

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**BAZI ORGANİK FOSFORLU İNSEKTİSİTLERİN  
*CULEX PIPIENS* VE *CULISETA LONGIAREOLATA*  
(DIPTERA: CULICIDAE) LARVALARI  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Öznur GÖKDENİZ**  
Biyoloji Anabilim Dalı  
Bilim Dalı Kodu: 401.04.00  
**Sunuş Tarihi: 25.08.2006**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Önder DEVECİ**

**Bornova – İZMİR  
2006**



**Öznur Gökdeniz** tarafından YÜKSEK LİSANS tezi olarak sunulan “**Bazı Organik Fosforlu İnektisitlerin *Culex pipiens* Ve *Culiseta longiareolata* (Diptera: Culicidae) Larvaları Üzerine Etkileri**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 25.08.2006 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

Jüri Başkanı : Doç.Dr. Önder DEVECİ .....

Raportör Üye : Yrd. Doç.Dr. Remziye DEVECİ .....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Erdal BALCAN .....



**ÖZET****BAZI ORGANİK FOSFORLU İNSEKTİSİTLERİN *CULEX PIFIENS*  
VE *CULISETA LONGIAREOLATA* (DIPTERA: CULICIDAE)  
LARVALARI ÜZERİNE ETKİLERİ****GÖKDENİZ, Öznur****Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü****Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Önder DEVECİ****Ağustos 2006, 45 Sayfa**

Bu çalışmada organik fosforlu insektisitlerden Skeeter Pellet (Temephos), Baytex (Fenitrothion), DDVP (Dichlorvos), Dekban (Chlorpyrifos-ethyl) ve Malathion (Malathion)'un farklı konsantrasyonlarının *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* 3. ve 4. evre larvaları üzerindeki toksik etkisi araştırılmıştır. Elde edilen veriler Kruskal-Wallis testi ile değerlendirilmiştir.

Uygulamalarda herbir insektisit için konsantrasyon arttıkça yaşama yüzdesinin azaldığı belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata*, Temephos, Fenitrothion, Dichlorvos, Chlorpyrifos-ethyl ve Malathion



**ABSTRACT**

**EFFECTS OF SOME ORGANOPHOSPHORUS INSECTICIDES ON  
THE LARVAE OF *CULEX PIFIENS* AND *CULISETA  
LONGIAREOLATA* (DIPTERA: CULICIDAE)**

**GÖKDENİZ, Öznur**

**M.Sc. in Biology**

**Supervisor: Assoc.Prof. Dr. Önder DEVECİ**

**August 2006, 45 Pages**

In this study the toxicity of some organophosphorus insecticides like Skeeter-Pellet (Temephos), Baytex (Fenitrothion), DDVP (Dichlorvos), Dekban (Chlorpyrifos-ethyl) and Malathion (Malathion) was investigated on the 3<sup>th</sup> and 4<sup>th</sup> stage larvae of *Culex pipiens* and *Culiseta longiareolata*. Obtained data was evaluated with using Kruskal-Wallis test.

On the treatments it was found out that, when the concentration for all of the insecticides increased the survival percentage decreased.

**Key Words:** *Culex pipiens*, *Culiseta longiareolata*, Temephos, Fenitrothion, Dichlorvos, Chlorpyrifos-ethyl and Malathion



## TEŞEKKÜR

Bu araştırma konusunu öneren ve çalışmalarım süresince, teknik destek, bilgi ve deneyimini esirgemeyen çok değerli Sayın Hocam Doç. Dr. Önder DEVECİ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, istatistiksel analizlerin uygulanmasında ve yorumlanmasında yardımlarını gördüğüm Sayın Öğr. Gör. Dr. Hülya SAYGI'ya, çalışmalarım esnasında yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Savaş İZZETOĞLU'na, Doktora Öğrencileri Halil KOÇ'a ve M. Salih YIKILMAZ'a, Okul Müdürüm Sayın Abdülkadir AKÇAY'a, Yüksek Lisansım boyunca her türlü fedakarlığa katlanarak bana destek olan eşim İbrahim GÖKDENİZ'e, anne ve babama teşekkür ederim. Aynı zamanda bu çalışmayı 2005 FEN 033 no'lu proje kapsamında parasal olarak destekleyen Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fon Saymanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.



**İÇİNDEKİLER**

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET .....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>IX</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ.....</b>	<b>XIII</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ.....</b>	<b>XV</b>
<b>KISALTMALAR DİZİNİ.....</b>	<b>XIX</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERYAL YÖNTEM.....</b>	<b>11</b>
2.1. Larvaların Toplanması.....	11
2.2. Deneylerde Kullanılan İnektisitlerin Hazırlanması.....	12
2.3. Uygulamalar .....	12
2.4. İstatistiksel Değerlendirme .....	15
<b>3. BULGULAR .....</b>	<b>16</b>
3.1. Baytex .....	16
3.2. Malathion.....	21
3.3. Skeeter Pellet .....	25
3.4. Dekban ve DDVP .....	31

**İÇİNDEKİLER (Devam)**

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>34</b>
4.1. III. Larval Evre.....	34
4.2. IV. Larval Evre.....	35
<b>5. KAYNAKLAR .....</b>	<b>40</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>45</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1	Sivrisineklerde yaşam döngüsü .....	1
Şekil 1.2	Malathion'un kimyasal formülü .....	5
Şekil 1.3	Temephos'un kimyasal formülü .....	6
Şekil 1.4	Chlorpyrifos'un kimyasal formülü .....	6
Şekil 1.5	Fenitrothion'un kimyasal formülü .....	7
Şekil 1.6	Dichlorvos'un kimyasal formülü .....	7
Şekil 2.1	<i>Culex pipiens</i> 'in son evre ( 4. evre) larvası .....	11
Şekil 2.2	<i>Culiseta longiareolata</i> 'nın son evre ( 4. evre) larvası .....	11
Şekil 2.3	İnsektisitlerin çeşitli konsantrasyonlarının uygulandığı deney düzeneği .....	13
Şekil 2.4	Baytex deney düzeneği .....	13
Şekil 2.5	Malathion deney düzeneği .....	14
Şekil 2.6	İnsektisit uygulaması sonucu ölen son evre (4. evre) larvalar .....	14
Şekil 3.1.1	<i>Culex pipiens</i> III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Baytex uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri .....	17
Şekil 3.1.2	<i>Culex pipiens</i> IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Baytex uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri .....	18

## ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
<b>Şekil 3.1.3</b> <i>Culiseta langiareolata</i> III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Baytex uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.....	19
<b>Şekil 3.1.4</b> <i>Culiseta langiareolata</i> IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Baytex uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.....	21
<b>Şekil 3.2.1</b> <i>Culex pipiens</i> III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Malathion uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.....	22
<b>Şekil 3.2.2</b> <i>Culex pipiens</i> IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Malathion uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.....	24
<b>Şekil 3.3.1</b> <i>Culex pipiens</i> III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Skeeter Pellet uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.....	26
<b>Şekil 3.3.2</b> <i>Culex pipiens</i> IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Skeeter Pellet uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.....	27
<b>Şekil 3.3.3</b> <i>Culiseta langiareolata</i> III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Skeeter Pellet uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.....	29
<b>Şekil 3.3.4</b> <i>Culiseta langiareolata</i> IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Skeeter Pellet uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.....	30

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.1.1</b> <i>Culex pipiens</i> 'in III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Baytex'in larval ölüm üzerine etkileri.....	16
<b>Çizelge 3.1.2</b> <i>Culex pipiens</i> 'in IV. evre (L <sub>4</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Baytex'in larval ölüm üzerine etkileri.....	18
<b>Çizelge 3.1.3</b> <i>Culiseta longiareolata</i> III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Baytex'in larval ölüm üzerine etkileri.....	19
<b>Çizelge 3.1.4</b> <i>Culiseta longiareolata</i> IV. evre (L <sub>4</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Baytex'in larval ölüm üzerine etkileri.....	20
<b>Çizelge 3.2.1</b> <i>Culex pipiens</i> 'in III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Malathion'un larval ölüm üzerine etkileri .....	22
<b>Çizelge 3.2.2</b> <i>Culex pipiens</i> 'in IV. evre (L <sub>4</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Malathion'un larval ölüm üzerine etkileri .....	23
<b>Çizelge 3.2.3</b> <i>Culiseta longiareolata</i> III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Malathion'un larval ölüm üzerine etkileri .....	24

## ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.2.4</b> <i>Culiseta longiareolata</i> IV. evre (L <sub>4</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Malathion'un larval ölüm üzerine etkileri.....	25
<b>Çizelge 3.3.1</b> <i>Culex pipiens</i> 'in III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Skeeter Pellet'in larval ölüm üzerine etkileri .....	25
<b>Çizelge 3.3.2</b> <i>Culex pipiens'in</i> IV. evre (L <sub>4</sub> ) ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Skeeter Pellet'in larval ölüm üzerine etkileri.....	27
<b>Çizelge 3.3.3</b> <i>Culiseta longiareolata</i> III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Skeeter Pellet'in larval ölüm üzerine etkileri.....	28
<b>Çizelge 3.3.4</b> <i>Culiseta longiareolata</i> IV. evre (L <sub>4</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Skeeter Pellet'in larval ölüm üzerine etkileri .....	30
<b>Çizelge 3.4.1</b> <i>Culex pipiens</i> 'in III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Dekban'ın larval ölüm üzerine etkileri .....	31
<b>Çizelge 3.4.2</b> <i>Culex pipiens'in</i> IV. evre (L <sub>4</sub> ) ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Dekban'ın larval ölüm üzerine etkileri .....	31

## ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.4.3</b> <i>Culiseta longiareolata</i> III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Dekban'ın larval ölüm üzerine etkileri.....	32
<b>Çizelge 3.4.4</b> <i>Culiseta longiareolata</i> IV. evre (L <sub>4</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Dekban'ın larval ölüm üzerine etkileri.....	32
<b>Çizelge 3.4.5</b> <i>Culex pipiens</i> 'in III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki DDVP'nin larval ölüm üzerine etkileri.....	32
<b>Çizelge 3.4.6</b> <i>Culex pipiens</i> 'in IV. evre (L <sub>4</sub> ) ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki DDVP'nin larval ölüm üzerine etkileri.....	33
<b>Çizelge 3.4.7</b> <i>Culiseta longiareolata</i> III. evre (L <sub>3</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki DDVP'nin larval ölüm üzerine etkileri.....	33
<b>Çizelge 3.4.8</b> <i>Culiseta longiareolata</i> IV. evre (L <sub>4</sub> ) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki DDVP'nin larval ölüm üzerine etkileri.....	33



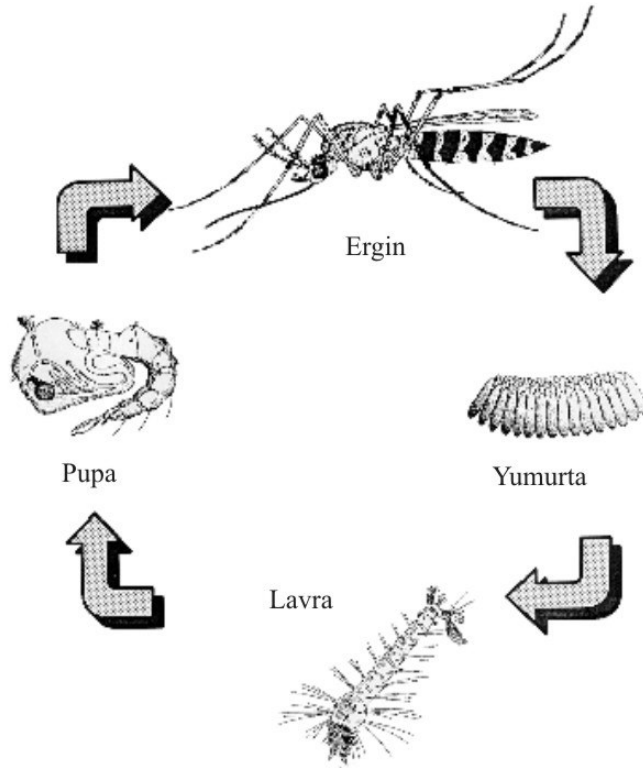
**KISALTMALAR DİZİNİ**

<b><u>Kısaltmalar</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
<b>Cx:</b>	<i>Culex</i>
<b>An:</b>	<i>Anopheles</i>
<b>Cs:</b>	<i>Culiseta</i>
<b>Ae:</b>	<i>Aedes</i>
<b>OP:</b>	Organik fosfor
<b>OC:</b>	Organik klor
<b>DSÖ:</b>	Dünya Sağlık Örgütü

## 1. GİRİŞ

İnsan sağlığı açısından büyük öneme sahip olan sivrisinekler, sistematik açıdan Insecta sınıfının, Diptera takımı içerisinde yer alan ve 3357 tür içeren Culicidae familyasına bağlıdır( Clements, 2000).

Sivrisinekler holometabol yani tam başkalaşım gösteren böceklerdir. Hayat döngülerinde 4 dönem bulunmaktadır. Bu dönemler sırasıyla: Yumurta, larva, pupa ve ergindir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1:Sivrisineklerde yaşam döngüsü

Larvalar, anatomik olarak erginden farklıdır, farklı habitatlarda yaşar ve erginlerden farklı besinlerle beslenirler. Yumurta, larva ve pupa evreleri sucul habitatta, ergin evresi ise karasal habitatta geçer ( Alten ve Çağlar 2001; Clements, 2000).

Sivrisinekler, birçok hastalıklara vektörlük yapmaları ve ektoparazit olarak insan ve hayvanlardan kan emmeleri nedeniyle sağlık açısından olduğu kadar, ekonomik açıdan da çok önemli böceklerdir. Dünyanın her yerinde yaygın olarak bulunan sivrisinekler sıtmadan başka, ensefalitis, sarıhumma, deng, flaryazis ve çeşitli arbovirüs infeksiyonuna vektörlük yapmaktadırlar. *Culex* türleri; Doğu ve Batı at ensefaliti, S.Luis ensefaliti arbovirüslerinin, Batı Nil ateşi arbovirüsünün doğal taşıyıcısıdır. *Culiseta* türleri ise, kuşların kan parazitlerini taşır, yayar ve bulaştırırlar (Bansal and Singh, 2002; Unat vd., 1993; Alten ve Çağlar, 2001; WHO, 1997; Merdivenci, 1984). Bu nedenlerden dolayı sivrisineklerle savaşım çok önemli boyutlar kazanmıştır.

Vektörlerle savaşta, özellikle sivrisineklerle mücadelede çevre düzenlemesi, biyolojik ve kimyasal yöntemler kullanılmaktadır. Sivrisineklerin üremesini engelleyecek bir çevrenin oluşturulması çok zordur. Larva mücadelesinde biyolojik ajan olarak bazı tür virüs, bakteri, mantar ve balıklardan yararlanılır ise de henüz bunların uygulanması ülkemizde pek yaygın değildir. Günümüzde vektör savaşında en yaygın olarak insektisitler kullanılmaktadır. Çünkü insektisitler yüksek etkililiğe sahiptir, hızlı sonuç verir, bilinçli vektörlü kullanıldığında ekonomiktir. İnsektisitleri yüzeylere püskürterek veya ani etki yaratıcı ( Knock-Down) hava sislemeleri uygulanarak, ergin sivrisineklerin ölmesi sağlanmaktadır. Fakat bu yöntem kapalı ve açık alanların özelliklerine göre çok defa sınırlı

ve kesintili uygulandığından sivrisineklerle savaşta her zaman yeterli derecede başarı sağlanamamaktadır. Vektör savaşında yer alan işlerden biri de larvaların yaşadığı su birikintilerine larvasit nitelikli insektisitlerin uygulanmasıdır. ( WHO, 1997; Unat vd., 1993).

Zararlı böceklerle mücadelede 4 temel insektisit grubu yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bunlar:

- 1- Organoklorinler (Organik Klorlular),
  - 2- Pyretroidler,
  - 3- Karbamatlar,
  - 4- Organofosfatlar (Organik Fosforular) olarak gruplandırılabilir.
- (WHO, 1997; Ishaaya, 2000)

**1- Organoklorin (OC) Grubu İsektisitler:** Bileşimlerinde karbon, hidrojen ve klor bulunduğu için bu isimle adlandırılırlar. Böceklerde temas ve kısmen solunum yolu ile etkilidirler. Birinci derecede etki yerlerinin böceklerin sinir sistemidir. DDT, Dieldrin, Aldrin, Lindan gibi insektisitler bu gruba girer. Fakat bu insektisitler çok kalıntı yapar. İnsan ve hayvan yağ dokularında yıllarca kalırlar. Organoklorin grubu insektisitlerin kullanımı sınırlandırılmış olup, Türkiye’de yasaktır.

**2- Pyretroid Grubu İsektisitleri:** Tip 1 ( Permetrin, Tetrametrin, Piretrinler v.b. ) ve Tip 2 ( Sipermetrin, Deltametrin v.b. ) olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Genelde temas yolu ile etkilerini gösterirler. Hedef dışı canlılarda zehirliliği nispeten az olması, bu grubun aşırı kullanılmasına neden olmaktadır.

**3- Karbamat Grubu İnektisitleri:** Bu grupta bulunan inektisitlerin memeli hayvanlara karşı zehirlilikleri genelde düşüktür. Sindirim, temas ve solunum yoluyla etkilerini gösterirler. Organik fosforlular gibi kolinesterazı etkilerler. Bu grup bileşiklere karbaryl, karbofuran, karbosulfan, propoxur örnek verilebilir.

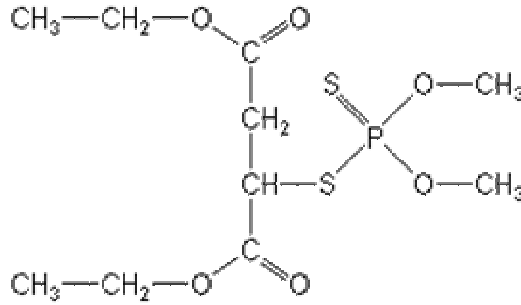
**4- Organofosfat Grubu İnektisitleri:** Organik fosforlu (OP) bileşikler içlerinde bulunan bir veya daha fazla fosfor atomları nedeniyle organik fosforlu bileşikler grubu olarak adlandırılırlar. Bu grubun bileşenleri orjinalde geniş ölçüde zirai amaçlarla kullanılmış olmasına rağmen organoklorlulara karşı gelişen vektör direncinden dolayı aynı zamanda günümüzde halk sağlığı uygulamalarında kullanılmaktadır. Geliştirilmeleri II. Dünya Savaşı sırasında sinir gazlarıyla ilgili olarak Almanya'da araştırmalar yürüten Gerald SCHRADER (1941) tarafından başlatılmıştır. Bütün organik fosforlu bileşikler asetilkolin esteraz etkili inektisitlerdir. En önemli özellikleri hedef enzim niteliğindeki kolinesteraz enzimi ile yapısal bütünleşmeye giderek enzimi inhibe etmeleridir. Bunlar kolinesteraz enziminin substratı olan asetilkolini taklit ederler. Böylelikle sivrisineklerde sinirsel uyarıların taşınmasını bloke ederler. Temas, sindirim ve solunum yoluyla etkilerini gösterirler. OP'lu bileşikler, düşük fototoksitesitesi ve çabuk bozulma oranına sahip olması, memeli ve kuşlarda düşük toksik etkiye sahip olması nedeniyle 1960'lardan bu yana geniş ölçüde kullanılmaktadır. Aynı zamanda OC'lu inektisitlere oranla kalıcılıkları daha azdır.

Çoğu OP'lu inektisitler organik olarak fosforik ya da fosforik asit bağlı ester veya amidlerden meydana gelmiştir. Bu bileşimler fosforluluk birimlerine göre beş sınıfa ayrılmaktadır. Malathion, Temephos, Chlorpyrifos, Fenithrothion, Dichlorvos sınıfın en önemli bileşenleridir.

(WHO, 1973; Alten ve Çağlar, 2001; WHO , 1992 ; Çakır ve Yamanel, 2005)

### MALATHION

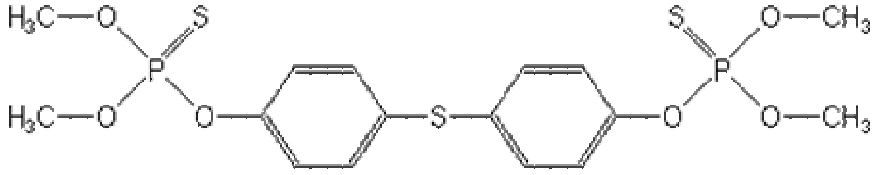
Kimyasal ismi S- [ 1,2- bis (thoxycarbonyl) ethyl] O- O- dimethyl phosphorodithioate; moleküler formülü:  $C_{10} H_{19} O_6 P S_2$  'dir. Etkili madde renksiz ve yağ kıvamında sıvı haldedir. Temas, mide ve solunum yoluyla etkisini göstererek kolinesterazı inhibe eden bir özelliğe sahiptir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2: Malathion'un kimyasal formülü

### TEMEPHOS

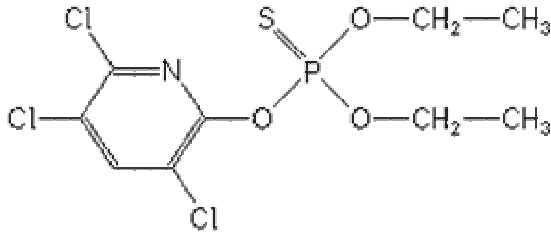
Kimyasal ismi *O,O,O',O'*-tetramethyl *O,O'*-thiodi-*p*-phenylene bis(phosphorothioate); moleküler formülü :  $C_{16}H_{20}O_6P_2S_3$ 'dır. Teknik Temephos kahverengi, viskoz bir sıvıdır. Temas ve mide yoluyla böcekleri etkilerler (Şekil 1.3).



Şekil 1.3: Temphos'un kimyasal formülü:

### CHLORPYRIFOS:

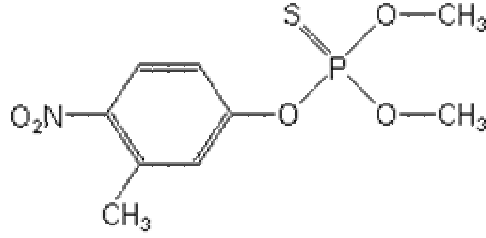
Kimyasal ismi: *O,O*-diethyl *O*-3,5,6-trichloro-2-pyridyl phosphorothioate; moleküler formülü:  $C_9H_{11}Cl_3NO_3PS$ 'dir. Temas yoluyla böcekleri etkilerler (Şekil 1.4)



Şekil 1.4: Chlorpyrifos'un kimyasal formülü:

### FENITROTHION:

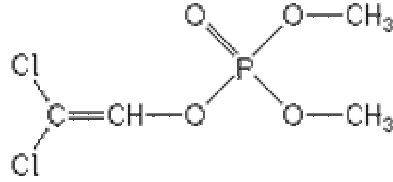
Kimyasal ismi *O,O*-dimethyl *O*-4-nitro-*m*-tolyl phosphorothioate; moleküler formülü:  $C_9H_{12}NO_5PS$ 'dir. Temas ve mide yoluyla böcekleri etkilerler (Şekil 1.5)



Şekil 1.5: Fenitrothion'un kimyasal formülü:

### DICHLORVOS:

Kimyasal ismi: 2,2-dichlorovinyl dimethyl phosphate moleküler formülü:  $C_4H_7Cl_2O_4P$ 'dır. Temas, solunum ve sindirim yoluyla böcekleri etkilerler. (Sayım vd., 2004) (Şekil 1.6)



Şekil 1. 6: Dichlorvos'un kimyasal formülü:

Söz konusu insektisitlerin (Malathion, Temephos, Fenitrothion, Chlorpyritos-ethyl, Dichlorvos) farklı konsantrasyonları, çeşitli sivrisinek larvaları üzerinde denenmiş ve insektisitlerin etkinlikleri araştırılmıştır. *Aedes aegypti* ve *Culex quinquefasciatus* özellikle Amerika ülkelerinde bankroft filaryası ve humma taşımaları nedeniyle halk sağlığı bakımından büyük önem taşımaktadırlar. Yakın zamanda Brezilya'da meydana gelmiş olan ( 1998 ve 2002) humma salgını ve filarya gibi hastalıklar sivrisineklerle mücadele bakımından idari ve toplumsal bir tedbirin alınmasını işaret etmektedir. Campos and Andrade (2003) tarafından yapılan çalışmalarda

sivrisineklerle mücadele konusunda *Ae. aegypti* ve *Cx. quinquefasciatus* popülasyonlarının bir organik fosforlu (Temephos) ve iki piretroide karşı duyarlı olduklarına dair kayıtlar tutulmuştur. Öte yandan Hindistan'ın başkenti Yeni Delhi'de Baruah (2004) tarafından çeşitli sivrisinek türleriyle (*Ae. aegypti*, *An. stephensi*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. vishnui*) mücadelede çok yaygın kullanılan iki önemli insektisit olan Temephos ve Fenthion kullanımıyla ilgili laboratuvar çalışmaları yapılmış ve sonuçlar tartışılmıştır. Yine *Culex quinquefasciatus* ile mücadele amacıyla Kalyasundaram et al. (2003) ve Gangluy et al. (1999) tarafından çeşitli organik fosforlu bileşiklerin (Chlorpyrifos-ethyl, Malathion, Temephos, Fenthion, Dichlorvos ve Fenithrothion) etkinliğinin değerlendirilmesine yönelik laboratuvar deneyleri yürütülmüştür. 1999-2000 yılları arasında Katyal et al. (2001) *Ae. aegypti* larvalarının üç larvasitle (Temephos, Malathion, Fenthion) 24 saatlik teması sonunda larvasitlerin etki derecelerini karşılaştırmışlardır. Benzer çalışma Biswas et al. (1988); Mourya et al. (1993) ve Das and Rajagopalan (1979) tarafından *Cx. fatigans*, *An. stephensi* ve *Ae. aegypti* larvalarına karşı uygulanmıştır (Katyal et al., 2001).

Sivrisinek türlerinin insektisitlere karşı ölüm oranı %88-100 arasında olduğunda direnç bir sorun olarak görülmemektedir. Eğer ölüm oranı %87-68 arasında olmuşsa direnç hafif, %48-67 arasında olduğunda orta ve %0-47 arasında olduğunda yüksek kabul edilmektedir (Knepper and Finkbeiner, 2002). Temephos'un pek çok ulusal vektörel mücadele programında kullanılmasına rağmen *Ae. aegypti*'nin Temephos'a özellikle bazı Amerika ülkeleriyle Malezya da direnç gösterdiği bildirilmiştir (Polson et al., 2001). Polson et al. tarafından (2001) Kamboçya'nın iki ayrı lokalitesinden (Phnom Penh ve Kampong Cham) toplanan *Ae. aegypti* larvalarının Temephos'a olan duyarlılık dereceleri incelenmiştir. Yine *Ae. aegypti*'nin

Temephos'a olan duyarlılığının değerlendirilmesine yönelik çalışmalar Donalisio et al. (2002), Polson et al. (2001); Luna et al.. (2004); Brown (1986); Rawlis (1998) tarafından yürütülmüştür. Öte yandan Bansal and Singh (2002) tarafından *An. stephensi* larvalarına karşı dört organik fosfor bileşikli insektisit (Temephos, Fenthion, Fenitrothion ve Malathion) ile yürütülmüş olan deneyler Temephos'un en zehirli bileşik olduğunu ve onu sırasıyla Fenitrothion, Fenthion, ve Malathion'un izlediğini ortaya koymuştur .Mittal et al. (1994) Temephos ile Fenthion ilaçlarının *An. stephensi* ile *Cx. quinquefasciatus* larvalarına karşı gücünü değerlendirmiş ve bunların *Culex* larvalarına nazaran 10 kat daha zehirli olduğunu ortaya koymuştur (Bansal and Singh, 2002). Yine Dorta et al. (1993) tarafından yapılan çalışmalarda ise 6 sivrisinek türünün (*Culex quinquefasciatus*, *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi*, *Anopheles culicifacies* ) üç organik fosforlu bileşiklere (Malathion, Fenitrothion, Temephos) karşı duyarlılık durumları araştırılmıştır. Yurdumuzda da; organik fosforlu insektisitlerle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Doğan (1988) tarafından *An. sacharovi* larvalarının duyarlılığı ile ilgili yapılan çalışmada Malathion ve Temephos'un çeşitli konsantrasyonlarındaki ölüm yüzdeleri saptanmıştır (Unat vd., 1994). Muğla-Sarıgerme ve Dalaman'da, Temephos preparatının 0,2;0,4 ve 0,8 l/ha oranlarındaki dozları *Aedes vexans*, *Aedes caspius*, *Culex martinii* ve *Culex pipiens* , *Culiseta annulata*, *Culiseta longiareolata* türlerine karşı etki derecesi araştırılmıştır (Boşgelmez vd. 1994; Aldemir ve Ege, 2005). Öte yandan Unat vd. (1994) İstanbul'da 3. ve 4. evre *Culex pipiens molestus* larvalarına karşı Temephos, Pyrimiphos-methyl ve Malathion'un farklı konsantrasyonlarını denemiş ve insektisitlerden en etkili olanını saptamışlardır. Benzer çalışma yine Unat vd. (1994) tarafından Enez

bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Aldemir ve Ege (2005) Temephos aktif maddeli iki insektisit laboratuvar ve doğal ortamda *Anopheles sacharovi* ve *Culex pipiens* larvalarına karşı etki derecelerini belirlemişlerdir.

Bütün bu araştırmalar doğruşlusunda **bu çalışmanın amacı**; çeşitli organik fosforlu insektisitlerin (Temephos, Fenitrothion, Malathion, Dichlorvos, Chlorpyrifos) *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* türlerinin larvaları üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

## 2. MATERYAL YÖNTEM

### 2.1. Larvaların Toplanması:

Bu çalışmanın materyali olan *Cx. pipiens* (Linne) (Şekil 2.1) ve *Cs. longiareolata* (Macquart, 1838) (Şekil 2.2) türlerine ait larvalar (3. ve 4. evre) doğal ortamlarından (Bornova-Merkez ve Ege Üniversitesi Kampüsü) larva yakalama kepçeleriyle toplanmıştır.



Şekil 2.1: *Culex pipiens*'in son evre (4. evre) larvası.



Şekil 2.2: *Culex longiareolata*'nın son evre (4. evre) larvası.

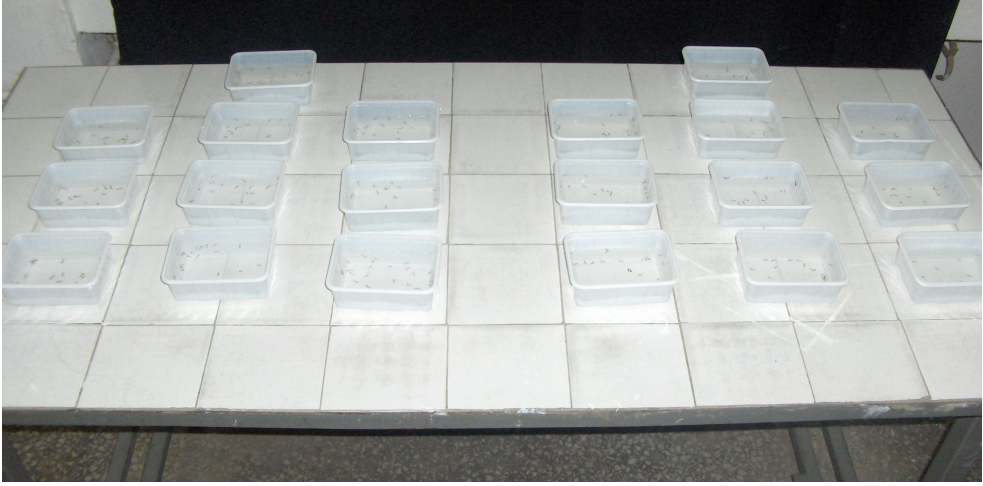
## 2.2. Denemelerde Kullanılan İsektisitlerin Hazırlanışı:

**Skeeter Pellet:** Temephos aktif maddeli granül formülasyondan hassas terazide 11,2 mg ve 5,6 mg tartılmış ve 2500cc'lik dinlendirilmiş su içeren iki ayrı kap içerisinde (yüzey alan 500 cm<sup>2</sup> ) karıştırılarak eritilmiş, böylece 2 ayrı solüsyon hazırlanmıştır.

**Baytex, Dekban, DDVP, Malathion:** Bu çalışmada 3 ayrı insektisit de sulu süspansiyonları kullanılmıştır. Süspansiyonlardan otomatik pipetler yardımıyla 0,2 ml; 0,1 ml ve 0,05 ml'lik solüsyonlar alınıp 2500 cc'lik dinlendirilmiş su içeren kaplara ayrı ayrı konularak karıştırılmıştır. Böylelikle her bir insektisit için 3 ayrı konsantrasyon kullanılmıştır.

## 2.3. Uygulamalar:

Doğal ortamlardan toplanan larvalar içlerinde bir miktar dinlendirilmiş su bulunan 10 ayrı petri kabına 30'ar adet olarak aktarılmışlardır. Diğer taraftan her bir konsantrasyona ait solüsyondan 1'er litre alınarak 13x 9,5x 4,5 cm ebatlarındaki plastik kaplara konulmuş ve petri kaplarına ayrılan 30'ar adet larva pipet yardımıyla buradan alınarak uygulama kaplarına aktarılmıştır (Şekil 2.3)



Şekil 2.3: İnkubasyon tabağında farklı konsantrasyonlarda bulunan larvaların test edildiği deney düzeni.

Her konsantrasyon için bu işlem 3 kez tekrarlanmış, 3. ve 24. saat sonunda ölü larvalar sayılarak sonuçlar değerlendirilmiştir. Her uygulama grubu için bir de kontrol grubu denemeye alınmıştır. Tüm işlemler 3. ve 4. evre *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* larvaları için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.4)



Şekil 2.4: Baytex deney düzeni.



Şekil 2.5: Malathion deney düzenegi.



Şekil 2.6: İnsektisit uygulaması sonucu ölen son evre (4. evre) larvalar.

Tüm uygulamalar laboratuvar koşullarında 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık fotoperiyodunda, %40 orantılı nem ve  $28 \pm 2$  °C sıcaklığında yapılmıştır.

## 2.4. İstatistiksel Değerlendirme:

Uygulamalar esnasında kullanılan insektisitlerin *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* larvalarında (3. ve 4. evre) 3. ve 24. saat sonundaki ölüm oranlarının karşılaştırılmasıyla insektisitlerin etkileri değerlendirilmiştir. İstatistiksel hesaplamalar “SPSS for Windows” istatistik paket programında Kruskal-Wallis testi (Non-parametrik test) kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirmeler arasında kontrol grubundaki ölüm önemli bir değerde olmadığından istatistiksel değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

### 3. BULGULAR

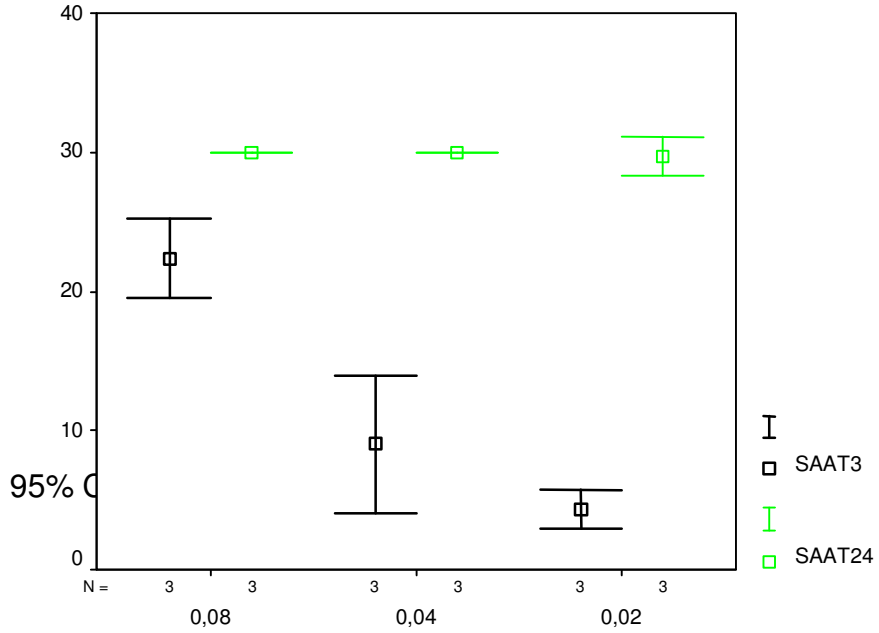
Laboratuvar koşullarında yapılan insektisit uygulama gruplarına ve kontrol gruplarına ait bulgular aşağıda verilmektedir.

#### 3.1. Baytex

*Culex pipiens* (L.) III. evre larvaların, Baytex süspansiyonlarıyla 3 saatlik temas süresi sonunda, 0,08ml/L, 0,04 ml/L ve 0,02 ml/L'lik konsantrasyonlarında ölüm oranları sırasıyla %74, %30 ve %14 olarak saptanmıştır. En yüksek konsantrasyonla (0,08 ml/L) diğer konsantrasyonlar (0,04 ml/L ve 0,02 ml/L) arasında istatistiksel açıdan fark saptanmıştır ( $p \leq 0,05$ ). 24 saatlik temas süresi sonunda, her üç konsantrasyonda larvalarda %95'in üzerinde ölüm/mortalite gözlenmiş, bu nedenle konsantrasyonlar arasında istatistiksel fark görülmemiştir ( $p > 0,05$ ). (Şekil 3.1.1)

**Çizelge 3.1.1:** *Culex pipiens*'in III. evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Baytex'in larval ölüm üzerine etkileri.

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	67	%74	90	%100
0,04	3	90	27	%30	90	%100
0,02	3	90	13	%14	89	%99
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	1	%3

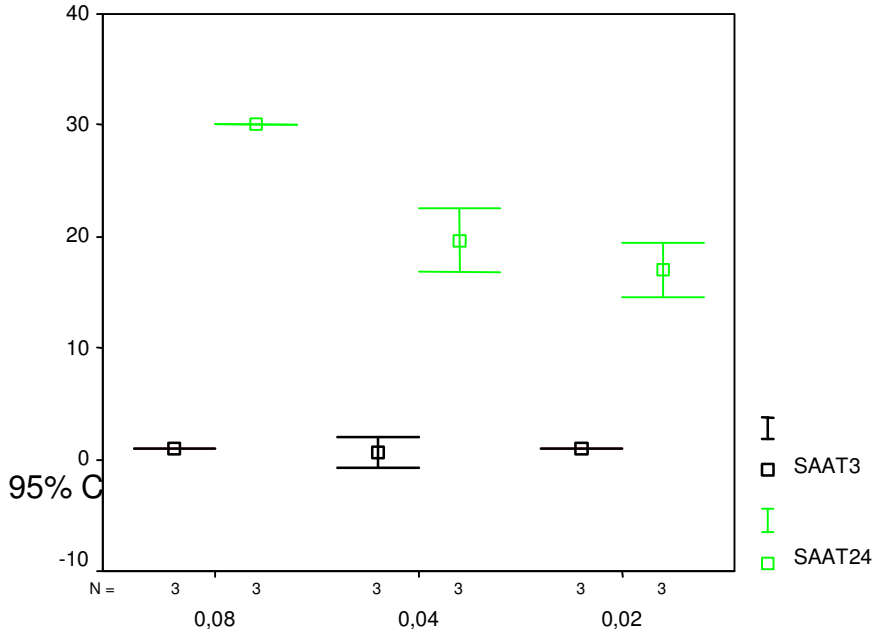


**Şekil 3.1.1:** *Culex pipiens* III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Baytex uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.

*Culex pipiens* (L.) IV. Evre larvaları, Baytex süspansiyonlarıyla 3 saatlik etki süresi sonunda her üç konsantrasyon (0,08ml/L, 0,04 ml/L ve 0,02 ml/L) için larvalarda ölüm oranı %5'in üzerinde olmadığından konsantrasyonlar arasında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır. ( $P>0,05$ ).24 saatlik etki süresi sonunda her üç konsantrasyonun etki derecesi artarak, en düşük konsantrasyonda (0,02ml/L) %57, en yüksek konsantrasyonda(0,08ml/L) %100 oranında ölüm saptanmıştır. En yüksek konsantrasyonla diğer iki konsantrasyon arasında istatistiksel açıdan farkın önemli olduğu saptanmıştır ( $p\leq 0,05$ ). (Şekil 3.1.2)

**Çizelge 3.1.2:** *Culex pipiens* IV. Evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Baytex'in larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	3	%3	90	%100
0,04	3	90	2	%2	59	%66
0,02	3	90	3	%3	51	%57
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0



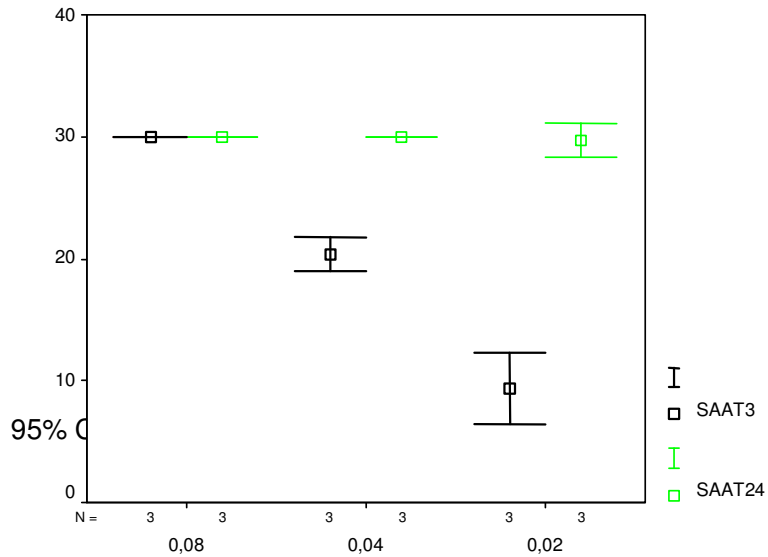
**Şekil 3.1.2** *Culex pipiens* IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Baytex uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri

*Culiseta longiareolata* (Macquart) III. evre larvalarda, 3 saatlik etki süresi sonunda, Baytex'in sadece en yüksek konsantrasyonunda (0,08ml/L)

%100 ölüm oranı saptanmıştır (  $p \leq 0,05$ ). Larvaların süspansiyonlarla 24 saatlik etki süresi sonunda, 0,02 ml/L ve 0,04 ml/l'lik konsantrasyonlarının etki dereceleri artarak sırasıyla %99 ve %100 oranında ölüm saptanmıştır ve konsantrasyonlar arasındaki istatistiksel fark ortadan kalkmıştır ( $p > 0,05$ ).

**Çizelge 3.1.3:** *Culiseta longiareolata* III. evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Baytex'in larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	61	%68	90	%100
0,02	3	90	28	%31	89	%99
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

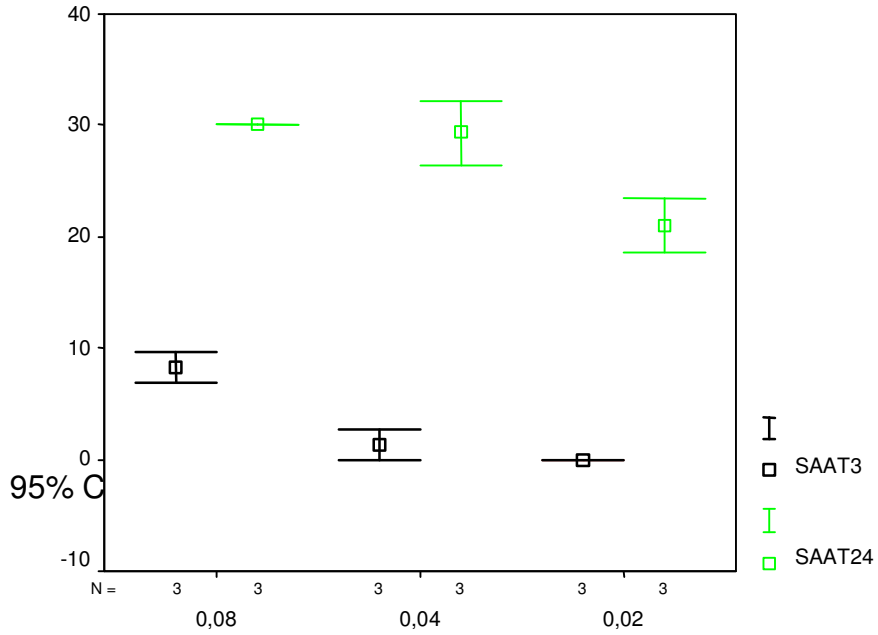


**Şekil 3.1.3. :** *Culiseta longiareolata* III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Baytex uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri

*Culiseta longiareolata* (Macquart) IV. Evre larvalarda, 3 saatlik etki süresi sonunda azalan Baytex konsantrasyonlarına karşılık larval ölümün azaldığı, 0,02 ml/l'lik konsantrasyonda ise larval ölümün gerçekleşmediği saptanmıştır. En yüksek konsantrasyonla (0,08ml/L) diğer iki konsantrasyon arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ( $p \leq 0,05$ ). 24. saatin sonunda, her üç konsantrasyonun etki dereceleri artarak 0,08 ml/L'lik konsantrasyonda %100, 0,04ml/l'lik konsantrasyonda %98 ve 0,02 ml/L'lik konsantrasyonda ise %70'lik ölüm yüzdesi elde edilmiştir. 0,08 ve 0,04 ml/L'lik konsantrasyonlar arasında istatistiksel açıdan fark kalmamış ( $p > 0,05$ ), fakat iki konsantrasyonla 0,02 ml/L'lik konsantrasyon arasındaki istatistiksel fark önemini korumuştur ( $p \leq 0,05$ ). (Şekil 3.1.4)

**Çizelge 3.1.4:** *Culiseta longiareolata* IV. evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Baytex'in larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	25	%28	90	%100
0,04	3	90	4	%4	80	%98
0,02	3	90	-	-	63	%70
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	1	%3



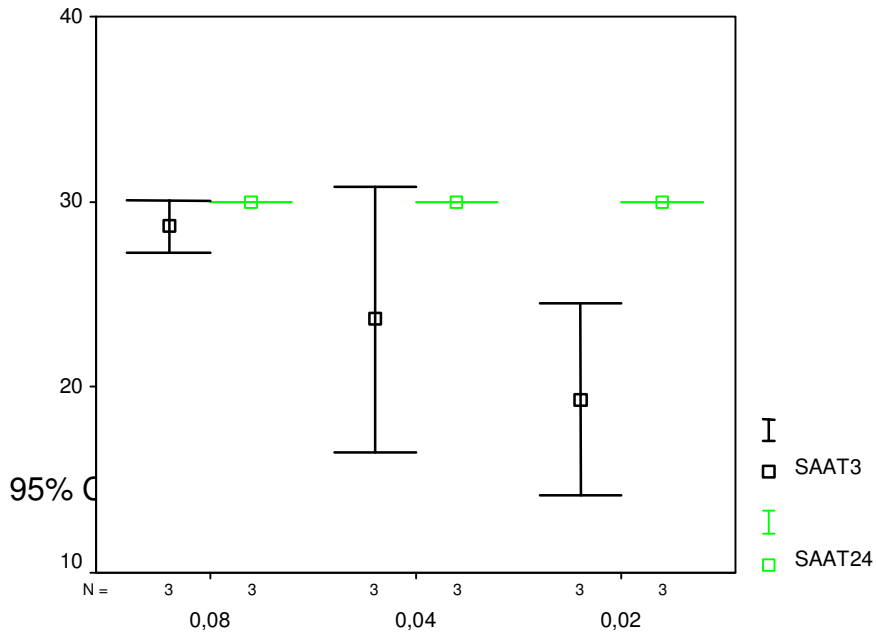
**Şekil 3.1.4 :** *Culiseta longiareolata* IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Baytex uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri

### 3.2 Malathion

*Culex pipiens* (L.) III. evre larvalarda, Malathion'un 3 saatlik etki süresi sonunda, en yüksek konsantrasyonda (0,08ml/L) %96, 0,04ml/L'lik konsantrasyonda %79, en düşük konsantrasyonda (0,02ml/L) ise %64'lük ölüm oranı elde edilmiştir. En yüksek konsantrasyonla en düşük konsantrasyon arasında istatistiksel açıdan fark önemini korumuştur ( $p \leq 0,05$ ). 24. saatlik etki süresi sonunda her üç konsantrasyonun (0,08ml/L, 0,04 ml/L ve 0,02 ml/L) etki dereceleri artarak larvalarda %100 ölüm saptanmıştır. Konsantrasyonlar arasındaki istatistiksel fark ortadan kalkmıştır ( $p > 0,05$ ). (Şekil 3.2.1)

**Çizelge 3.2.1:** *Culex pipiens* III. Evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Malathion'un larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	86	%96	90	%100
0,04	3	90	71	%79	90	%100
0,02	3	90	58	%64	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0



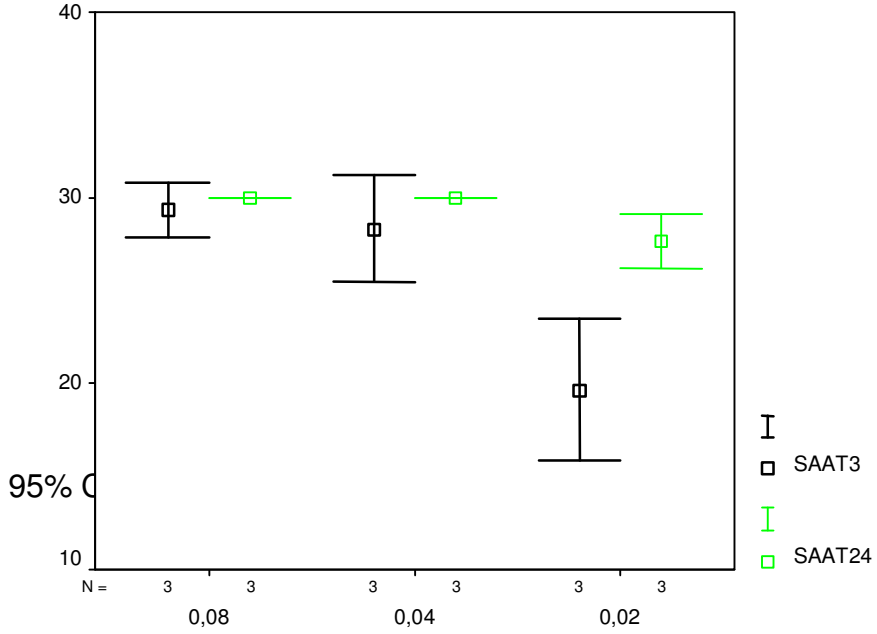
**Şekil 3.2.1:** *Culex pipiens* III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Malathion uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.

*Culex pipiens* 4. evre larvaların, Malathin süspansiyonlarıyla temasını takiben 3 saatlik etki süresi sonunda; artan Malathion

konsantrasyonlarına karşılık larval ölümün arttığı ve en yüksek konsantrasyonda (0,08ml/L) larval ölümün %98'e ulaştığı saptanmıştır. En yüksek konsantrasyonla (0,08), en düşük konsantrasyon (0,02) arasında istatistiksel açıdan fark bulunmuştur (  $p \leq 0,05$ ). Larvaların 24 saatlik temas süresi sonunda Malathion'un etki derecesi artarak en düşük konsantrasyonda (0,02ml/L) dahi %92'lik larval ölüm elde edilmiştir.

**Çizelge 3.2.2:** *Culex pipiens* IV. evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Malathion'un larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	88	%98	90	%100
0,04	3	90	85	%94	90	%100
0,02	3	90	59	%66	83	%92
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0



**Şekil 3.2.2 :** *Culex pipiens* IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Malathion uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.

*Culiseta longiareolata* 3. ve 4. evre larvaların, Malathion süspansiyonlarıyla üç saatlik etki süresi sonunda her üç konsantrasyon için (0,08ml/L, 0,04 ml/L ve 0,02 ml/L) larvalarda %100 ölüm oranı saptanmıştır. Bu sebeple sonuçlar istatistiksel açıdan değerlendirmeye alınmamıştır.

**Çizelge 3.2.3:** *Culiseta longiareolata* III. Evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Malathion'un larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	1	%3

**Çizelge 3.2.4:** *Culiseta longiareolata* IV. Evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Malathion'un larval ölüm üzerine etkileri:

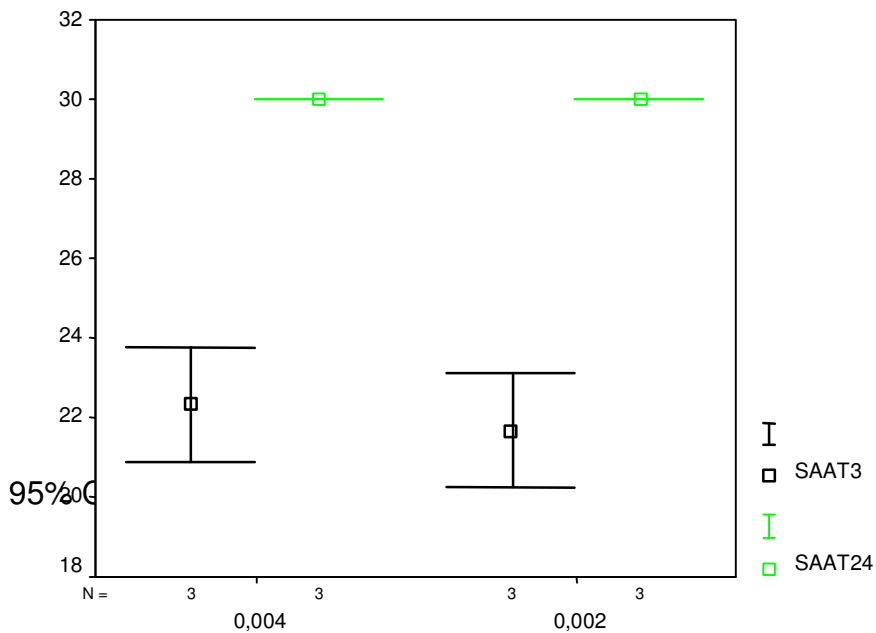
DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

### 3.3 Skeeter Pellet

*Culex pipiens* (L.) 3. evre larvalarda, Skeeter pellet'in 3 saatlik etki süresi sonunda 0,002 g/L'lik konsantrasyonunda %65, 0,004 g/L'lik konsantrasyonunda %67'lik larval ölüm elde edilmiştir. Konsantrasyonlar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır (  $p \leq 0,05$ ). 24 saatlik etki süresi sonunda, her iki konsantrasyonun etki dereceleri artarak larvalarda %100 ölüm elde edilmiştir. (Şekil 3.3.1)

**Çizelge 3.3.1:** *Culex pipiens* III. evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Skeeter Pellet'in larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (g/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,004	3	90	67	%74	90	%100
0,002	3	90	65	%72	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

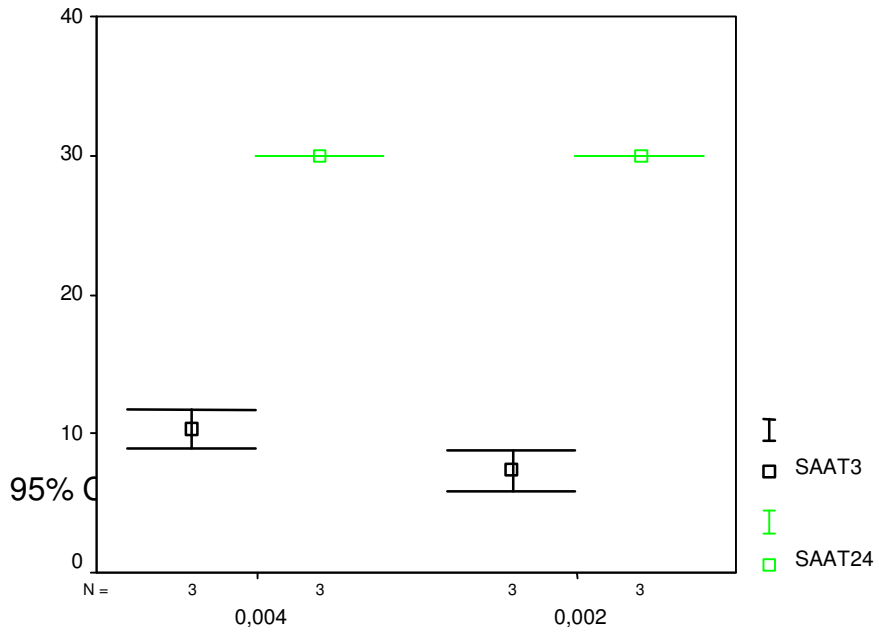


**Şekil 3.3.1:** *Culex pipiens* III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Skeeter Pellet uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.

*Culex pipiens* (L.) 4. evre larvaların, Skeeter Pellet süspansiyonlarıyla temasını takiben, 3 saatlik etki süresi sonunda 0,004 g/L ve 0,002 g/L'lik konsantrasyonlarında ölüm oranları sırasıyla %34 ve %24 olarak tespit edilmiştir. Her iki konsantrasyon (0,004 g/L, 0,002 g/L) arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu saptanmıştır ( $p \leq 0,05$ ). Süspansiyonların 24 saatlik etki süresi sonunda etki dereceleri artarak her iki konsantrasyonda %100'lük larval ölüm elde edilmiştir. Konsantrasyonlar arasındaki istatistiksel fark ortadan kalkmıştır ( $p > 0,05$ ). (Şekil 3.3.2)

**Çizelge 3.3.2:** *Culex pipiens* IV. Evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Skeeter Pellet'in larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (g/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,004	3	90	31	%34	90	%100
0,002	3	90	22	%24	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0



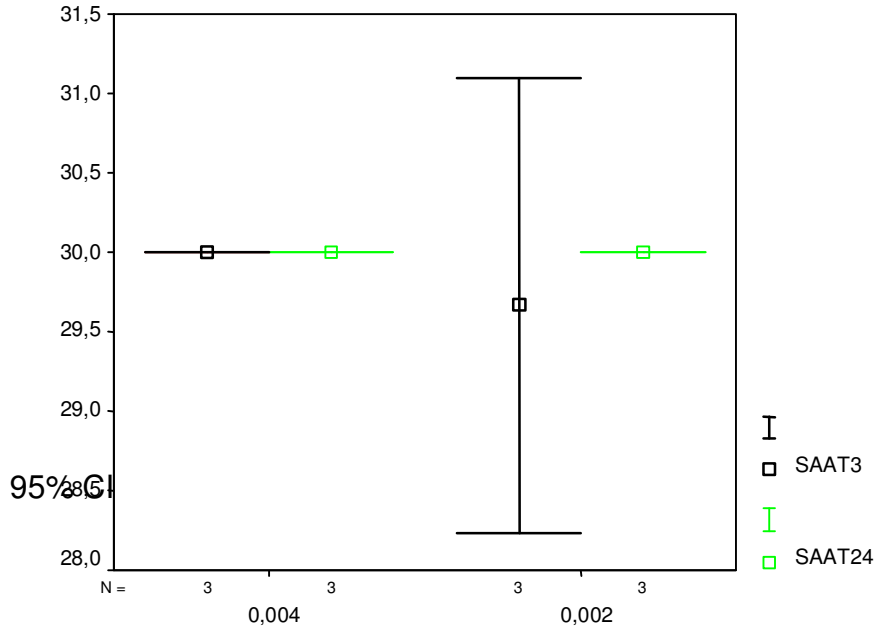
**Şekil 3.3.2:** *Culex pipiens* IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Skeeter Pellet uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri.

*Culiseta longiareolata* (Macquart) III. evre larvalarda, Skeeter Pellet'in 0,004 g/L'lik konsantrasyonunda 3 saatlik etki süresi sonunda elde

edilen %100'lük ölüm oranı *Culex pipiens* III. ve IV. Evre larvalarda ancak 24 saatlik etki süresi sonunda elde edilebilmiştir. 0,002 g/L'lik konsantrasyonda ise larvalarda %99'lük ölüm oranı tespit edilmiş ve her iki konsantrasyon arasında istatistiksel açıdan fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ) (Şekil 3.3.3). 24 saatlik etki süresinin sonunda 0,002 g/L'lik konsantrasyonun etki derecesi %100'e ulaşmıştır.

**Çizelge 3.3.3:** *Culiseta longiareolata* III. evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Skeeter Pellet'in larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (g/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,004	3	90	90	%100	90	%100
0,002	3	90	89	%99	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

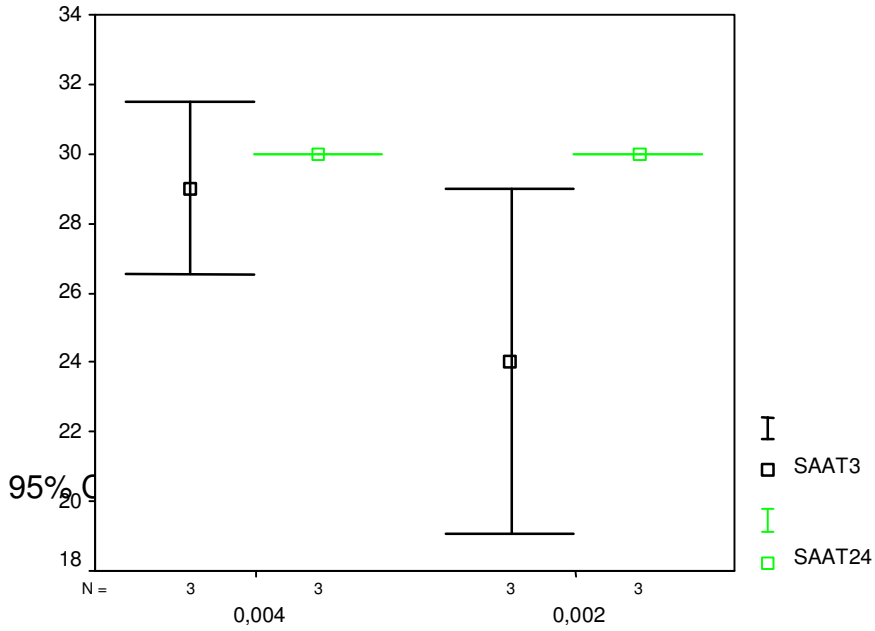


**Şekil 3.3.3:** *Culiseta longiareolata* III. evre (L3) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Skeeter Pellet uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri

*Culiseta longiareolata* (Macquart) IV. Evre larvalarda, üç saatlik etki süresinde larvalarda Skeeter Pellet'in 0,004 g/L'lik konsantrasyonunda %97; 0,002 g/L'lik konsantrasyonunda %80 larval ölüm elde edilmiştir. Her iki konsantrasyon arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Fakat 24 saatlik etki süresi sonunda her iki konsantrasyonda da %100'lük ölüm oranı tespit edilmiş, konsantrasyonlar arasındaki istatistiksel fark ortadan kalkmıştır ( $p>0,05$ ). (Şekil 3.3.4)

**Çizelge 3.3.4:** *Culiseta longiareolata* IV. Evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Skeeter Pellet'in larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (g/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,004	3	90	87	%97	90	%100
0,002	3	90	72	%80	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	1	%3



**Şekil 3.3.4:** *Culiseta longiareolata* IV. evre (L4) larvalarına 3. ve 24. saat sonunda Skeeter Pellet uygulamasının larval ölüm üzerine olan etkileri

### 3.4 Dekban ve DDVP

Dekban ve DDVP insektisitleri *Culex pipiens* ve *Culiseta longiareolata* III. ve IV. Evre larvalarında 3 saatlik etki süreleri sonunda %100 ölüm oranı tespit edildiğinden istatistiksel değerlendirmeye yer verilmemiştir.

**Çizelge 3.4.1:** *Culex pipiens* III. evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Dekban'ın larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

**Çizelge 3.4.2:** *Culex pipiens* IV. Evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Dekban'ın larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	1	%3

**Çizelge 3.4.3:** *Culiseta longiareolata* III. Evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Dekban'ın larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

**Çizelge 3.4.4:** *Culiseta longiareolata* IV. Evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki Dekban'ın larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

**Çizelge 3.4.5:** *Culex pipiens* III. Evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki DDVP'nin larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

**Çizelge 3.4.6:** *Culex pipiens* IV. Evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki DDVP'nin larval ölüm üzerine etkileri:

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%1	-	%3

**Çizelge 3.4.7:** *Culiseta longiareolata* III. Evre (L3) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki DDVP'nin larval ölüm üzerine etkileri

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

**Çizelge 3.4.8:** *Culiseta longiareolata* IV. Evre (L4) larvalarına uygulanan farklı konsantrasyonlardaki DDVP'nin larval ölüm üzerine etkileri

DOZ (ml/L)	TEKRAR SAYISI	LARVA SAYISI	LARVAL ÖLÜM			
			3 saat sonunda ölen birey sayısı	3 saat sonraki ölüm %'si	24 saat sonunda ölen birey sayısı	24 saat sonraki ölüm %'si
0,08	3	90	90	%100	90	%100
0,04	3	90	90	%100	90	%100
0,02	3	90	90	%100	90	%100
<b>Kontrol</b>	1	30	-	%0	-	%0

## 4- TARTIŞMA VE SONUÇ

İnsektisit uygulamaları sonucunda elde ettiğimiz verilerin diğer araştırmacıların sonuçlarıyla her larval evre için ayrı ayrı karşılaştırmak olasıdır.

### 4.1. III. Larval Evre:

Ülkemizde Temephos larvasit olarak ilk kez 1975 yılında kullanılmıştır ( Unat vd., 1994). Çizelge 3.3.1 ve 3.3.3’de görüldüğü gibi 3. saatin sonunda Temephos’a karşı *Cs. longiareolata* larvalarında %100’e yakın ölüm oranı saptanmıştır. Halbuki bu orana *Cx. pipiens* larvalarında ancak 24. saatin sonunda ulaşılmıştır. Bu nedenle *Cs. longiareolata* larvalarının Temephos’a karşı *Culex pipiens* larvalarına oranla daha duyarlı oldukları söylenebilir. Ayrıca tavsiye edilen ticari konsantrasyondan çok daha düşük konsantrasyonlar %100 ölüme neden olmuştur. Bu şekilde yüksek etkili doz kullanılırsa direnç gelişimi zamanında tespit edilemez (Dorta et al., 1993).

Bir OP insektisidi olan Chlorpyrifos-ethyl sivrisinek larvası ile mücadele amaçlı kullanılmaktadır. (Kalyanasundaram et al., 2003). Çizelge 3.4.1, 3.4.3, 3.4.5 ve 3.4.7’de görüldüğü gibi Dekban (Chlorpyrifos-ethyl) ve DDVP (Dichlorvos) insektisitleri etkilerini kısa zamanda göstererek her üç konsantrasyonda da (0,08ml/L; 0,04ml/L ve 0,02ml/L) 3. saat sonunda *Cx. pipiens* ve *Cs. longiareolata* larvaları üzerinde %100 ölüme sebep olmuştur. Bu nedenle *Cx. pipiens* ve *Cs. longiareolata* larvaları bu insektisitlere karşı oldukça duyarlı oldukları söylenebilir.

Önerilen Baytex (Fenitrothion) ticari formülasyonunun (0,08ml/L konsantrasyonu) yanısıra 0,04ml/L'lik konsantrasyonda da her iki sivrisinek larvası üzerinde 24 saat sonunda %100 ölüm saptanmıştır. Bu nedenle önerilen ticari formülasyon yüksek bulunmuş; 0,04ml/L'lik Baytex konsantrasyonunun sivrisinek larvaları için yeterli olacağı sonucuna ulaşılmıştır..

Malathion genelde ergin sivrisineklere karşı kullanılmaktadır (Knepper et al. tarafından(1982) ve Finkbeiner and Knepper tarafından (2002)ergin sivrisineklere uygulanmıştır.) Fakat Malathion'un sivrisinek larvalarına karşı etkisinin belirlenmesinde yararlı olabileceği düşüncesiyle duyarlılık testleri uygulanmıştır. Malathion'un her üç konsantrasyonu *Cs. longiareolata* larvalarında 3. saat sonunda %100 ölüme sebep olmuşken, bu orana *Cx. pipiens* larvalarda ancak 24. saat sonunda ulaşılmıştır. Bu nedenle *Cs. longiareolata* larvalarının Malathion'a karşı daha duyarlı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak bu evrelerde etkili ve arazi uygulamalarında ekonomik olacak dozun belirlenmesinde önerimiz, düşük dozların bile bu evrelerde etkili olacaktır. Aynı zamanda III. larval evreye 24 saat süre ile insektisit uygulamalarında, doza bağlı kalmak şartıyla farklılıklar gösteren mortalite oranlarının, düşük dozdan yüksek dozlara doğru arttığı saptanmıştır.

#### **4.2. IV. Larval Evre:**

*Cx. pipiens* ve *Cs. longiareolata* 4. evre larvalarının Temephos'a karşı oldukça hassas olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda 4. evre larvalarda önerilen ticari formülasyonun (0,004 g/L) yüksek değerinde olduğu sonucuna

ulaşılmıştır. Çünkü 0,002 g/L'lik dozda da 24. saatin sonunda her iki larva türü için %100 ölüm saptanmıştır. Bulgularımız Bansal and Singh, (2002) tarafından *An. stephensi* ile yapılan çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yine Dorta et al. (1993) tarafından yapılan çalışmada *Ae. albopictus*'un Temephos'a karşı çok duyarlı olduğu saptanmıştır. Katyal et al. (2001) da *Ae. aegypti* larvalarının kontrolünde Temephos'un en etkili larvasit olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer sonuçlar Biswass et al. (1998), Mourya et al. (1999) ve Das and Rajagopalon, (1979) tarafından da bulunmuştur (Katyal et al. 2001). Luna et al. (2004) da *Ae. aegypti* larvalarının Temephos'a karşı duyarlı olduğunu saptamışlar; Marcoris (1999) ve Campos and Andrade (2001) *Ae. aegypti* larvalarının Temephos'a maruz kaldıktan sonra %96,5 ölüm saptamışlardır.

Yine Muğla-Sarıgerme ve Dalaman'da Temephos preparatunun 0,2, 0,4 ve 0,8l/ha oranlarındaki dozları *Ae. vexans*, *Ae. caspius*, *Cx. martinii*, *Cx. pipiens* türlerinin kontrolünde %100 etkili olduğu belirtilmiştir. (Boşgelmez vd. 1994; Aldemir ve Ege 2005). Antalya-Belek ve Titreyen göl çevresinde, farklı habitat tiplerinde, *An. claviger*, *An. sacharovi*, *Cx. hortensis*, *Cx. martinii*, *Cx. pipiens*, *Cs. annulata* ve *Cs. longiareolata* türlerine karşı Temephos'un 0,4l/ha dozu kullanılarak tüm habitat tiplerinde %100 kontrol sağlanmıştır (Boşgelmez vd., 1995; Aldemir ve Ege, 2005). Çukurova bölgesinde ise *An. sacharovi* larvalarının hassasiyeti ile yapılan bir çalışmada Abate (Temephos)'in 1,2ppm'lik en düşük konsantrasyonlarındaki ölüm yüzdesi %79,69 oranında bulunduğu bildirilmiştir(Boşgelmez vd., 1998; Unat vd., 1994).

Fakat bu arada bazı araştırmacıların sonuçlarıyla burada sunulan sonuçlar arasında da farklılıklar saptanmıştır. Bu durum bir popülasyonda

uzun yıllar insektisit uygulamasının vektörlerde direnç gelişimine neden olması ve bu nedenden dolayı sivrisineklerde o insektisite olan duyarlılığın ortadan kalkmasıyla açıklanabilir. Donalisio et al.(2002) *Ae. aegypti* larva popülasyonunun kontrol altına alınması amacıyla Temephos'un etkinliğini değerlendirmişler ve *Aedes* larva hakimiyeti üzerinde Temephos uygulamalarının önemli bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Brown (1986) ve Rawlins (1998) Karayip ve yakın bölgelerinde Temephos'a karşı vektör direnci tespit etmişlerdir(Donalisio et al., 2002). Yine Polson et al. (2001) tarafından Kamboçya'nın iki ayrı biölgesinde (Phnom Penh ve Kampong Cham) *Ae. aegypti* larvalarına karşı Temephos'u uygulamışlardır. Phnom Penh popülasyonunda 1995 yılından itibaren Temephos'un kullanılması bu popülasyonda direnç gelişimine neden olmuştur. Halbuki 2-3 yıldan beri insektisit baskısı olmayan Kampong Cham popülasyonunun duyarlılığı devam etmiştir.

DDVP ve Dekban insektisitlerinin her üç konsantrasyonu çizelge 3.4.2, 3.4.4, 3.4.6., 3.4.8'de görüldüğü gibi 4. evre larvalarda da 3. saatin sonunda %100 ölüme neden olmuşlardır. Bu durumda larvaların insektisitlere karşı duyarlı oldukları ve direnç geliştirmedikleri sonucuna ulaşılabilir. Kalyanasundaran et al.(2003) da Chlorpyrifos-ethyl'i *An. fluviatilis* larvalarına karşı uygulamış ve bu insektisitin oldukça etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fakat Curtis et al. (1984) Tanzania'da *Cx. quinquefasciatus*'un Chlorpyrifos'a direnç gösterdiğini saptamışlardır (Polson et al., 2001).

Baytexin her üç konsantrasyonu 3. evre *Cx. pipiens* ve *Cs. longiareolata* larvaları üzerinde %100'e yakın ölüme neden olurken, 4. evre larvalarda ancak en yüksek konsantrasyonda %100 ölüm saptanmıştır. Diğer

tarafından Malathion 24. saatin sonunda her iki türde de %100 ölüme sebep olmuştur. Bu nedenle sivrisinek larvalarının Malathion'a karşı duyarlı oldukları söylenebilir.

İnsektisitler içerisinde Baytex etkisini en geç gösterdiğinden bu insektisit larval kontrolde durgun ve küçük boyutlu su alanlarında kullanılması uygun görülmektedir. Büyük akarsu alanlarında insektisit etkisi başlamadan önce larvaların bir kısmının göç ederek tehlikesiz yerlere ulaşması kontrol dışında kalmalarına neden olmaktadır (Unat vd., 1994).

5 insektisit (Skeeter Pellet, Malathion, Baytex, Dekban ve DDVP) kendi içinde değerlendirildiğinde 24. saatin sonunda Skeeter pellet, Malathion, Dekban ve DDVP larvalarda yaklaşık aynı değerlerde ölüme neden olurken (%100), Baytex'in en az etkili olduğu saptanmıştır. Buna benzer bir bulgu Luna et al. (2004) tarafından Cypermetrin'e karşı saptanmıştır.

Çalışmalarımız Gangluy et al (1994)'un *Cx. quinquefasciatus*'un çeşitli organik fosforlu insektisitlerine olan (Temephos, Dichlorvos, Fenitrothion, Malathion) duyarlılıklarının değerlendirildiği çalışmayla benzerlik göstermektedir. Öte yandan Baruah (2004) tarafından *Cx. quinquefasciatus*, *An. stephensi* ve *Ae. aegypti* larvalarının Temephos'a olan duyarlılıklarıyla farklılık göstermektedir. Çünkü o bölgede yapılan çalışmalarda larvalar Temephos'a karşı direnç kazanmışlardır. Dorta et al. (1993) tarafından 6 sivrisinek türüyle (*Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti*, *An. stephensi*, *An. culicifacies*) yapılan çalışmada *Ae. albopictus* larvalarının Temephos'a karşı en hassas olanı olduğu ve *An. stephensi* larvalarının ise en az hassas olanı olduğu saptanmıştır. Sivrisinek larvalarının Fenitrothion'a olan

duyarlılıkları karşılaştırıldığında *Cx. tritaeniorhynchus* ve *Ae. albopictus*'un diğer türlere nazaran daha hassas oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, larvaların insektisitlere olan duyarlılıklarının türlere göre değiştiğini göstermektedir. Öte yandan Bansal and Singh (2002) tarafından *An. stephensi* larvalarına karşı 4 organik fosfor bileşikli (Fenitrothion, Temephos, Malathion, Fenthion) insektisit ile yürütülmüş olan deneylerde Temephos'un en toksik bileşik olduğu ve onu sırasıyla Fenitrothion, Fenthion ve Malathion'un izlediğini ortaya koymuştur. Yine bu farklılık çalışmanın farklı bir türle yapılması ve o bölgede daha önce kullanılan insektisite bağlı olarak açıklanabilir. Mittal (1994) Temephos ile Fenthion insektisitlerinin *An. stephensi* ve *Cx. quinquefasciatus* larvalarına karşı etkisini değerlendirmiş ve bunların *Culex* larvalarına nazaran 10 kat daha zehirli olduğunu ortaya koymuştur (Bansal and Singh, 2002).

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aldemir, A., Ege, M.,** 2005, *Temephos Aktif Maddeli İki İnsektisit in Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Larvaları Üzerindeki Etkinlik Ve Kalıcılıüğü*, Türkiye Parazitoloji Dergisi, 29 (2): 126-130
- Alten, B., Çağlar, S.S.,** 2001, *Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi*.T.C. Sağlık Bakanlığı, Sıtma Savaş Daire Başkanlığı, Ankara, 238 s.
- Bansal, S.K., Singh, K.V.,** 2002, *Efficacy of different organophosphate and synthetic pyrethroid insecticides to the larvae of malaria vector Anopheles stephensi, Liston.* J Environ Biol., 25(4):485-8.
- Baruah, K.,** 2004, *Laboratory bio-assay of temephos and fenthion against some vector species of public health importance,* J Commun Dis, 36(2):100-4.
- Campos, J., Andrade, C.F.S.,** 2003, *Larval susceptibility of Aedes aegypti and Culex quinquefasciatus populations to chemical insecticides,* Revista de Saude Publica, 37:4
- Clements, A.N.,** 2000, *The Biology of Mosquitoes (Development, Nutrition and Reproduction),* America, Capi publishing, 740 p.
- Çakır, Ş., Yamanel, Ş.,** 2005, *Böceklerde İnsektisitlere Direnç,* Gazi Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi, 6 (1): 21-29

## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak, A.,** 2005, *Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalış Sorunları*, Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. teknik Kongre, 21s.
- Donalisio, M.R.C., Leite, O.F., Mayo, R.C., Alves, M.J.C.P., Souza, A., Rangel, O., Andrade, V.R., Oliveira, S.S., Matias, L.M.,** 2002, *Use of Temephos for Control of Aedes aegypti in Americana sao Paulo, Brazil*, Dengue Bulletin 26:173-177
- Dorta, D.M., Vasuki, V., Rajavel, A.,** 1993, *Evaluation of Organophosphorus and Synthetic Pyrethroid Insecticides against six vector mosquito species*, Revista de Saude Publica, 27:6
- Ganguly, S.S., Dutta, P.K., Dutta Gupta, K.K.,** 1994, *Evaluation of susceptibility status of Culex quinquefasciatus larvae to few organophosphorus insecticides based on logistic regression analysis*, Indian J Public Health; 38(1):8-13.
- Ishaaya, I.,** 2000, *Biochemical Sites of Insecticide Action and Resistance*, Springer- Verlag Berl, in Heidelberg, New York, 342p.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Kalyanasundaram, M., Jambulingam, P., Sahu, S.S., Bhoopathi, P.S.,** 2003, *Efficacy of two organophosphorus insecticides, Reldan & Dursban against the larvae of Culex quinquefasciatus*, Indian J Med Res,117:25-9.
- Katyal, R., Tewari, P., Rahman, S.J., Pajni, H.R., Kumar, K., Gill, K.S.,** 2001, *Susceptibility Status of Immature and Adult Stages of Aedes aegypti Against Conventional Insecticides in Delhi, India*,Dengue Bulletin, 25:84-87
- Knepper, R., Finkbeiner, S.,**2002, *Preliminary Studies of Malathion Susceptibility in Culex pipiens Mosquitoes* ,[www.cdc.gov/ncidod/eid/vol4no4/brogdon.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol4no4/brogdon.htm).
- Luna, J.E.D., Martins, M.F., Anjos, A.F.A., Kuwabara, E.F., Silva, M.A.N.,** 2004,*Susceptibility of Aedes aegypti to Temephos and cypermethrin Insecticides,Brazil*, Revista de Saude Publica,38(6):842-3
- Merdivenci, A.,** 1984, Türkiye Sivrisinekleri (Yurdumuzda Varlığı Bilinen Sivrisineklerin Biyo-Morfolojisi, Biyo-Ekolojisi, Yayılışı ve Sağlık Önemleri), İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul, 354 s.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Polson, K.A., Curtis, C., Seng, C.M., Olson, J.G., Chantha, N., Rawlins, S.C.,** 2001, *Susceptibility of Two Cambodian Populations of Aedes aegypti Mosquito Larvae to Temephos During 2001*, Dengue Bulletin, 25:79-83
- Sayım, F., Karabay, Ü., Tosun, N.,** 2004, *Malathion İle Beslenmiş Siçanların Dölleriindeki Kromozomal Anomaliler*, F.Ü. Sağlık Bilgisi Dergisi, 18 (1): 1-4
- Unat, E.K., Çalışır, B., Polat, E.,**1994, İstanbul'un Altınşehir, Halkalı Ve Yedikule Bölgelerinden Toplanan Culex Pipiens Molestus (Farsk) Larvalarının Kullanmakta Olan İnektisitlere Karşı Duyarlılığı ,Türkiye Parazitoloji Dergisi, 18 (4): 503-506
- Unat, E.K., Çalışır, B., Polat, E.,** 1994, Enez Bölgesinden Toplanan Culex Pipiens Molestus (Farsk) Larvalarının Kullanılmakta Olan İnektisitlere Karşı Duyarlılığı ,Türkiye Parazitoloji Dergisi, 18 (4): 507-510
- World Health Organization,** 1973, Manual on Larval Control Operations in Malaria Programmes, WHO Ofset Publication No:1, Geneva,199p.
- World Health Organization,**1992, Monitoring of Insecticide Resistance in Malaria Vector,Eastern Mediterranean region,Cairo- Egypt, 54 p.

## **KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)**

**World Health Organization**, 1997, Chemical Methods for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance, WHO/ CTD/ WHOPES/ 97.2,129P.

## ÖZGEÇMİŞ

17 Kasım 1979 tarihinde İzmir'in Karşıyaka ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Karşıyaka'daki çeşitli okullarda tamamladı. 2001 yılında kazandığı Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi'nden Bölüm ikincisi olarak mezun oldu. Yüksek Lisans öğrenimini Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı'nda gerçekleştirmiş olup, Bayraklı Lisesi'nde Biyoloji öğretmeni olarak görev yapmaktadır.