birlikte pıhtılaşma olayına katılır. İkinci form, mikroorganizma tarafından ürettiği ortama salınır. Buna ekstrasellüler koagülaz veya serbest koagülaz adı verilir. Kültür filtratında bulunur ve tüp testi ile tespit edilir.

### **Testin Yapılışı;**

#### **A. Bağlı Koagülaz İçin Lam Testi:**

Temiz bir lam üzerine bir damla %0.85 fizyolojik tuz eriyiği (SF) damlatılır. SF ile, besiyerinde üreyen bakteri kolonilerinden öze ile alınan bir veya birkaçı emülsiyon yapılır. Otoaglutinasyon meydana gelirse devam edilmez, fakat tüp testi yapılmalıdır. SF içinde aglutinasyon yoksa, emülsiyona bir öze dolusu, önceden dilüe edilmemiş etilendiamin tetra asetik asitle muamele edilmiş tavşan plazması eklenir. Beyaz, kar tanesi şeklinde fibrin presipitatlarının oluşup oluşmadığı kontrol edilir. Presipitat meydana gelirse bağlı koagülaz üretimi yönünden test pozitif denir. Negatif veya geç pozitifleşen (20-60 sn) sonuçlar tüp testi ile teyid edilmelidir. Yanlış pozitiflikten kaçınmak için ayrıca bir otoaglutinasyon kontrol kullanılmalıdır.

#### **B. Tüpte Koagülaz Testi**

Steril bir tüpe 0.5 ml dilüe tavşan serumu konur. Agar besiyerinde üreyen kolonilerden bir öze dolusu veya 0.1 ml broth besiyeri sıvısından alınarak tüpteki tavşan serumu ile karıştırılır. 35°C'deki su banyosunda veya ısıtıcıda inkübe edilir. Pıhtı oluşup oluşmadığı her 30 dk. da kontrol edilerek 4 saat bu işleme devam edilir. Pıhtılaşma olursa mikroorganizma koagülaz salgılıyor demektir. Negatif sonuç alınırsa tüpler bir gece, oda ısısında bırakılarak geç veya zayıf üretilen koagülaz tespit edilebilir.

Tavşan plazmasını hazırlamak için, üretici firmanın önerdiği şekilde önceden EDTA ile muamele edilen tavşan plazması paketleri sulandırılır. Tüp testi için tavşan

plazması 1:4 oranında distile su ile dilüe edilmelidir. Dilüe ve dilüe edilmeyen tavşan plazması 0.5 ml miktarda vidalı kapaklı tüplere konmalı ve kullanılacağı zamana kadar dondurucuda saklanmalıdır.

Kontrol organizma olarak *S. aureus* ve *S. epidermidis* kullanılır. *S. aureus* 35°C’de 4 saat inkübe edilince pozitif sonuç verirken, *S. epidermidis* ile 4 saat sonunda ve gece boyu oda ısısında bırakıldıktan sonra negatif sonuç verir. Ayrıca tüpteki plazmanın uygun reaktivite gösterip göstermediğini incelemek için tüplere bir damla %5 kalsiyum klorid damlatılıp pıhtı oluşumu gözlenmelidir.

### **Bacitracin-Antibiyogram testi:**

Çalışmamızda Gram pozitif bakteriler ile (*Micrococcus* dahil)  $\beta$  hemoliz yapan *streptococcus*’ları ayırt etmek için Bacitracin-Antibiyogram testi uygulanmıştır. Bacitracin diskleri (0.04 ünite) ve SXT diskleri kullanılmıştır. Bacitracin diski A diski de denilmektedir. *S. pyogenes* bacitracine duyarlı iken; diğer BHS ( $\beta$  hemolitik Streptokoklar) dirençli bulunmuştur. Stafilokoklar bacitracine dirençli iken; Mikrokoklar duyarlı bulunmuştur.

A ve B grubu  $\beta$  hemolitik streptokok (BHS)’ların muhtemel tanısında bacitracin ve trimetoprim-sulfametoksazol (SXT)’e duyarlılık testi kullanılır.

Testin prensibi: BHS türleri bacitracin ve SXT duyarlılıklarına göre ayırt edilir. Bacitracin gram pozitif bakterilerce üretilen bir antibiyotiktir. A grubu BHS’lar (*S. pyogenes*) bacitracine duyarlı iken diğer BHS’lar dirençlidir. SXT ise sulfametoksazol (23.75  $\mu$ g/disk) (Oxoid) ve trimetoprim (1.25  $\mu$ g/disk) (Oxoid)’den ibaret bir antimikrobiyal kombinasyonudur. *S. pyogenes* ve B grubu streptokoklar (*S. agalactiae*) SXT’ye tipik olarak rezistan iken non A non B grubu BHS’lar duyarlıdır. Bacitracin ve SXT duyarlılık testleri birlikte uygulanırsa A ve B grubu BHS’ların identifikasyon ihtimali artar.

Bacitracin-SXT duyarlılık testi, koyun kanlı agar besiyerinin her iki yarısına saf kültür halindeki BHS ekilir. Ekim yapılan besiyerinin bir yarısına 0.04 unitelik Bacitracin diski yerleştirilirken diğer yarısına SXT diski yerleştirilir. Bu kültür, 35-37°C’de 18-24 saat inkübe edilir. Bu diskler etrafında üremenin olmadığı bölgeler (inhibisyon zonu) varsa mikroorganizmanın o antimikrobiyale duyarlı olduğu söylenir.

Bu iki antimikrobiyal birlikte uygulanarak yapılan duyarlılık testi sonuçları aşağıdaki şekilde yorumlanır.

Tablo 4. Antibiyotik direnç ve duyarlılık yorumu

Bacitracin Direnci	SXT Direnci	Yorum
Duyarlı	Dirençli	A grubu BHS
Dirençli	Dirençli	B grubu BHS
Dirençli	Duyarlı	Non-A, non-B grubu BHS
Duyarlı	Duyarlı	Kural dışı A grubu BHS

Standart A ve B grubu BHS ekilen koyun kanlı agarlara diskler eklenir. Bu disk ile A grubu BHS'ların üremesi inhibe olurken B grubunun etkilenmemesi lazımdır.

#### API Testleri:

Farklı mikroorganizma türlerine göre çeşitleri bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda stafilocoklar için ID Staph-32 API (bioMérieux, Fransa) kitleri, streptokoklar için ID Strept-32 API (bioMérieux, Fransa) kitleri üretici firmanın önerileri doğrultusunda kullanılmıştır. Bu kit içerisinde bulunan süspansiyon ortamında koyun kanlı agarda taze üretilen kolonilerinden Mc Farland 4 eşeline denk olacak şekilde inokulum hazırlanıp test stripindeki her kuyucuğa 100µl'lik inokulum dağıtıldı ve 35-37° C'de 4 saat inkübe edildi. Bu süre sonunda ilgili ayraçlar damlatılarak 10 dakika sonra reaksiyonlar okuma tablosuna göre okundu ve bakterinin türü belirlendi. Kullanılan API kitleri Şekil 19 'da gösterilmiştir.



Şekil 19. *Staphylococcus* ve *Streptococcus* API test örneği

**Triton X-100**

İyonik olmayan, yüzey aktif, organik bir biyolojik deterjan özelliğindedir. Piyasada hazır bulunan bir maddedir. Deneysel ve laboratuvar çalışmalarında kullanılır. Çalışmamızda bu madde sivrisinek örneklerini parçalamak için kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Sivrisinek Türleri

Samsun yöresi sivrisinek türleri cinsiyetlerine ve yeraldığı habitatları kapsayan yerleşim yerlerine göre sıralanmıştır:

Tablo 5. Sivrisinek türlerinin cinsiyete ve yerleşim yerlerine göre dağılımı

İlçeler	<i>Culex pipiens</i>		<i>Culex fatigans</i>		<i>Aedes aegypti</i>		<i>Anopheles sacharovi</i>		<i>Anopheles superpictus</i>		<i>Anopheles maculipennis</i>		<i>Mansonioides uniformis</i>		Toplam
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
Atakum	13		2						1	1		1	1	19	
Bafra	4		2				1				2	18		27	
Çarşamba	2	2	3		2									9	
Dikbiyık	8		5	2	3				3					21	
İlkadım	18		5	1					2		2	4		32	
Tekkeköy	9		8	4	10							2		33	
Terme	3	1	1	1		1							1	8	

### 4.2. Sivrisinek Habitatları ve Populasyon Büyüklüğü

Çalışma alanında 14 adet örnekleme bölgesi seçilmiştir. Bu bölgelerin 3 tanesi çeltik alanı, 2 tanesi bahçeli ev, 1 tanesi dere yatağı, 1 tanesi dreanj, 1 tanesi ırmak kenarı, 3 tanesi ev ve 1 tanesi hastane acil laboratuvarı ile hastane bodrumundaki örneklerden oluşmaktadır. Bu çalışma alanında bulunan istasyonlar ve bu istasyonların habitat tipleri Tablo 6.'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Çalışma alanında bulunan istasyonlar ve habitat tipleri

Habitat No	Yer (Lokasyon)	Habitat Tipi
1	Atakum (Türk-iş)	Ev
2	Bafra	Bahçeli ev
3	Çarşamba (Durusu)	Irmak kenarı
4	Terme	Çeltik alanı
5	Çarşamba (Durusu)	Çeltik alanı
6	Çarşamba (Durusu)	Dere Yatağı
7	Dikbıyık (Ulaş mah.)	Çeltik Alanı
8	Dikbıyık (Merkez)	Dükkan İçi
9	Tekkeköy-1	Bahçeli Ev
10	Tekkeköy-2	Drenaj
11	İlkadım Merkez-1	Acil lab.
12	İlkadım Merkez-2	Bodrum
13	İlkadım	Ev
14	Kurupelit	Ev

#### 4.3. Sivrisineklerin Örneklendiği İstasyonlardaki Türlerin Bulunma Sıklığı

Atakum ilçesi Türk-iş semtindeki evden toplam 15 adet sivrisinek örneği alınmıştır. Bunlardan 1 adet *An. maculipennis*, 1 adet *An. superpictus*, 9 adet *Cx. pipiens*, 2 adet *Cx. fatigans*, 2 adet *Mn. uniformis* olarak kaydedilmiştir.

Bafra ilçesindeki bahçeli bir evde toplam 27 adet sivrisinek örneği alınmıştır; bunların 2 adeti *An. maculipennis*, 1 adeti *An. sacharovi*, 4 adeti *Cx. pipiens*, 2 adet *Cx. fatigans* 18 adeti *Mn. uniformis* olarak saptanmıştır.

Çarşamba ilçesi Durusu mevkisinden toplam 9 adet sivrisinek toplanmıştır; bunların 2 adeti *Ae. aegypti*, 4 adeti *Cx. pipiens*, 3 adeti *Cx. fatigans* olarak tespit edilmiştir.

Dikbıyık– Ulaş beldesinden toplam 6 adet sivrisinek örneği alınmıştır. Bunların 3 adeti *Ae. aegypti*, 3 adeti *Cx. pipiens* olarak kaydedilmiştir. Dikbıyık merkezindeki bir dükkandan toplam 15 adet sivrisinek örneği toplanmıştır. Bunların 3 adeti *An. superpictus*, 8 adeti *Cx. pipiens*, 4 adeti *Cx. fatigans* olarak kaydedilmiştir.

İlkadım merkez-1' in acil laboratuvarından toplam 17 adet sivrisinek örneği alınmıştır; bunların 12 adeti *Cx. pipiens*, 4 adeti *Cx. fatigans*, 1 adet de *Mn. uniformis* olarak tespit edilmiştir.



İlkadım merkez-2' nin bodrum katından toplam 9 adet sivrisinek örneği alınmıştır. Bunların 2 adeti *An. maculipennis*, 2 adeti *An. superpictus*, 1 adet *Cx. pipiens*, 1 adet *Cx. fatigans*, 3 adet *Mn. uniformis* olarak tanımlanmıştır.

Tekkeköy ilçesi 1. kısımdaki bahçeli bir evden 19 adet sivrisinek örneği alınmış olup, bunların 3 adeti *Ae. aegypti*, 7 adeti *Cx. pipiens*, 7 adeti *Cx. fatigans*, 2 adet *Mn. uniformis* olarak tespit edilmiştir.

Yine Tekkeköy ilçesi 2. Kısımda bulunan drenajda 14 adet sivrisinek örneği toplanmıştır. Bunların 7 adeti *Ae. aegypti*, 3 adeti *Cx. pipiens*, 4 adeti *Cx. fatigans* olarak saptanmıştır.

Terme ilçesindeki çeltik alanından 8 adet sivrisinek örneği alınmıştır; bunların 1 adeti *Ae. aegypti*, 4 adeti *Cx. pipiens*, 2 adeti *Cx. fatigans*, 1 adet *Mn. uniformis* olarak bulunmuştur.

Samsun İlkadım'da bir evden 6 adet sivrisinek örneği alınmış olup, bunların 5 adeti *Cx. pipiens* 1 adeti ise *Cx. fatigans* olarak kayıt edilmiştir.

Kurupelit'de bir evden 4 adet sivrisinek örneği alınmış olup bunların 2 adeti *Cx. pipiens* 2 adeti *Cx. fatigans* olarak tespit edilmiştir.

Toplam 12 istasyondan alınan 149 adet sivrisineğe ait cins ve tür sayıları tablo 7.' de verilmiştir.

Tespit edilen türlerin habitat tiplerine göre dağılımı bahçeli çeltik tarlası, dere yatağı, drenaj, dükkan içi, ev içi, hastane acil labarotuarı, hastane bodrumu, ırmak kenarı olarak belirlenmiştir. Bununla ilgili tablo 8. aşağıda verilmiştir.

Tablo 7. Türlerin istasyonlara göre dağılımı

İSTASYON/TÜR	<i>Ae. aegypti</i>	<i>An. maculipennis</i>	<i>An. saccharovi</i>	<i>An. supperpictus</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. fatigans</i>	<i>Mn. uniformis</i>	Toplam
Atakum (Türk-iş)	-	1	-	1	9	2	2	15
Bafra	-	2	1	-	4	2	18	27
Çarşamba (Durusu)	2	-	-	-	4	3	-	9
Dikbiyık (Ulaş)	3	-	-	-	3	-	-	6
Dikbiyık (Merkez)	-	-	-	3	8	4	-	15
İlkadım (Merkez 1)	-	-	-	-	12	4	1	17
İlkadım (Merkez 2)	-	2	-	2	1	1	3	9
Tekkeköy – 1	3	-	-	-	7	7	2	19
Tekkeköy – 2	7	-	-	-	3	4	-	14
Terme	1	-	-	-	4	2	1	8
İlkadım ev	-	-	-	-	5	1	-	6
Kurupelit ev	-	-	-	-	2	2	-	4
<b>Genel Toplam</b>	16	5	1	6	62	32	27	149

Tablo 8. Tespit edilen türlerin habitat tipine göre dağılımı

ÜREME HABİTATLARI	<i>Ae. aegypti</i>	<i>An. maculipennis</i>	<i>An. saccharovi</i>	<i>An. supperpictus</i>	<i>Cx. pipiens</i>	<i>Cx. fatigans</i>	<i>Mn. uniformis</i>
Bahçeli Ev		X			X	X	X
Çeltik Tarlası	X			X	X	X	X
Dere Yatağı		X			X	X	
Dreanj	X				X	X	
Dükkan				X	X	X	
Ev					X	X	X
Irmak Kenarı	X				X	X	
Hastane Acil lab.					X	X	X
Hastane bodrumu		X		X	X	X	X

Çalışma alanında 7 sivrisinek türü tespit edilmiştir. Bunlar *An. maculipennis*, *An. superpictus*, *Cx. pipiens*, *Cx. fatigans*, *Mn. uniformis*, *Ae. aegypti*, *An. sacharovi* dir.

Türlerin bulunduğu habitatlar incelendiğinde culex türlerinin tüm habitatlarda yaygın yoğunluklukta olduğu görülmektedir. *An. maculipennis* ırmak habitatında görülmüştür.

Sivrisineklerden izole edilen mikroorganizma türleri Tablo 9’ da verilmiştir.

Tablo 9.Çalışmada sivrisinek türlerinden identifiye edilen mikroorganizma türleri

Sıra No	Mikroorganizma türü	Sivrisinek türü
1	<i>Aerococcus viridans</i>	<i>An. maculipennis</i>
2	<i>Brevibacterium sp.</i>	<i>Ae. aegypti</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. fatigans</i> , <i>Mn. uniformis</i>
3	<i>Candida sp.</i>	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. fatigans</i>
4	<i>Cellomonas sp.</i>	<i>Cx. fatigans</i>
5	<i>Coccobacil</i>	<i>Mn. uniformis</i>
6	<i>Corynebacterium aquaticus</i>	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. fatigans</i> , <i>Mn. uniformis</i>
7	<i>Corynebacterium bovis</i>	<i>Cx. pipiens</i>
8	<i>Corynebacterium bovis</i>	<i>An. superpictus</i>
9	<i>Corynebacterium minutissimum</i>	<i>Ae. aegypti</i>
10	<i>Dermacoccus nishinomiyaensis</i>	<i>Mn. uniformis</i>
11	<i>Enterobacter cancerogenus</i>	<i>Cx. pipiens</i>
12	<i>Gram negatif basil</i>	<i>Cx. fatigans</i>
13	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Cx. fatigans</i>
14	<i>Kocuria varians</i>	<i>Mn. uniformis</i>
15	<i>Listeria grayi</i>	<i>Cx. pipiens</i>
16	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>An. superpictus</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. fatigans</i> , <i>Mn. uniformis</i>
17	<i>Micrococcus lylae</i>	<i>An. superpictus</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. fatigans</i> , <i>Mn. uniformis</i>
18	<i>Pantoea sp.</i>	<i>Mn. uniformis</i>
19	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Cx. fatigans</i>
20	<i>Pseudomonas putida</i>	<i>Cx. pipiens</i>
21	<i>Pseudomonas sp.</i>	<i>Cx. pipiens</i>
22	<i>Rhodococcus sp.</i>	<i>Cx. fatigans</i>
23	<i>Serratia marcescens</i>	<i>An. sacharovi</i>
24	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	<i>Cx. fatigans</i>
25	<i>Sporlu basil</i>	<i>Cx. pipiens</i>

Tablo 9.(devam) Çalışmada sivrisinek türlerinden tanımlanan mikroorganizma türleri

26	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Ae. aegypti</i> , <i>An. maculipennis</i> , <i>Mn. uniformis</i>
27	<i>Staphylococcus epidermitis</i>	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. fatigans</i>
28	<i>Staphylococcus equorum</i>	<i>Mn. uniformis</i>
29	<i>Staphylococcus gallinarum</i>	<i>Cx. pipiens</i>
30	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	<i>Cx. pipiens</i>
31	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. fatigans</i> , <i>Mn. uniformis</i>
32	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Ae. aegypti</i> , <i>Cx. pipiens</i>
33	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Ae. aegypti</i> ,
34	<i>Staphylococcus sciuri</i>	<i>Cx. pipiens</i> , <i>Cx. fatigans</i>
35	<i>Staphylococcus sp</i>	<i>Cx. pipiens</i>
36	<i>Staphylococcus xylosus</i>	<i>Cx. pipiens</i>
37	<i>Streptobacillus moniliformis</i>	<i>Ae. aegypti</i> , <i>Cx. pipiens</i> , <i>An. superpictus</i> , <i>Mn.</i> <i>uniformis</i>

Bölgelere göre bakteri türlerinin dağılımı % 95 güven düzeyi ile anlamlı bulunmuştur ( $\chi_{hesap}^2=439.174$ ,  $p<0,05$ ). Bu dağılım değerlendirildiğinde, *Aerococcus viridans* türünden 6 adet tespit edilmiş olup; 2 'şer adeti Çarşamba ve Dikbiyık'da 1 adeti ise Terme'de belirlenmiştir. *Brevibacterium sp* türünden 13 adet bulunmuş olup; 6 adeti Türkiye'de, 3 adeti Dikbiyık'da, 2 adeti Çarşamba'da, 1'er adeti ise Bafra, Tekkeköy ve Türkiye'de belirlenmiştir. *Candida sp* türünden 6 adet bulunmuş olup; bunun 3'er adeti Dikbiyık ve Tekkeköy'de tespit edilmiştir. Coccobacil cinsinden Tekkeköy'de 1 adet bulunmuştur. *Corynebacterium aquaticus* türünden 4 adet veri tespit edilmiştir. İki adeti Doğumevi'nde, 1'er adeti ise Terme ve Türkiye'de bulunmuştur. *Corynebacterium bovis* türünden Doğumevi'nde 3 adet bulunmuştur. *Corynebacterium minutissimum* türünden 2 adet Tekkeköy'de belirlenmiştir. *Dermacoccus nishinomyaensis* türünden Bafra'da 1 adet belirlenmiştir. *Enterobacter cancerogenus* türünden Bafra'da 1 adet bulunmuştur. Gram negatif bacil cinsinden Tekkeköy'de 2 adet tespit edilmiştir. *Klebsiella oxytoca* türünden Dikbiyık'da 1 adet bulunmuştur. *Kocuria varians* türünden Bafra'da 1 adet belirlenmiştir. *Micrococcus luteus* türünden 26 adet tespit edilmiş olup; 8 tanesi Bafra'da, 4 tanesi Çarşamba'da 3'er tane Doğumevi ve Türkiye'de, 1'er tane ise Dikbiyık ve Terme'de bulunmuştur. *Micrococcus lylae* türünden 6 adet tespit edilmiş

olup; 2'şer tanesi Bafra ve Tekkeköy'de 1'er tanesi ise Dikbıyık ve Doğumevi'nde tespit edilmiştir. *Pantoea sp*'den 1 adet Bafra'da belirlenmiştir. *Pseudomonas aerinosa* türünden 5 adet bulunmuş olup; 2'şer adeti Tekkeköy ve Türkiye'de 1 adeti ise Doğumevi'de belirlenmiştir. *Pseudomonas putida* türünden 1 adet Doğumevi'nde bulunmuştur. *Pseudomonas sp* türü 1 adet Doğumevi'nde tespit edilmiştir. *Rhodococcus sp* türünden 3 adet Doğumevi'nde tespit edilmiştir. *Serratia marcescens* türünden 1 adet Bafra'da bulunmuştur. *Sphingomonas paucimobilis* türünden 1 adet Terme'de belirlenmiştir. Sporlu bacil türünden 1 adet veri Dikbıyık'da bulunmuştur. *S. aureus* türünden 10 adet veri tespit edilmiş olup; bunların 3'er adeti Dikbıyık ve Tekkeköy'den, 2 adeti Doğumevi'nden, 1'er adeti ise Bafra ve Türkiye'de tespit edilmiştir. *S. epidermitis* türünden Çarşamba'da 1 adet, Dikbıyık'da 3 adet ve Tekkeköy'de 1 adet olmak üzere toplam 5 adet bulunmuştur. *S. equorum* türünden Bafra'da 1 adet tespit edilmiştir. *S. gallinarum* türünden Doğumevi'de 4 adet belirlenmiştir. *S. haemolyticus* türünden Bafra'da 1 adet bulunmuştur. *S. hominis* türünden Bafra'da 6 adet ve Türkiye'de 2 adet olmak üzere toplam 8 adet tespit edilmiştir. *S. lentus* türünden Tekkeköy'de 5 adet, Kurupelit evde 2 adet olmak üzere toplam 7 adet belirlenmiştir. *S. sciuri* türünden Doğumevi'nde 1 adet, Tekkeköy'de 1 adet olmak üzere, toplam 2 adet tespit edilmiştir. *Staphylococcus sp* türüne ait 2 adet Terme'de tespit edilmiştir. *S. xylosus* türünden toplam 15 elde edilmiş olup; bunların 1 adeti Doğumevi'nde, 3 adeti Tekkeköy'de, 11 adeti ise Kurupelit evde tespit edilmiştir. *Streptobacillus moniliformis* türüne ait 1 adet veri Dikbıyık'ta belirlenmiştir.

Bu dağılım değerlendirildiğinde Bafra'da, *M. luteus* ve *S. hominis* türleri; Çarşamba'da *M. luteus* ve *Brevibacterium sp* türleri; Dikbıyık'da *S. epidermitis*, *Brevibacterium sp* ve *Candida sp* türleri; Doğumevi'nde *Corynebacterium bovis*, *Rhodococcus sp*, *S. aureus*, *S. gallinarum*, *S. xylosus*, *P. aeruginosa*, *P. putida*, *Pseudomonas sp* patojen türleri; Tekkeköy'de *Candida sp*, *M. luteus*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *S. epidermitis*, *S. lentus*, *S. sciuri*, *S. xylosus* patojen türleri; Terme'de *S. lentus*, *Staphylococcus sp* patojen türleri; Kurupelit evde *S. xylosus* patojen türleri; Türkiye'de *Brevibacterium sp*, *M. luteus*, *Corynebacterium aquaticus* türleri ve *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *S. hominis* patojen türleri baskın bulunmuştur.

Bölgelere göre bakteri türlerinin dağılım % 95 güven düzeyi ile anlamlı bulunmuştur ( $\chi_{\text{hesap}}=154.90$ ,  $p<0,05$ ). Bu dağılım değerlendirildiğinde Bafra'da, *M.*

*lylae* türünden 7 adet veri; *Micrococcus sp* türünden 6 adet veri; *M. luteus* türünden 2 adet veri; *Aerobacter sp*, *D. nishinomiyaensis*, *E. cloacea* ve *S. xylosus* türlerinden 1'er adet tespit edilmiştir. Bunlardan *Micrococcus* türleri baskın bulunmuştur. Çarşamba'da *M. lylae* türünden 1 adet tespit edilmiştir. Dikbıyık'da *M. luteus* türünden 4 adet veri; *S. sciuri* türünden 3 adet; *Microbacterium sp* türünden 2 adet ve *Rhodococcus sp* türünden 1 adet tespit edilmiş olup; bunlardan *M. luteus* türü baskın bulunmuştur. Doğumevi'nde *Aerobacter sp* ve *M. lylae* türünden 3'er *P. fluorescens* türünden 2 adet veri; *Brevibacterium sp*, *M. luteus* ve *Micobacterium sp* türünden 1'er adet veri tespit edilmiş olup; *Aerobacter sp* ve *M. lylae* türleri baskın bulunmuştur. Tekkeköy'de *S. sciuri*'den 5 adet, *P. fluorescens*'den 2 adet, *M. luteus*, *Micobacterium sp* ve *S. xylosus* türlerinden 1'er adet tespit edilmiş olup; *S. sciuri* ve *P. fluorescens* türleri baskın bulunmuştur. Terme'de *Cellulomonas turbata*, Küf, *M. lylae* ve *Micrococcus sp* türlerinden 1'er adet veri tespit edilmiştir. Kurupelit evde II. Bakteri türünden hiçbirisine rastlanmamıştır. Türkiye'de *M. lylae*'den 3 adet, *Micrococcus sp*'den 2 adet, *P. flourescens* türünden ise 2 adet veri tespit edilmiştir. Bunlardan *M. lylae* baskın bulunmuştur.

Bölgelere göre bakteri türlerinin dağılımı %95 güven düzeyi ile anlamlı bulunmuştur ( $\chi_{hesap}^2=116.457$ ,  $p<0,05$ ). Bu dağılım incelendiğinde, *Ae. aegypti* türünden 16 veri tespit edilmiş olup, bunun 2 tanesi Çarşamba'da, 3 tanesi Dikbıyık'ta, 10 tanesi Tekkeköy'de, 1 tanesi ise Terme'de belirlenmiştir. *A. maculipennis* türünden 5 veri tespit edilmiş olup; bunlar Bafra ve Doğumevi'nde 2 'şer adet Türkiye'de ise 1 adet olarak belirlenmiştir. *A.saccharovi* türünden Bafra'da 1 adet belirlenmiştir. *An. superpictus* türünden 6 adet veri tespit edilmiş olup; bunlar Dikbıyık'da 3 adet Doğumevi'nde 2 adet ve Türkiye'de 1 adet olarak belirlenmiştir. *Cx. fatigans* türünden toplam 33 adet veri elde edilmiş olup; bunun 11 adedi Tekkeköy'de, 7 adedi Dikbıyık'da, 5 adedi Doğumevi'nde, 3 adedi Çarşamba'da ve Türkiye'de, 2 adedi Bafra ve Terme'de tespit edilmiştir. *Cx. pipiens* türünden toplam 63 adet veri elde edilmiş olup; bunların 13 adedi Doğumevinde, 11 adedi Kurupelit evde, 10 adedi Tekkeköy'de, 9 adedi Türkiye'de, 8 adedi Dikbıyık'da, 4'er tanesinde Bafra, Çarşamba ve Terme'de tespit edilmiştir. *M. uniformis* türünden toplam toplam 26 adet veri elde edilmiş olup; bunların 18 tanesi Bafra'da, 4 tanesi Doğumevi'nde, 2 tanesi Tekkeköy'de 1'er tanesinde Terme ve Türkiye'de tespit edilmiştir.

Sivrisinek cinsiyetlerine göre dağılımları % 95 güven düzeyi ile anlamlı bulunmuştur ( $\chi_{\text{hesap}}=68.241$ ,  $p<0,05$ ). *S. aureus* türünden 10 veri tespit edilmiş olup, bunun 9 tanesi dişi, 1 tanesi ise erkek sivrisinek üzerinde tespit edilmiştir.

Sivrisinek cinsiyetlerine göre dağılımları % 95 güven düzeyi ile anlamlı bulunamamıştır ( $\chi_{\text{hesap}}=9.614$ ,  $p>0,05$ ).

Tablo 10. Çalışmada sivrisinek türlerinden elde edilen mikroorganizmaların tanı kriterleri

No	Sivrisinek Türü	Cinsiyet	Gram pozitif	Gram negatif	Koagülaz	Katalaz	Tür1	Tür2	Tür3
1	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>		
2	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus lylae</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	
3	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Dermacoccus nishinomiyaensis</i>		
4	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		P	N	<i>Pantoea sp.</i>		
5	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>		
6	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
7	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Dermacoccus nishinomiyaensis</i>	
8	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
9	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
10	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus lylae</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	
11	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
12	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
13	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
14	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Kocuria varians</i>		
15	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
16	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		P	P	<i>Brevibacterium sp.</i>	<i>Arthrobacter sp.</i>	<i>Rhodococcus sp.</i>
17	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus equorum</i>	<i>Staphylococcus xylosus</i>	



Tablo 10. (devam) Çalışmada sivrisinek türlerinden elde edilen mikroorganizmaların tanı kriterleri

No	Sivrisinek Türü	Cinsiyet	Gram pozitif	Gram negatif	Koagülaz	Katalaz	Tür1	Tür2	Tür3
18	<i>Anopheles maculipennis</i>	E	P		N	P	<i>Aerococcus viridans</i>		
19	<i>Anopheles maculipennis</i>	E	P		N	P	<i>Aerococcus viridans</i>		
20	<i>Anopheles sacharovi</i>	E	P		N	P	<i>Serratia marcescens</i>		
21	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
22	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Enterobacter cancerogenus</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>	
23	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
24	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
25	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
26	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
27	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
1	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	N	<i>Staphylococcus sp.</i>	Küf	
2	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium aquaticus</i>	<i>Cellulomonas turbata</i>	
3	<i>Mansonoides uniformis</i>	E	P		N	N	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
4	<i>Culex pipiens</i>	E	P		N	P	<i>Staphylococcus sp.</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
5	<i>Culex fatigans</i>	E		P	N	P	<i>Sphingomonas paucimobilis</i>		
6	<i>Aedes aegypti</i>	E	P		N	P	<i>Staphylococcus lentus</i>		
7	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus lentus</i>		
8	<i>Culex pipiens</i>	D			N	N			
1	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
2	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>		

Tablo 10. (devam) Çalışmada sivrisinek türlerinden elde edilen mikroorganizmaların tanı kriterleri

No	Sivrisinek Türü	Cinsiyet	Gram pozitif	Gram negatif	Koagülaz	Katalaz	Tür1	Tür2	Tür3
3	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Cellulomonas sp.</i>	<i>Microbacterium sp.</i>	
4	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus epidermitis</i>		
5	<i>Culex fatigans</i>	D		P	N	P	<i>Staphylococcus sciuri</i>	<i>Staphylococcus xylosus</i>	
6	<i>Culex fatigans</i>	E		P	N	P	<i>Gram ( - ) bacil</i>		
7	<i>Culex fatigans</i>	E	P		N	P	<i>Candida sp.</i>		
8	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>		
9	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>		
10	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>		
11	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>		
12	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus lylae</i>		
13	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>		
14	<i>Culex pipiens</i>	D			N	N	<i>Micrococcus luteus</i>		
15	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Coccobacil</i>		
16	<i>Mansonoides uniformis</i>	E	P		P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>		
17	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>		
18	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus lylae</i>		
19	<i>Culex fatigans</i>	E	P	P	N	N	<i>Gram ( - ) bacil</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	
1	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
2	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
3	<i>Culex pipiens</i>	E	P		N	P	<i>Staphylococcus epidermitis</i>		

Tablo 10. (devam) Çalışmada sivrisinek türlerinden elde edilen mikroorganizmaların tanı kriterleri

No	Sivrisinek Türü	Cinsiyet	Gram pozitif	Gram negatif	Koagülaz	Katalaz	Tür1	Tür2	Tür3
4	<i>Culex pipiens</i>	E	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>		
5	<i>Aedes aegypti</i>	D			N	N			
6	<i>Aedes aegypti</i>	E			N	N			
7	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
8	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
9	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
1	<i>Culex fatigans</i>	E	P		N	P	<i>Cellulomonas sp.</i>	<i>Microbacterium sp.</i>	
2	<i>Culex fatigans</i>	E	P		N	P	<i>Cellulomonas sp.</i>	<i>Microbacterium sp.</i>	
3	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
4	<i>Aedes aegypti</i>	D	P	P	P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	
5	<i>Aedes aegypti</i>	D	P	P	P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	
6	<i>Aedes aegypti</i>	D	P	P	P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	
1	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Candida sp.</i>		
2	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Candida sp.</i>		
3	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Candida sp.</i>		
4	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	N	<i>Streptobacillus moniliformis</i>		
5	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
6	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
7	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Sporlu bacil</i>		
8	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus epidermitis</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	

Tablo 10. (devam) Çalışmada sivrisinek türlerinden elde edilen mikroorganizmaların tanı kriterleri

No	Sivrisinek Türü	Cinsiyet	Gram pozitif	Gram negatif	Koagülaz	Katalaz	Tür1	Tür2	Tür3
9	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus epidermitis</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	
10	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus epidermitis</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	
11	<i>Culex fatigans</i>	D		P	N	P	<i>Klebsiella oxytoca</i>		
12	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>	<i>Rhodococcus sp.</i>	
13	<i>Anopheles superpictus</i>	D			N	N			
14	<i>Anopheles superpictus</i>	D			N	N			
15	<i>Anopheles superpictus</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus lylae</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	
1	<i>Mansonoides uniformis</i>	D			N	N			
2	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosum</i>		
3	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus sciuri</i>		
4	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus gallinarum</i>		
5	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus gallinarum</i>		
6	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus gallinarum</i>		
7	<i>Culex pipiens</i>	D		P	N	P	<i>Pseudomonas sp.</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	
8	<i>Culex pipiens</i>	D		P	N	N	<i>Pseudomonas putida</i>		
9	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium bovis</i>		
10	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
11	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus lylae</i>	<i>Micrococcus luteus</i>	
12	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Listeria grayi</i>		
13	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus gallinarum</i>		

Tablo 10. (devam) Çalışmada sivrisinek türlerinden elde edilen mikroorganizmaların tanı kriterleri

No	Sivrisinek Türü	Cinsiyet	Gram pozitif	Gram negatif	Koagülaz	Katalaz	Tür1	Tür2	Tür3
14	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Rhodococcus sp.</i>	<i>Arthrobacter sp.</i>	
15	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Rhodococcus sp.</i>	<i>Arthrobacter sp.</i>	
16	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Rhodococcus sp.</i>	<i>Arthrobacter sp.</i>	
17	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Cellulomonas sp.</i>	<i>Microbacterium sp.</i>	
1	<i>Anopheles maculipennis</i>	D	P		P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>		
2	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
3	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
4	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
5	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
6	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
7	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Brevibacterium sp.</i>		
8	<i>Anopheles superpictus</i>	E	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
9	<i>Culex fatigans</i>	D		P	N	P	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	
10	<i>Culex fatigans</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
11	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium aquaticus</i>		
12	<i>Culex fatigans</i>	D		P	N	P	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	
13	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
14	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
15	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Micrococcus sp.</i>	
1	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	

Tablo 10. (devam) Çalışmada sivrisinek türlerinden elde edilen mikroorganizmaların tanı kriterleri

No	Sivrisinek Türü	Cinsiyet	Gram pozitif	Gram negatif	Koagülaz	Katalaz	Tür1	Tür2	Tür3
2	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	
3	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	
4	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	
5	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus lentus</i>	<i>Staphylococcus sciuri</i>	
6	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium minutissimum</i>		
7	<i>Aedes aegypti</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium minutissimum</i>		
8	<i>Culex fatigans</i>	D		P	N	P	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	
9	<i>Culex fatigans</i>	D		P	N	P	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	
10	<i>Culex fatigans</i>	E	P		N	P	<i>Candida sp.</i>		
11	<i>Culex fatigans</i>	E	P		N	P	<i>Candida sp.</i>		
12	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosum</i>		
13	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosum</i>		
14	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosum</i>		
1	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium aquaticum</i>		
2	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
3	<i>Mansonoides uniformis</i>	D	P		N	P	<i>Micrococcus luteus</i>	<i>Micrococcus lylae</i>	
4	<i>Culex fatigans</i>	D		P	N	P	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	
5	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium aquaticum</i>		
6	<i>Anopheles maculipennis</i>	D	P		P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>		
7	<i>Anopheles maculipennis</i>	D	P		P	P	<i>Staphylococcus aureus</i>		

Tablo 10. (devam) Çalışmada sivrisinek türlerinden elde edilen mikroorganizmaların tanı kriterleri

No	Sivrisinek Türü	Cinsiyet	Gram pozitif	Gram negatif	Koagülaz	Katalaz	Tür1	Tür2	Tür3
8	<i>Anopheles superpictus</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium bovis</i>	<i>Brevibacterium sp</i>	
9	<i>Anopheles superpictus</i>	D	P		N	P	<i>Corynebacterium bovis</i>	<i>Brevibacterium sp.</i>	
1	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
2	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
3	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
4	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
5	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
6	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
7	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
8	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
9	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
10	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		
11	<i>Culex pipiens</i>	D	P		N	P	<i>Staphylococcus xylosus</i>		

## 5. TARTIŞMA

Sivrisinekler parazit ve virüs içeren hayvan ve insan patojenlerinin yaygın vektörleridir. İnsanlığın var oluşundan beri sivrisinekler hemen her ortamda bulunmuş birçok hastalığın vektörü olmuşlardır. Sadece insan ya da hayvanları enfekte etmekle kalmamış ölümlere ve hatta bazı hayvansal ürünlerde ciddi kayıplara sebep olmuşlardır (Kasap, 1979). Sivrisinekler, vektörler arasında yüksek adaptasyon yetenekleriyle öne çıkmaktadır. Bunlar arasında hemen hemen 100 sivrisinek türü tıbbi açıdan büyük önem taşımaktadır (Birley, 1989). Vektörler ve vektörel hastalıklar üzerinde yapılan çalışmalar; küresel ısınmanın sivrisinek ve diğer vektörlerin yayılma alanlarının genişlemesinin nedeni olduğunu ve buna bağlı olarak da enfeksiyon hastalıklarında önemli bir artış meydana geldiğini göstermiştir (Özer, 2005). Günümüzde tanımlanan ve sayıları sürekli artan 182 arbovirüs enfeksiyonundan 147'sine sivrisinekler vektörlük yapmaktadır (Ramsdale ve Snow, 1995). Buna ilaveten bugün sivrisinek ve malaria parazitleri birbiriyle etkileşerek, özellikle tropikal ve subtropikal iklim kuşaklarında insan sağlığını en ciddi boyutta tehdit etmektedir (Kasap ve Ark., 1981).

Bizim çalışmamızda 7 farklı sivrisinek türünden 33 farklı bakteri türü izole edilmiştir. Dünya genelinde benzer çalışmalara bakıldığında çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Dünya genelinde yapılan bu çalışmalara karşın, ülkemizde yaşayan böcek grupları (sivrisinek, karasinek, kelebek, kınkanatlılar, kene vb) üzerinde endoparazit olarak yaşayan bakterilerin olup, olmadığı bilinmemektedir. Bu çalışma neticesinde (Karadeniz bölgesi özelinde) özellikle sivrisinekler üzerinde yaşayan bakterilerin varlığı ilk kez tarafımızdan tespit edilmiştir. Ülkemizde yaşayan yaklaşık 150 sivrisinek türünden 10 kadarı Samsun çevresinde yaşamaktadır. Bizim çalışmamızda 7 tür yakalanıp, bakteri içeriği tespit edilmiştir. Esasen ülkemizdeki sivrisinek türlerinin çoğu Akdeniz bölgesinde bulunur (Tablo 3). Bu sivrisinek türlerinden de bakterilerin tespit edilmesi mümkündür.

De Koning, Mulugeta ve ark. Afrika'da yapılan bir çalışmada, çeçe sineği olarak bilinen *Glossina* türleri insan ve evcil hayvanlarda uyku hastalığı etkeni olan Afrika tripanozomlarının vektörü oldukları tespit edilmiştir (De Koning, 2001; Mulugeta ve ark., 1997). Triebenbach ve arkadaşlarınca Alaska'da yapılan bir çalışmada Tularemi etkeni *Francisella tularensis*'in mekanik vektörünün *An. gambiae* ve *Ae.*



*aegypti* olduğu saptanmıştır (Triebenbach ve ark, 2010). Thenmozhi ve arkadaşlarının Hindistan'da yaptıkları bir çalışmada; ciddi enfeksiyonlara neden olan, kan emme esnasında hayvan ve insanlara çeşitli hastalıkları taşıyabilen ektoparazit arthropodların Ticks ve Mosquitoesler olduğu vurgulanmıştır (Thenmozhi ve ark., 2012). Verhulst ve ark. larının yaptığı bir çalışmada, Afrika'da en önemli malaria vektörü *An. gambiae* (Giles)'dir. Bu sivrisineğin son derece antropofilik olduğu düşünülmüş ve onun konak arama davranışında, esasen insan vücudunda bulunan uçucu kimyasal kokulardan iz sürdüğü belirlenmiştir (Verhulst ve ark., 2011). Altunsoy ve Yavuz 'un yaptığı bir çalışmada, hem insanda hem de vahşi ve evcil hayvanlarda dünyadaki birçok hastalığın sebebi olan at sineklerinin virüs, bakteri, protozoon ve helmintlerin mekanik vektörü oldukları bildirilmiştir. Örneğin: Tabanidae (Altunsoy ve Kılıç, 2010. Pumpuni ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmada 2 sivrisinek cinsi *Anopheles* ve *Culex*'in mide mikrop florasında *Stenotrophomonas*, *Staphylococcus*, *Microbacterium*, *Pseudomonas*, *Pantoea*, *Lactococcus*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Asaia*, *Aeromona*, *Acintobacter* gibi bilinen cinsleri içeren çeşitli bakteri guplarının varlığı ortaya konulmuştur (Pumpuni ve ark., 1996; Straif ve ark.,1998; Pdiyar ve ark., 2004; Favia ve ark., 2007; Terenius ve ark., 2008; Reni ve ark., 2009). Buchnerin yaptığı bir çalışmada, bazı insektlerin kanında bazı temel aminoasit ve B vitaminlerinin ciddi eksikliği saptanmış; bu insektlerin keneler, çeçe sinekleri tahtakuruları, bitler, sivrisinekler gibi kan emici artropodlar olduğu ve bunların genellikle simbiyotik mikroorganizmaları barındırdıkları tespit edilmiştir (Buchner, 1965).

Gusmao ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmada, kültür ve PCR yöntemleri ile ilk kez *Ae. aegypti* türü sivrisinek midesi ventral çıkıntısından parazit mikroorganizmalar *Bacillus sp*, *Bc. subtilis* ve *Serratia sp* baskın bakteriler ile maya türü *Pichia caribbica* izole edilmiştir (Gusmao ve ark., 2007). Nasa ve Miller tarafından yapılan bir çalışmada, *Ae. aegypti* türü sivrisineğin (Diptera=Culicidae, Aedini) sarıhumma ve dang ateşi hastalıkları için ana şehir vektörü olduğu tespit edilmiştir (Nasa ve Miller, 1996). DeMaio ve Pumpuni ve ark.larınca yapılan bir çalışmada, *Anofel* türlerinde olduğu gibi *Culex*'in yetişkinlerinde Enterobacteriaceae familya ait Gr (-) çubukların sıklıkla bulunduğu rapor edilmiştir (DeMaio ve ark., 1996, Pumpuni ve ark., 1996). Dilton ve ark.larınca yapılan bir çalışmada, ıssız çölde yakalanan ve lab.beslenen tüm kum sineklerinde, *Enterobacteriaceae* familyasına ait tüm baskın

türler tanımlanmıştır (Dilton ve ark., 1996 ). Guido ve ark. larınca yapılan bir çalışmada Asya'da ana malaria ajanı olan *P. vivax*'ın önemli sivrisinek vektörü *An. stephensi*'nin yetişkin ve larvaları ile düzenli ilişkide olan alfa-proteobacterium cinsi *Asaia* saptanmıştır. Bu bakteri sivrisineklerle ilişkili mikroorganizmalar içinde dominant olup; EM tarama, İnsitu hibridizasyon (16SrRNA genleri), Kantitatif PCR ve 16SrRNA gen çokluğu ile gösterilmiştir (Guido ve ark., 2007).

Son zamanlarda Artropod kaynaklı virüslerin sebep olduğu infeksiyon hastalıklarının oluşumuna yönelik ilgi de artmaktadır. Günümüzde tanımlanan 550 kadar virüsten hemen hemen 100 tanesinin insan patojeni olduğu düşünülmektedir. (Karabatsos, 1985; Gratz, 2006 ). Kay ve Vu'nun yaptığı bir çalışmada, hem Dang Ateşi hem de Chingunya'nın öncelikli vektörünün *Ae. aegypti* olduğunu düşünmektedirler (Kay ve Vu, 2005). Mc Meniman ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada, Malaria, Leişmaniyazis ve Dang Ateşi gibi vektör kaynaklı hastalıkların dünyadaki oranı, insan ölüm oranından fazla bulunmuştur. İnsan hareketleri, küresel ısınma etkileri dang ve chikingunya virüsleri gibi arboviral patojenlerin oluşumunda *Ae. aegypti*'nin korkunç bir artış gösterdiği son zamanlarda rapor edilmiştir (Mc Meniman ve ark., 2009). Staples ve ark.larınca yapılan bir çalışmada, 2004-2007 yılları arasında Avrupa, Hindistan alt kıtası ve Batı Hint Okyanusu adalarında yeni ve benzersiz Chikungunya patlamalarının varlığını tespit etmişlerdir (Staples ve ark., 2009). Fontenille ve arkadaşlarincason birkaç yılda yapılan bir çalışmada; Madagaskar ve komşu adaları özellikle Chikungunya ve Dang ateşi arbovirüslerinin ciddi epidemisi altındadırlar. Tür *Ae. albopistus* ve *Ae. aegypti* Hindistan ve Okyanus adaları üzerinde yayılmıştır (Fontenille ve Rodhain, 1986; Salvan ve Mouchet, 1997; Delatte ve ark., 2008; Sang ve ark., 2008; Bagyn ve ark., 2009a,b ).

Böcekler ile mikroorganizmalar arasında değişik ilişkiler görülür. Bazı bakterilerle böcekler arasında kommensalist, mutualist ya da parazitlik gibi karşılıklı etkileşim içeren ilişkiler görüldüğü gibi birçok bakteri ise böcekler için öldürücü etkiye sahiptir. Bazı mikroorganizmalar, birçok böcek türünün büyüme ve gelişmesinde çoğu zaman önemli rol oynar. Böceklerle bu mikrobiyal ilişkinin önemine rağmen onların ilişkilerindeki ayrıntıya ışık tutan; rollerini ve içeriklerini nispeten açıklayan az sayıda çalışma vardır. Buchner ile Moran ve ark. yaptıkları çalışmalarda tüm artropod zararlılar ve vektörlerinin, onların konak davranışı ve ekolojilerine etki eden farklı sayılarda

kommensal ve mutualistik mikroorganizmalarla beslendiklerini tespit etmişlerdir (Buchner, 1965; Moran ve ark., 2008; Maya ve ark., 2008). Bazı böcekler, sindirim sistemlerinde endosimbiyont olarak yaşayan bakterilerin ürettiği artıkları, az faydalı besin olarak kullanırlar. Örneğin *Buchnera spp* bakterileri, normalde bitki kökünde yerleşik olmalarına rağmen, *Aphid* sinekleri tarafından vitamin ve aminoasit sağladığı için tercih edilir ve bu bakteri paraziti olarak sineğin sindirim sisteminde de yaşar (Douglas, 1998). Bir başka çalışmada, üç farklı simbiyotik mikroorganizmanın (*Wiggleswortia glossinidia*, *Sodalis glossinidius*, *Wolbachia pipientis*) çeçe sineklerinde barındıkları tespit edilmiştir (Aksoy ve ark., 1997; Chen ve ark., 1999). Reni ve ark. yapılan bir çalışmada, *An. stephensi*'nin yetişkin erkek'de yakalanan dominant bakterisi *Serratia marcescens* olup; bu bakterinin sivrisineğin dişi ve larval formlarında kültürü yapılamamıştır. Diğer yandan laboratuvarında üretilen sivrisinekler içinde *St. marcescens* ve *Crysoebacterium meningosepticum* bol olarak bulunmuştur (Reni ve ark; 2009, BMC Microbiology). Azambuja ve ark. yapılan bir çalışmada, *Rhodnius prolixus*'un midesinden izole edilen Gr (-) bakteri *St. marcescens*'in bir takım antiparazitik bileşikler ürettiğini göstermişlerdir (Azambuja ve ark., 2004). Aksoy, tarafından *Glossina* türlerinin 3 farklı bakteriyal simbiyont barındırdığı gösterilmiştir (Aksoy, 2000). Bu üyelerden biri Rickettsiaceae fam .ait *Wolbachia* cinsidir (O'Neil ve ark., 1993). Cheng ve Aksoy (1999), Aksoy ve Rio (2005), Fankou ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmalarda, tıbbi önemi olan bazı kan emen böceklerde değişik bakteriyal türler bulunmuştur. Geiger ve ark. (2009) yaptıkları bir çalışmada Enterobacteriaceae familyasına ait bakteriler olan *Enterococcus* ve *Acinetobacter*'leri, *Glossina palpalis*'ten izole etmiş ve bu sinek biyolojisindeki rollerini tanımlamıştır.

Bizim çalışmamızda Bafra'da, *M. luteus* ve *S. hominis* türleri; Çarşamba'da *M. luteus* ve *Brevibacterium sp* türleri; Dikbiyık'da *S. epidermitis*, *Brevibacterium sp* ve *Candida sp* türleri; Doğumevi'nde *Coryneobacterim bovis*, *Rhodococcus sp*, *S. aeureus*, *S. gallinarum*, *S. xylosus*, *P. aeruginosa*, *P. putida*, *Pseudomonas sp* patojen türleri; Tekkeköy'de *Candida sp*, *M. luteus*, *P. aeruginosa*, *S. aeureus*, *S. epidermitis*, *S. lentus*, *S. sciuri*, *S. xylosus* patojen türleri; Terme' de *S. lentus*, *Staphylococcus sp* patojen türleri; Kurupelit evde *S.xylosus* patojen türleri; Türkiye'de *Brevibacterium sp*, *M. luteus*, *Coryneobacterium aquaticus* türleri ve *P. aeruginosa*, *S. aeureus*, *S. hominis* patojen türleri baskın bulunmuştur.

Mikroorganizmalar, böcek dışındaki canlı gruplarında da etkilidirler. Bunlardan biri sivrisineklerin kanatlı hayvanlar üzerindeki etkisidir. Örneğin özellikle *Cx. pipiens* sineklerin taşıdığı WNV virüsleri, bu sineklerin konak olarak kullandığı kuşlar üzerinde de önemli etkiye sahiptir (Gabriel ve ark., 2011; Yaremych ve ark., 2004; Koenig ve ark., 2007). Yine Kuzey ABD'nin birçok bölgesinde, çeşitli karasal kuş popülasyonlarındaki bireyler arasında WNV'nün, *Cx. pipiens subsp.* kompleksi sivrisineklerce taşındığı bulunmuştur (Kilpatrick ve ark., 2007; Kramer ve ark., 2008). Cho ve ark. yapılan bir çalışmada; son zamanlarda, çeşitli mantarların kahverengi leke hastalığı sebebi majör bir patojen *Pseudomonas talaasii*'ye karşı önemli antimikrobiyal aktivite *Bc. brevis*'in bir şuşundan elde edilmiştir (Cho ve ark., 2007). Ayrıca bakterilerin *Protista* sınıfındaki canlılar üzerinde de etkili olduğunun bir örneği Azambuja ve ark. yapılan bir çalışmada, *St. marcescens*'in *Tripanosoma cruzi* için toksik olan Prodigiosin pigmenti ürettiği tespit edilerek bulunmuştur (Azambuja ve ark., 2005). Mikroorganizmalar birbirlerine karşı toksik etki gösterebilirler. *Bc. brevis* bakterisinin birçok mantar hastalığının yaygın nedeni olan *Pseudomonas talasii*'ye karşı antimikrobiyal aktivitesi mevcuttur. *Bc. thuringiensis* bakterisinin oluşturduğu 'mosquidal crystal protein' *Bc. brevis* şuşunu oluşturmakta, bu da *P. Talasii*'ye karşı etkili olmaktadır.

Mikroorganizmaların ökaryot canlılar ile ortak yaşam ilişkileri önemli olmakla birlikte, insanlar için önemli olan yönü; vektör böceklerin patojen bakteriler tarafından öldürülmesi neticesinde, bu bakterilerin hastalıklarla mücadelede biyolojik kontrol amaçlı kullanılabilmesidir. Artropod'lar üzerinde öldürücü etkiye sahip olan mikroorganizmalar araştırıldığında şunlar bulunmuştur:

Kittayopong ve Hilgenboecker'in akadaşlarınca yapılan çalışmada, *Wolbachia*'nın dünyadaki tüm sivrisinek türlerinin %60'dan fazlasını doğal olarak infekte eden , hücre içi kalıtsal bir bakteri olduğu tahmin edilmiştir (Kittayopong ve ark., 2000; Hilgenboecker ve ark., 2008).

Kittayopong ve ark.larınca yapılan çalışmada, bir sivrisinek türleri arasında *Wolbachia*'nın geniş dağılımı ve yayılımı hastalık vektörlerinin genetik kontrolünde potansiyel bir öneme sahip olduğu ileri sürülmüştür (Kittayopong ve ark., 2000; 2010 ).

Werren ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada, *Aedes* ve *Culex* cinsi sivrisineklerde bulunan *Wolbachia* üyelerinin, Güney Doğu Asya'da insan filaryazı ve

arbovirüslerin taşınmasını ciddi olarak engelleyen önemli tıbbi türleri içerdiği ve *Wolbachia* infeksiyonunun sivrisineklerde diğer sineklerden daha yaygın olduğu saptanmıştır (Werren ve ark., 1995b).

Yine Aksoy, tarafından yapılan bir çalışmada, *Wolbachia*'nın çeşitli üretim anomalilerine sebep olan insekt türlerini geniş oranda infekte ettiği gösterilmiştir (Aksoy, 2000).

Mc Meniman ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada, wMel-PoP-cla *Wolbachia* suşu enjekte edilen sivrisinekler, arbovirüsler için vektörlük yeteneğini değiştirdikleri saptanmıştır (Mc Meniman ve ark., 2009).

Osei-Poku ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada, sarı humma'nın vektörü *Ae. bromelia* ve onun akrabası *Ae. metallicus* ile limfatik filariazis'in vektörleri olan *Mn. uniformis* ve *Mn. africana* türü sivrisinekler Kenya populasyonlarında tespit edilmiştir (Osei-Poku ve ark., 2012).

Subramaniam ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada, malaryal vektör *An. stephensi*'nin larvisidal ve pupisidal aktivitelerine karşı *Momordica charantia* ve *Bc. thuringiensis*'in yaprak ekstraktlarının etkisi ispatlanmıştır (Subramaniam ve ark.).

Rani ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmada *An. stephensi*'nin erkek yetişkinlerinden dominant bakteri larva formunda kültüre edilememiş, ancak dişi sivrisineklerin dominant bakterisinin *St. marcescens* olduğu tespit edilmiştir. Laboratuvarda erkek ve dişi yetişkin *An. stephensi* sivrisineğinde *St. marcescens* (%61-71 izole/klon) ve *Chryseobacterium meningosepticum* (%29-33) bol olarak bulunmuştur (Rani ve ark., 2009).

Jongyul Roh ve ark. yapılan çalışmada; İnsektisidal ve antimikrobiyal aktivitelerin değişiminde iki çeşit dipter larvası olan *Ae. aegypti* ve *Cx. pipiens* türleri kullanılmıştır ( Jongyul Roh ve ark., 2010).

Dema'o ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmada *Aedes* genusu içinde yer alan *Ae. triseriatus*'un midesine ait yapılan kültürde *Serratia*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* ve *Enterobacter* cinsi bakterilerin varlığını rapor etmişlerdir ( Dema'o ve ark., 1996 ).

Son zamanlarda Gusmao, Crotti, Zauoche ve arkadaşlarınca yapılan çalışmalarda bu envantere insektaryumlarda beslenen *Ae. albopictus* ve *Ae. aegypti*'de tanımlanan *Wolbachia*, *Pantoea*, *Delftia*, *Comomonas*, *Bacillus*, *Asaia* ve *Acinetobacter*

cinsi bakteriler eklenmiştir (Gusmao ve ark., 2007, 2010; Crotti ve ark., 2009; Zauoche ve ark., 2009b).

Brian tarafından yapılan bir çalışmada, *Bc. thuringiensis* bakterisinin, insektleri cry proteinleri olarak bilinen insektisidal proteinlerin kullanımı sayesinde öldürdükleri ve bu ürünlerin çoğunluğu sadece lepidopteran pestlerine karşı etkili iken; 1970 ve 1980 yılları arası araştırmalarda *Coleopteran* pestlerine ve *Nematoceros* dipterlerinin (karasinek ve sivrisinek vektörü gibi) larvalarına karşı da etkili şuslar oldukları keşfedilmiştir (Brian, 2005).

Regis ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada, *Bs*'nin bazı *Anofel* türlerine karşı ve *Culex* türlerinin organik olarak kirlenmiş su ortamlarında iyi etki gösterdiği ve *Bti*'nin başlıca *Aedes* ve *Smilium* türlerini kontrol için kullanılabileceği gösterilmiştir (Regis ve ark; 2001). Krieg tarafından yapılan bir çalışmada, *Serratia* cinsi bakterinin geniş bir konak oranına sahip olduğu, çeşitli insekt gruplarından izole edilerek açıklanmıştır (Krieg, 1987).

Krieg, Grimont ve Grimont tarafından yapılan bir çalışmada, *Sr. marcescens* türü insektaryumda beslenen böceklerin en sık patojeni olarak rapor edilmiştir (Krieg, 1987; Grimont ve Grimont, 1992).

Oliveira ve ark.larının yaptıkları bir çalışmada, *Sr. marcescens* türü bakteri; *Lutzomia longipalpalis*'in barsak kanalında tanımlanmış olup; kanla beslenen kum sineklerinde daha bol bulunduğu ve şekerden ziyade sadece kanla beslendiği tespit edilmiştir (Oliveira ve ark., 2001).

Jongyul Roh ve arkadaşlarınca yapılan çalışmada; *Bc.thuringiensis* cry toksini; *Lepidoptera*, *Diptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera* böcek takımlarına ve Nematod'lara karşı insektisidal spektrum aktivitesi tanımlanmış birçok şuslardan izole edilmiştir (Jongyul Roh ve ark., 2007; 2010). Jongyul Roh ve ark. yapılan diğer bir çalışmada; Malaria, Dang ateşi ve Filariasis gibi vektör kaynaklı hastalıkların kontrolünde kullanılan *Bc. thuringiensis*'in mosquito-pathogenic bakterisid etkisi 1977 yılında keşfedilmiştir (Jongyul Roh ve ark; 2010).

Favia ve ark.larınca yapılan bir çalışmada *Asaia* cinsi bakterinin doğuştan paratransgenesis sayesinde sivrisinek kaynaklı patojenlerin yayılımını engelleyen potansiyel bir aday olduğuna dikkat çekmişlerdir (Favia ve ark., 2008).

Grossman ve Catterucia'nın arkadaş .larınca yapılan bir çalışmada, Asya ve Afrika'da ana malaria vektörleri olan *An. stephensi* ile *An. gambiae* için sivrisinek gen transferi geliştirilmiştir (Grossman ve ark., 2001; Catterucia ve ark., 2000).

Barr ve Subbarao, O'Neill ve Peterson, Kambhampati ve Sinkins'in ark.larınca yapılan bir çalışmalarda; süper enfeksiyonların, *Aedes* ve *Culex* cinsi sivrisineklerde gözlenmiş kompleks geçimsizlik kalıplarının bazılarını açıklamaya yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Barr, 1980; Subbarao, 1982; O'Neill ve Peterson, 1992; Kambhampati ve ark., 1993; Sinkins ve ark., 1995).

*Bc. sphaericus* ve *Bc. thuringiensis* serovar *israelensis* aerobik, Gr (+), yaygın sporlu bakterilerdir. Sentetik insektisidlere göre daha büyük avantaja sahiptirler. *B. sphaericus*, bazı *Culicidae* türlerine toksik iken; *Bc. thuringiensis* ise *Simuliidae* üyelerine bile son derece toksiktir (Regis ve ark., 2001).

Ricci ve arkadaşlarınca yapılan bir çalışmada, patojenlerin taşınmasını içeren sivrisinek cinslerine ait birkaç türde *Wolbachia* bakterisini tanımlamak için, PCR yöntemini fazlası ile kullanmada başarılı olmuşlardır (Ricci ve ark., 2002).

Speranço ve Capurro tarafından yapılan bir çalışmada; vektör kontrolü, başlıca yumurta yerlerinin yok edilmesi, insektidis uygulanması ve hastalık insidansını azaltmak için en iyi çözüm yolu olarak kullanılmıştır. Tropikal memleketlerde Dang ateşi gibi hastalık taşıyan böceklerin engellenmesi için yeni stratejilerin açıklanmasının gerekli olduğu vurgulanmıştır (Speranço ve Capurro, 2007).

Azambuja ve ark. ile Riehl ve Jacobs'un yaptıkları bir çalışmada; mikroorganizmaların, böceklerle ilişkisinde insan enfeksiyon hastalıkları epidemiyolojisi açısından anahtar rol oynayan bakterilerin keşfinin önemi vurgulanmış, sonuç olarak hastalığın nakli ve patojenin gelişimini etkilemek için bakterinin değiştirilebileceği ifade edilmiştir (Azambuja ve ark., 2005; Riehle ve Jacobs-Lorena, 2005).

Atkinson ve Michel tarafından yapılan bir çalışmada, vektör sivrisineklerle taşınan parazit ile yapılan çalışmanın Malaria kontrol programlarının önemli amaçlarından olduğu vurgulanmıştır (Atkinson ve Michel, 2002).

Bizim çalışmamızın sonucunda belirlenen mikroorganizmaların sivrisineklerin kontrolü için kullanılıp kullanılmayacağına daha ileri çalışmalarla belirlenebileceği akla gelmektedir.

## 6. SONUÇ

Sonuç olarak, sivrisinekler ülkemizde ve özellikle orta karadenizde yaygın olarak bulunan artropodlardır. Taşıdıkları mikroorganizmalar içerisinde insan sağlığını ciddi bir şekilde tehdit eden patojenler bulunmaktadır. Mekanik vektörlüğü daha önce çalışılmamış olan sivrisineklerin; birçok bakteri türünü bulaştırabilme potansiyelinin bulunması, bu çalışmada ortaya çıkan en önemli bulgu olarak dikkate alınabilir. Bunlar gözönüne alındığında bu artropodlarla mücadele etmenin ve korunmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Bu konuda, bölgemizde ve ülkemizdeki durumun diğer patojenler açısından da saptanabilmesi için parasal olanağı daha geniş bütçeli projelerin yapılması gereksinimi olduğu düşünülmüştür.

Sivrisineklere karşı yürütülecek vektör mücadelesinde, bu sineklerin yaşam ortamları ve mikroorganizmalarla olan ilişkileri iyi bir şekilde tespit edilmelidir. Böceklerle birlikte yaşayabilen mikroorganizmalar ve böcekleri öldüren mikroorganizmalar, iyi bir şekilde tespit edilmezse, yeterince olumlu sonuç alınmaz. Böcekler ve simbiyotik bakteriler içinde insan patojeni olanların tespiti ve buna yönelik uygun mücadele politikaları geliştirebilmenin yolu; ilk olarak bu bakteri-sivrisinek ilişkisini ortaya koymaktan geçmektedir. Tıbbi ve biyolojik mücadele bir sonraki aşamadır. Bizim çalışmamız, ülkemizde bu konuda yapılan ilk çalışmadır. Samsun yöresinde yapılan bu çalışmanın benzerleri tüm yurdumuzda yapılabilir. Böylece, ülkemiz faunasında bulunan sivrisineklerin simbiyotik konakçısı olan mikroorganizmalar da ortaya konmuş olacaktır.



## KAYNAKLAR

- Abul-Hab J. Larvae of Culicine Mosquitoes in North Iraq (Diptera: Culicidae). Bull. Ent. Res. 1967; 57: 279- 284 .
- Akdur R, Sıtma Eğitim Notları. T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü yayımı,1999; 71.
- Akdur R. Sıtma Eğitim Notları. T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü yayımı,1997; 71.
- Aldemir A, Boşgelmez A, Çıngı H. Gölbaşı Sivrisinekleri.2002; 225. Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Aldemir A. 2003 Ankara Gölbaşı'nda Sivrisineklere karşı entegre mücadele. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 2003;159. Ankara.
- Alptekin D. ve Kasap H. (1997). Çukurova'da sık bulunan Culicidae (Diptera) türlerinin ergin öncesi evrelerinin bulunduğu habitatlar ve bu habitatların önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri. Turkish Journal of Zoology. 1997; 21(1): 1-6.
- Alten B, Çağlar S. S.Vektör Ekolojisi ve mücadelesi .T. C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koord.1998; 242. Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Alten B, Çağlar S.S. Malaria and cutaneous leishmaniasis control trial using Prethroid impregnated bednets in Southeast Anatolia (Sanlıurfa)-Turkey. Project final Report. Hacettepe University and Aventis Environmental Science.2001; 151 .
- Alten S.B. Muğla İli, Ortaca ve Dalaman Yörelerinde Culex Türlerinin (Diptera: Culicidae ) Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.1993; 273 .
- Altunsoy F, Kılıç A Y. Seasonal Abundance of Horse Fly (Diptera: Tabanidae) in
- Analiz de O Gaio1, Desiely S Gusmão, Adão V Santos, Marília A Berbert-Molina, Paulo FP Pimenta and Francisco JA Lemos. Contribution of midgut bacteria to blood digestion and egg production in Aedes aegypti(diptera: culicidae) (L.) Gaio et al. Parasites & Vectors .2011; 4:105
- Anufrieva V. The ecology of malaria vectors in countriesWHO European Region, Malaria vecrors and approaches to their control, The Proceeding of a regional meeting on vector biology and control, Kazakhstan, 2001.
- Azambuja P, Garcia S E, Ratcliffe N A. Gut microbiota and parasite transmission by insect vectors. TRENDS in Parasitology. 2005; 21(12): 568-572.
- Becker N, Petric D, Zgomba M.. New York: Kluwer Academic / Plenum Publishers.

- Belkin, J. (1962). The mosquitoes of the South Pasific (Diptera: Culicidae). 1962;Vol. 1. University of California Press, Los Angeles
- Bentley M.D, Day J.F. Chemical Ecology and Behavioral Aspects of Mosquito Oviposition. Ann. Rev. Entomol. 1989; 34: 401-421.
- Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th ed). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 3: The Firmicutes editör: Paul De Vos, David R. Boone,George M. Garrity,Richard W. Castenholz,Don J. Brenner,Noel R. Krieg,James T. Staley
- Birley M. H. Guidelines for forecasting Vector-Borne Disease. Joint WHO, FAO, UNEP Panel of experts on enviromental management for vector control. 1989; 2:9-17
- Boşgelmez A, Çakmakçı L, Alten S.B, Ayas Z, Isık K, Sümbül H, Kuytul , Kocal A.S, Kaynas S, Temimhan M, Şimşek F.M. Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele.T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Alt Yapı Dairesi Başkanlığı,Yayın No:1994-1, H.Ü. Fen Fakültesi Matbaası,Ankara.
- Brian A F. İnsecticidal bacteria: An overwhelming success for invertebrate pathology. Journal of İnvertebrate Pathology. 2005; 89: 30-38.
- Brown E, Hendler E. Am J. Kidney Dis, 1989 Nov,14(5),417-418.
- Bruce G, Zulz T, DeByle C, Hurlburt S, Bruden D, Rudolph K,Hennessy T, Klejka J, and Wenger J D. Topics Clin. Mic.İnfection Control. 1983 ;Vol:4 No:6
- Buffie CG, Pamer EG. Microbiota-mediated colonization resistance against intestinal pathogens. Nat Rev Immunol. 2013;13(11):790-801.
- CDC, <http://www.cdc.gov>
- Cenizal MJ, Hardy RD, Anderson M, et al. Prevalence of and risk factors for methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) nasal colonization in HIV-infected ambulatory patients. J Acquir Immune Defic. Syndr. 2008; Vol. 48; pp. 567-571.
- Clementes, A.N. The Physiology of Mosquitoes, Pergamon Pres Ltd. 1963;393 pp.
- Craig j, Grigor W, Doyle B, Arnold D. The Pediatric Infectious Disease Journal. 1995; 13(12):1151-1152.
- Crotti E,Ricci I, Damiani C,Rossi P, Rizzi A, Bandi C, Daffonchio D ve Favia G. Mosquito-Bacteria Symbiosis: The Case of Anopheles gambiae and Asaia. Microb. Ecol. 2010; 60: 644–654

- Cvek M, Cleaton-Jones, P, Austin J. Dental 1990 - Wiley Online Library Scand J.Infectis. 1990; 22(2): 227-233
- Dakic I, Vukovic D, Stepanovic S, et al. Survey of genes encoding staphylococcal enterotoxins, toxic shock syndrome toxin 1, and exfoliative toxins in members of the Staphylococcus sciuri group. J Clin Microbiol. 2005; 43: 4875-4876.
- Dalal A, Urban C, Ahluwalia M, Rubin D. Corynebacterium bovis line related septicemia: a case report and review of the literature. Scand J Infect Dis. 2008;40(6-7):575-7.
- De Allori et al. Antimicrobial Resistance and Production of Bio films in Clinical Isolates of Coagulase-Negative Staphylococcus Strains. Biol. Pharm. Bull. 2006; 29 (8): 1592–1596.
- De Silva et al. The ica Operon and Biofilm Production in Coagulase-Negative Staphylococci Associated with Carriage and Disease in a Neonatal Intensive Care Unit. Journal of Clinical Microbiology (2002; 40 (2): 382–388.
- De Vos P ve ark., 2012 Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 5, 5. cilt,1-2.
- Demaio J, Pumpuni CB, Kent M, Beier JC. The midgut bacterial flora of wild Aedes triseriatus, Culex pipiens, and Psorophora columbiae mosquitoes. Am J Trop Med Hyg .1996; 54:219-223.
- Demirağ M.K, Sünbül M, Yılmaz Ö, Yılmaz H, Öztürk R, Leblebicioğlu H, Keçeligil H.T. pacemaker lead endocarditis caused by staphylococcus hominis and surgical treatment: surgical technique. Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci. 2006; 18(2): 16619-16629.
- Demirci B. Iğdır ve civarındaki sivrisinek,(Diptera:Culicidae) türlerinin biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD. Yüksek Lisans Tezi, 2006; 33-35.
- Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji Cilt-II/Kısım-II Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü.1992;721-738.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü-Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü
- Devriese L A, Poutrel B, Kılpper-Balz R, Schleifer K. Staphylococcus gallinarum and Staphylococcus caprae, Two New Species from Animals. International Journal of Systematic Bacteriology.1983; 33 (3): 480–486.
- Douglas AE. Nutritional interactions in insect-microbial symbioses: aphids and their symbiotic bacteria Buchnera. Annu Rev Entomol. 1998; 43: 17-37.

- Erdem F. Kars platosundaki sivrisinek (Diptera:Culicidae) larva/pupa populasyon dinamikmi. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD.Yüksek Lisans Tezi, 2007; 1-32.
- Elliott SP. Rat bite fever and *Streptobacillus moniliformis*. *Clin Microbiol Rev.* 2007;20(1):13-22.
- Erel D. Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metodları T. C. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Hıfzısıhha Okulu. Yayın No: 47, 1973.  
Fakültesi Vakfı Yayınları: 15 Doyuran Matbacılık Ltd.1997;96-120.
- Facklam, R. 2002. What happened to the streptococci: Overview of taxonomic and nomenclature changes. *Clin. Microbiol. Rev.* 15: 613–630.
- Falcone et al. Teicoplanin use and emergence of *Staphylococcus haemolyticus*: is there a link. *Clin Microbiol Infect.* 2006; 12 (1): 96–97.
- Favia G, Ricci I, Damiani C, Raddadi N, Crotti E, Marzorati M, Rizzi A, Urso R, Brusetti L, Borin S, Mora D, Scuppa P, Pasqualini L, Clementi E, Genchi M, Corona S, Negri I, Grandi G, Alma A, Kramer L, Esposito F, Bandi C, Sacchi L, Daffonchio D. Bacteria of the genus *Asaia* stably associate with *Anopheles stephensi*, an Asian malarial mosquito vector. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2007; 104:9047-9051.
- Fischetti A, Novick R, Ferretti J, Portnoy D, Rood j, Lina G, Etienne J, and Vandenesch F, Biology and pathogenicity of staphylococci other than *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. *Gram-positive pathogens.* Washington, D.C.: ASM Press. 2000; 450–462.
- Funke, G., A. von Graevenitz, J. E. Clarridge III, and K. A. Bernard. 1997. Clinical microbiology of coryneform bacteria. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997; 10:125-159.
- Genetic Engineering of Bacterial Larvicides for Mosquito Control *The Open Toxinology Journal*, 2010; 3, 154-171
- Gratz N.G, *Vector- and Rodent-Borne diseases in Europe and North-America.* Cambridge, United Kingdom, Cambridge University Press. 2006
- Gusmão DS, Santos AV, Marini DC, Bacci M Jr, Berbert-Molina MA, Lemos FJA: Culture-dependent and culture-independent characterization of microorganisms associated with *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) (L.) and dynamics of bacterial colonization in the midgut. *Acta Trop.* 2010;115:275-281.
- Gusmão DS, Santos AV, Marini DC, De Russo ES, Peixoto AMD, Bacci Júnior M, Berbert-Molina MA, Lemos FJA: First isolation of microorganisms from the gut diverticulum of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): new perspectives for an insect-bacteria association. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2007;102:919-924.

- Hamer GL, Kitron UD, Goldberg L, Brawn JD, Loss RS, Ruiz O, Hayes DB, and Walker ED. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 2008.
- 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. 1985; 17 (2): 83- 107.
- Hart DH, Peel MM, Andrew JH, Burdon JG, Aust NZ. J. Med. Harmon. K, Scientific American 1988; 18(6), 790-791.
- Hilmy N.M, Merdan A.I, İbrahim A.A. Mosquito Distribution in Qaluobiya, Governorate, Egypt. Journal of the Egyptian Society of Parasitology. 1987; 17 (1): 223-231 .
- Horii T, Suzuki Y, Kimura T, et al. Intravenous catheter-related septic shock caused by *Staphylococcus sciuri* and *Escherichia vulneris*. Scand J Infect Dis 2001; 33: 930-932.
- Horsfall W.R, Mosquitoes, Their Bionomics and Relation to Disease London, Constable and Company Limited, 1955; 772 -774.
- James M. T, Harwood, R. F. Herms's Medical Entomology. (6th ed.). New York: Macmillan Publishing Co. Inc. 1969; 59-73
- Jankovic I, Brückner R. Carbon catabolite repression by the catabolite control protein CcpA in *Staphylococcus xylosus*. J Mol Microbiol Biotechnol. 2002; 4(3): 309-14.
- Kambhampati S, Rai K S. ve Burgun S J. Unidirectional cytoplasmic incompatibility in the mosquito, *Aedes albopictus*. Evolution. 1993; 47: 673-677.
- Karabatsos N. International catalogue of arthropod-borne viruses. American Society for Tropical Medicine and Hygiene. San Antonio, Texas. 1985: 155-160
- Kasap H, Kasap M, Mimoglu M.M ve Aktan F. Çukurova ve çevresinde sivrisinek ve malaria üzerine araştırmalar. Doğa Bil. Derg. 1981; 5: 141-150.
- Kasap M, Ankara çevresinde Culicidae (Diptera) familyasına bağlı önemli türlerin ekolojisi üzerine çalışmalar. H.Ü. Fen Fakültesi Zooloji Bölümü. Ankara, Doktora tezi, 1979; 137s.
- Kasap M, Demirhan O. Sıtma Vektörü *Anopheles Sacharovi*'nin Lipid Düzeyinin Mevsimsel Değişimi. Tr. J. of Zoology. 1994; 18: 161-165.
- Kasap M. Sivrisinek larvalarının habitat tiplerinin incelenmesi. Türk Hij. Den. Biyo. Derg. 1985; 42(2): 269-274.
- Katsumasa K, Kojiro S, Tetsuya T, Hirohisa I, Hiroyasu Y, Shozo O, and Shinya S. Türkiye Klinikleri, J. Med. Sci. 2002; 22: 571-573.

- Kettle D. S. *Medical and Veterinary Entomology*. (2nd ed.). Wallingford, UK: CAB International, 1995.
- Kevin J.S, Rebecca A. Zufall *Chilodonella uncinata* is Not Pathogenic to *Culex pipiens* Mosquitoes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 2013; 60: 317–320
- Kilpatrick AM, LaDeau SL, Marra PP. Ecology of West Nile virus transmission and its impact on birds in the western hemisphere. *Auk*. 2007; 124: 1121–1136.
- Kitron U, Peneer H. Distribution of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Northern Israel: A Historical Perspective II. Culicine Mosquitoes. *J. Med. Entomol.* 23 (2): 182-187 (1986).
- Kittayapong P, Baisley K J, Baimai V, ve O'neill S L. Distribution and Diversity of Wolbachia Infections in Southeast Asian Mosquitoes (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 2000; 37(3): 340-345.
- Klasson L, Kambris Z, Cook P, Walker T, and Lisa L, Romanee M, , Torriani F J, Avdic E, Lee A, Ross TR, Carroll R C, and Perl T M. *Clinical Infectious Diseases* . 1998; 26:676-681
- Kloos W, Schleifer K. Isolation and Characterization of Staphylococci from Human Skin. *International Journal of Systematic Bacteriology*. 1975; 25: 62-79.
- Kloos WE, Schleifer KH, Smith RF. Characterization of *Staphylococcus sciuri* sp. nov. and its subspecies. *Int .J Syst Bacteriol*. 1976; 26: 22-37.
- Kloos WE. Natural populations of the genus *Staphylococcus*. *Annu Rev Microbiol* 1980; 4: 559-592
- Knight K.L, Stone A. *A catalog of the mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae)*. The Entomological Society of America. The Thomas Say Foundation. Maryland. 2nd ed, 1977.
- Koenig WD, Marcus L, Scott TW, Dickinson JL. West Nile virus and California breeding bird declines. *Eco. Health*. 2007; 4: 18–24.
- Kolawole D, Shittu O. Unusual recovery of animal staphylococci from septic wounds of hospital patients in Ile-Ife, Nigeria. *Letters in Applied Microbiology*. 1997; 24 (2): 87–90.
- Kramer LD, Styer LM, Ebel GD. A global perspective on the epidemiology of West Nile virus. *Annu Rev Entomol*. 2008; 53: 61–81.
- Kuhn G, Campbell-Lendrum H, Davies R. A continental risk map for malaria mosquito (Diptera: Culicidae) vectors in Europe. *Journal of Medical Entomology*. 2002; 39(4): 621-630.

- Kuytul A, Kocal A.S. Sivrisineklere Karsı Entegre Mücadele II. T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Gnl Müd. Altyapı Dai. Bşk.lığı. Yayın No:1 1995; 541 H.Ü.Fen Fakültesi Matbası.Ankara.
- Lotfi, M.D. Ranian Species of Genus Culex (Culicinae: Diptera) . Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique. 1973; 204- 207.
- Marshall, J.F, The British Mosquitoes. Johnson Reprint Corporation. London. 1938; 332 p .
- Marsou R, Bes M, Boudouma M, et al. Distribution of Staphylococcus sciuri subspecies among human clinical specimens,and profile of antibiotic resistance. Res Microbiol .1999; 150: 531-541.
- Martens P, Kovats R. S, Nijhof S, De Vries P, Livermore M. T. J, Bradley,D. J, Cox J, McMichael A. J. Climate change and future populations at risk of malaria Global Environmental Change. 1999; 9:89-107.
- Martin T, Hogan DJ, Murphy F, Natyshak I, Ewan EP. J.Am.Acad Dermatol.1991 (2):328-32); Surg.Neurol. 1991; (4):321-324.
- Mavingui P, Moro CV, Tran F H, Raharimalala F N ve Ravelonandro P. Diversity of culturable bacteria including Pantoea in wild mosquito Aedes albopictus. BMC Microbiology. 2013; 13:70-75.
- McMeniman CJ, Lane RV, Cass BN, Fong AWC, Sidhu M, Wang Y-F, O'Neill SL: Stable introduction of a life-shortening Wolbachia infection into the mosquito Aedes aegypti. Science .2009; 323:141-144.
- Merdivenci A. Türkiye Sivrisinekleri. İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fak. Yayını, İstanbul, 1984; 6-184.
- Meriç M, Wilke A. III. Ulusal Yoğun Bakım İnfeksiyonları Simpozyumu. J.Infect .Dis.2007; 60: 394-396.
- Mistry RD. Skin and soft tissue infections. Pediatr Clin North Am. 2013;60(5):1063-82.
- Mootz HD, Marahiel MA. The tyrocidine biosynthesis operon of Bacillus brevis: complete nucleotide sequence and biochemical characterization of functional internal adenylation domains. J Bacteriol. 1997;179(21):6843-50.
- Novak RM, Polisky EL, Janda WM, Libertin CR. İnfecion, 1988; 16(3): 186-188.

- O' Neill S L, Paterson H E H. Crossing type variability associated with cytoplasmic incompatibility in Australian populations of the mosquito *Culex quinquefasciatus*. *Say. Med. Vet. Entomol.* 1992; 16: 209-216.
- Obana WG, Scannell KA, Jacobs R, Greco C, Rosenblum ML, Ohara-Nemoto, Y, Haraga H, Kimura S, Nemoto TK Occurrence of staphylococci in the oral cavities of healthy adults and nasal oral trafficking of the bacteria. *Journal of Medical Microbiology.* 2008; 57 (1): 95–99.
- Osei-Poku J, Mbogo CM, Palmer W J, And Jiggins F M. Deep sequencing reveals extensive variation in the gut microbiota of wild mosquitoes from Kenya. *Molecular Ecology.* 2012; 21: 5138– 5150.
- Osei-Poku J, Mbogo CM, Palmer W J, And Jiggins F M. Deep sequencing reveals extensive variation in the gut microbiota of wild mosquitoes from Kenya. *Molecular Ecology.* 2012; 21: 5138–5150.
- Ökaryonlu Parazitleri ve Bunlarla Oluşan Hastalıkları. İstanbul. Cerrahpaşa Tıp
- Öter K. İstanbul'da görülen sivrisinek türlerinin tespiti. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji ABD. Doktora Tezi, 2007; 3-95.
- Özcel MA ve Daldal N. Parazitoloji'de Atropod Hastalıkları ve Vektörler. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 13.1997;1-48.Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir.
- Özer N. Emerging Vector-borne Diseases in a Changing Environment. *Turk J Biol.* 2005; 29: 125-135.
- Parrish DW. The Mosquitoes of Turkey. *Mosquito News.* 1959; 19: (4) 264-266.
- Pidiyar VJ, Jangid K, Patole MS, Shouche YS. Studies on cultured and uncultured microbiota of wild *Culex quinquefasciatus* mosquito midgut based on 16S ribosomal RNA gene analysis. *Am J Trop Med Hyg.* 2004;70:597-603
- Ponnusamy L, Ro Czky B, Wesson D M, Schall C, Apperson C S. Bacteria Stimulate Hatching of Yellow Fever Mosquito Eggs. *PLoS ONE* . 2011; 6 (9 ):24409-24419.
- Postiglione M, Tabanlı S, Ramsdale CD. The Anopheles of Turkey. *Riv. Parassitol.* 1972; 33: 219-233.
- Poyart et all. Rapid and Accurate Species-Level Identification of Coagulase-Negative Staphylococci by Using the *sodA* Gene as a Target. *Journal of Clinical Microbiology* 2001; 39 (12): 4296–4301.
- Ramsdale CD, Alten B, Çağlar SS ve Özer N. A revised annotated checklist of mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Turkey. *Journal of the European Mosquito Bulletin.* 2001; 9: 18-28.



- Rani A, Sharma A, Rajagopal R, Adak T ve Bhatnagar RK. Bacterial diversity analysis of larvae and adult midgut microflora using culture-dependent and culture-independent methods in lab-reared and field-collected *Anopheles stephensi*-an Asian malarial vector. *BMC Microbiology* 2009; 9: (96) 1-22.
- Regis L, Silva-Filha M H, LeRoux CN and Charles J F. Bacteriological larvicides of dipteran disease vectors. *TRENDS in Parasitology*. 2001; 17(8): 377-381
- Reinert JF. Revised list of abbreviations for genera and subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on generic and subgeneric changes. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 2001; 17: (1) 51-55.
- Ricci I, Cancrini G, Gabrielli S, D'Amelio S ve Favi G. Searching for Wolbachia (Rickettsiales: Rickettsiaceae) in mosquitoes (Diptera: Culicidae): large polymerase chain reaction survey and new identifications. *J Med Entomol*. 2002; 39(4): 562-567
- Salit AM, Zakaria M, Balba M, Zaghloul T. The Mosquito Fauna of Kuwait. *Journal of the University of Kuwait, Science* 1994; 21 (1): 77-85.
- Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Verileri, (Kişisel Görüşme), 2011
- Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy JP, Rhaiem A, Brunhes J. The Mosquitoes of Europe. *Institut de Recherche pour Development/ EID Méditerranée* 2001.
- Smibert, R. M., Krieg, N. R. (1981). General characterization. In *Manual of Methods for General Microbiology*, pp. 409–443. Edited by P. Gerhardt, R. G. E. Murray, R. N. Costilow, E. W. Nester, W. A. Wood, N. R. Krieg & G. B. Phillips. Washington, DC: American Society for Microbiology
- Schofield CJ, Briceno–Leon R, Kolstrup N, Webb DJT, White GB. The Role of House Design in Limiting Vector – Borne Disease. *Appropriate Technology in Vector Control* (Editör: C.F. Curtis). 1990; 187–212
- Scuppa P, Capone A, Ulissi U, Epis S, Genchi M, De Vos P, Garrity G, Jones D, Krieg NR, Ludwig W, Rainey FA, Schleifer K, ve Whitman WB. ed. (Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2009; 3. The Firmicutes (2nd ed.).
- Service MW. The *Anopheles* vector. In: Gilles HM. ve Warrell DA. (eds.). *Bruce-Chwatt's Essential Malariology*. Third Edition. London. 1993; 96- 123.
- Service MW. Vector Control. Where Are We Now? *Bulletin Society of Vector Ecology*. 1992; 17(2): 94-108.
- Sinkins S P, Braig H R ve O'Neill S L. Wolbachia superinfections and the expression of Cytoplasmic incompatibility. *Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 1995; 261: 325-330.

- Sinkins SP. Horizontal gene transfer between Wolbachia and the mosquito *Aedes aegypti*. *BMC Genomics* 2009;10:33-36.
- Smallegange R.C et all. Differential Attraction of Malaria Mosquitoes to Volatile Blends Produced by Human Skin Bacteria. *PLoS ONE* 2010 Vol: 5(12 ) 15829-15832
- Snow K. Mosquitoes. *Naturalist's Handbooks* 14. England, 1990; 1-66.
- Sousa C, Rosario V, Özer N, Poncon N, Alten B, Çağlar S.S. ve ark. (2007). Transmission of African *Plasmodium falciparum* by European anophelines. Annual Meeting, Antalya, Turkey. EDEN Project (Emerging disease in a changing Edopean Environment, 2007.
- SPSS Institute Inc., 2003. SPSS Base 12.0 User's Guide, 703 p.
- Subbarao S. Cytoplasmic incompatibility in mosquitoes. *Stipes*. 1982; 313-342.
- Subramaniam J, Murugan K, Kovendan K, Kumar P M. Larvicidal and pupicidal efficacy of *Momordica charantia* leaf extract and bacterial insecticide, *Bacillus thuringiensis* against material vector, *Anopheles stephensi* Liston. *J Biopest*. 2012; 5: 163-169.
- Şahin İ. Antalya ve Çevresindeki Sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve Filariose Vektörü Olarak Önemleri Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi* 1984; A2 8: 385-396.
- Şimşek F.M, Ayas Z, Temimhan M, Göktürk R.S, Savaşçı S, Paslı S, Harbach R. E. The Mosquitoes of the Subgenus *Culex* in Southwestern Asia and Egypt ( Diptera: Culicidae ). *Contributions of the American Entomological Institute*. 1988; 24 (1) : 240 pp.
- Şimşek F.M. Gölbaşı İlçesi-Mogan-Eymir Gölleri'nde ve İmrahor Vadisi'nde *Culex* ve *Culiseta* (Diptera: Culicidae) Türlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Bilim Uzmanlığı Tezi,1997;155.
- Schwarz S. Emerging chloramphenicol resistance in *Staphylococcus lentus* from mink following chloramphenicol treatment: characterisation of the resistance genes. *Vet Microbiol*. 1994 Jul;41(1-2):51-61.
- Thenmozhi M, Gopal JV, Kannabiran K, Rajakumar G, Velayutham K. ve Rahuman A A. Eco-friendly approach using marine actinobacteria and its compounds to control ticks and mosquitoes. *Parasitology research*.2013; 112(2): 719-729.
- Tibra N.K, Jalali S, Reddy A.K, Narayanan R, Agarwal R. Traumatic endophthalmitis caused by *Staphylococcus gallinarum*. *Journal of Medical Microbiology*. 2009;59(3): 365–366.

- Triebenbach A N, Vogl S J, Lotspeich-Cole L, Sikes D S, Happ G M ve Hueffer K. Detection of *Francisella tularensis* in Alaskan mosquitoes (Diptera: Culicidae) and assessment of a laboratory model for transmission. *J Med.Entomol.* 2010; 47(4): 639-48.
- Tumbarello M, de Gaetano Donati K, Tacconelli E, et al.; Risk factors and predictors of mortality of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) bacteraemia in HIV-infected patients. *J Antimicrob Chemother.* 2002;50: 375-382.
- 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).
- Unat E.K, Yücel A, Altaş K ve Samastı M. Unat'ın Tıp Parazitolojisi İnsanın Ökaryonlu Parazitleri ve Bunlarla Oluşan Hastalıkları. İstanbul Cerrahpaşa Tıp Fak.Yayınları:15 Doyuran Matbaası,1997
- Unat E.K. Sıtmanın Tarihi, Sıtma–Malaria (editör: M.Ali Özcel), Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No:16 Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir,1999.
- Vary S. P. *et al.* *Bacillus megaterium* — from simple soil bacterium to industrial protein production host. *Appl Microbial Biotechnol.* 2007;76:957–967.
- Verhulst N O, Mukabana W R, Takken W ve Smallegange R C. Human skin microbiota and their volatiles as odour baits for the malaria mosquito *Anopheles gambiae* s.s. *Entomologia Experimentalis et Applicata.* 2011; 139:170–179.
- Viale P, Stefani S. 2006 Vascular catheter-associated infections: a microbiological and therapeutic update. *J Chemother.* 2006; 18 (3): 235–249.
- Ward R. A. Third supplement to „A catalog of the mosquitoes of the World (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics.* 1992; 24: 177-230.
- Werren J H, Windsor D ve Guo L R. Distribution of *Wolbachia* among neotropical arthropods. *Proc. R. Soc. Lond. B.Biol. Sci.* 1995b; 262: 197-204.
- Western Anatolia. *J. Entomol. Res. Soc.* 2012; 14(1): 95-105.
- WHO, 4, Rolling back malaria. [http:// mosquito.who.int/docs/whr99.htm](http://mosquito.who.int/docs/whr99.htm).1999; 13.
- WHO, Vector resistance to pesticides. Fifteenth Report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control. WHO Technical Report series 818, Geneva, 1992; 62-65.
- WHO, WHO, Expert committee on malaria. Twentieth Report". *WHO technical Report Series*, 892. Geneva,2000; 74-76.

- Yaremych SA, Warner RE, Mankin PC, Brawn JD, Raim A, Novak R. West Nile virus and high death rate in American crows. *Emerg Infect Dis*. 2004; 10: 709–711.
- Yu D, Chen Y, Pan Y, Li H, McCormac MA, Tang YW .Case report: Staphylococcus gallinarum bacteremia in a patient with chronic hepatitis B virus infection. *Annals of Clinical and Laboratory Science*. 2008; 38 (4): 401–404.
- Zouache K, Michelland J, Failloux A.B, Grundmann L, And Mavingui P, Chikungunya virus impacts the diversity of symbiotic bacteria in mosquito vector *Molecular Ecology*. 2012; 21: 2297–2309.
- Zouache K, Voronin D, Tran-Van V, Mousson L, Failloux A.B, Mavingui P. Persistent Wolbachia and Cultivable Bacteria Infection in the Reproductive and Somatic Tissues of the Mosquito Vector *Aedes albopictus* *PLoS ONE*. 2009; 4(7): 6388-6390.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Mustafa TOKAR  
Doğum Yeri : Orta/ÇANKIRI  
Doğum Tarihi : 15.02.1960  
Medeni Hali : Evli  
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve yıl):

İlkokul	Ankara Orta Tepe	1970
Ortaokul	Ankara Abidin Paşa	1973
Lise	Ankara Abidin Paşa	1976
Lisans	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü	1982
Yüksek Lisans	Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	1989

### Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Eskişehir Devlet Hastanesi	1985-1987
Eskişehir Halk Sağlığı Laboratuvar Müdürlüğü	1987-1989
Ankara Dr. ZTB Kadın-Doğum Eğitim, Araştırma ve Uygulama Hastanesi	1989-1994
Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Sağlık Hizmetleri M.Y.O	1994-1996
Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen-Edb. Fak. Biyoloji Bölümü	1996-2000
Sağlık Bakanlığı Samsun Kadın-Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi	2000-2010
Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Yüksek Okulu	2010-

E-posta: [m.tokar@karatekin.edu.tr](mailto:m.tokar@karatekin.edu.tr)