

Temephos Aktif Maddeli İki İnsektisit'in Sivrisinek (Diptera: Culicidae) Larvaları Üzerindeki Etkinlik ve Kalıcılığı

Adnan ALDEMİR¹, Mustafa EGE²

¹Kafkas Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kars; ²Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ekoloji Anabilim Dalı, Beytepe, Ankara

ÖZET: Temephos aktif maddeli iki insektisit'in (Tambro® 500 EC ve Ekolarv® 500 EC) laboratuvar ve doğal ortamda *Anopheles sacharovi* Favre ve *Culex pipiens* Linnaeus larvaları üzerindeki etkinlikleri belirlenmiştir. Laboratuvar şartlarında, her iki türün de insektisitlere duyarlı olduğu anlaşılmıştır. Alan uygulamalarında, insektisitlerin en düşük dozlarında (0,05 l/ha) bile %100 larva ölümü gerçekleşmiştir. İnsektisitler ve dozlar arasında kalıcılık bakımından bir fark olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Sivrisinek mücadelesinde kullanılan temephos aktif maddeli insektisitlerin, İç Anadolu şartlarında, 20 günlük periyotlarla uygulanması gerektiği anlaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Temephos, *Anopheles sacharovi*, *Culex pipiens*, Mogan gölü, Alan uygulaması

Efficient and Permanent Impact of Two Insecticides with the Active Ingredient, Temephos, on Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Larvae

SUMMARY: The efficiency of two insecticides with the active ingredient, temephos (Tambro® 500 EC and Ekolarv® 500 EC), in laboratory and field conditions on *Anopheles sacharovi* Favre, and *Culex pipiens* (Linnaeus) larvae has been determined. Under laboratory conditions, it has been determined that both species are sensitive to insecticides. Under field conditions, 100% of larval mortality has been found even with the lowest (0.05 l/ha) of insecticide doses. It has been found that there was no difference in permanence of the effect of insecticides and their doses (p>0.05). It has been found that insecticides used in mosquito control which contain the active ingredient temephos have to be used for a 20 day period under central Anatolia conditions.

Key Words: Temephos, *Anopheles sacharovi*, *Culex pipiens*, Mogan lake, Field application

GİRİŞ

Kurtuluş Savaşımız sırasında, sıtma ve tifüs yüzünden Türk Ulusu'nun insan kaybı, savaş alanlarında ölenlerden çok fazladır (7). Cumhuriyetimizin ilk yıllarında, sıtma kontrol çalışmalarına öncelik verilmiş, 13.5.1926'da "Sıtma Mücadele Kanunu" yayınlanmıştır. Disiplinli ve bilinçli bir şekilde yürütülen kontrol uygulamaları sonucunda başarıya ulaşılmış ve sıtmalı sayısında önemli azalmalar olmuştur (3). Zaman zaman sıtma vakalarında artışlar olduğu bilinmektedir (1).

Günümüzde, sivrisinek kontrol çalışmalarında entegre mücadeleye ağırlık verilmektedir (Integrated Mosquito Control). Bu yöntemin bileşenlerini kimyasal, biyolojik, mekanik ve kültürel mücadele oluşturmaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde de,

sivrisinek larva mücadelesinde kullanılan, ruhsatlı, temephos aktif maddeli iki insektisit kullanılmıştır. Alan uygulamaları, Ankara'nın Gölbaşı ilçesindeki Mogan gölünün kenarında yapılmıştır. Bu alanın hem iklimsel hem de coğrafik açıdan İç Anadolu Bölgesi'nin iyi bir indikatörü olacağı düşünülmüştür.

Mogan gölünde bataklıklaşma süreci hızlanmıştır (16). Göle taşınan sediman ile birlikte tarım arazilerinden pestisit ve gübre kaynaklı maddeler gelmesi de söz konusudur. Bu durumun oluşturduğu beslek ve bataklık ortamlar sivrisineklerin daha fazla üremelerine zemin hazırlamaktadır. Alanda, 9 sivrisinek türü bulunmaktadır, bunlardan populasyon yoğunluğu en fazla olan tür *Culex pipiens* olup, bunu ülkemiz için sıtma vektörü olan *Anopheles sacharovi* takip etmektedir (2).

Bu çalışmada kullanılan larvasitler, temephos aktif maddeli, organofosforlu bileşiklerdir. Dünya Sağlık Teşkilatı tarafından sivrisinek larva mücadelesinde önerilen kimyasal insektisitler içerisinde organofosforlu (OP) larvasitler çok önemli bir yer

Geliş tarihi/Submission date: 28 Ekim/28 October 2004

Düzeltilme tarihi/Revision date: -

Kabul tarihi/Accepted date: 01 Mart/01 March 2005

Yazışma /Corresponding Author: Adnan Aldemir

Tel: (+90) (474) 212 02 01 / 113 Fax: (+90) (474) 212 27 06

E-mail: adnanaldemir@hotmail.com

tutmaktadır (21). Sivrisinek mücadelesinde, kontrol programlarına başlamadan önce kullanılacak insektisitlere olan lokal vektör direnci belirlenmeli ve direnç gelişim düzeyleri izlenmelidir (21).

Temephos aktif maddeli larvasitlerden, Tambro® 500 EC (1 litresinde 518 gr saf temephos bulunmaktadır) ve Ekolarv® 500 EC (1 litresinde 500 gr saf temephos bulunmaktadır)'nin laboratuvar şartlarında *Cx. pipiens* ve *An. sacharovi* türlerindeki LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri belirlenmiştir. Bu larvasitlerin, doğal ortamda, larvalar üzerine olan etkin doz ve kalıcılıkları da tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, İç Anadolu şartlarında yapılan sivrisinek mücadele çalışmalarına önemli katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

GEREÇ VE YÖNTEM

Laboratuvar Şartlarında LC₅₀ ve LC₉₀ Değerlerinin Belirlenmesi: Laboratuvar çalışmaları, H.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı Laboratuvarları'ndaki iklim odasında yapılmıştır. İklimsel parametreler, doğal koşulları (Ağustos 2003) yansıtabilecek şekilde (26±1°C sıcaklık; %60-65 orantılı nem; 14 saat aydınlık/ 10 saat karanlık gün uzunluğu) ayarlanmıştır. Temephos aktif maddeli insektisitlere karşı, *An. sacharovi* ve *Cx. pipiens* türlerinin hassasiyeti probit analizine (Log₁₀) göre değerlendirilerek LC₅₀ ve LC₉₀ değerleri belirlenmiştir. Çalışma alanındaki kapalı ortamlardan ağır aspiratörlerle toplanan beslek dışı sivrisinekler laboratuvarlara getirilmiş (22) ve değişik kaynaklardan (6, 9-13, 17, 19) yararlanılarak tür teşhisleri yapılmıştır. Sivrisinek türleri laboratuvar ortamında kültüre alınmış ve bunlardan elde edilen III. evre larvalar denemelerde kullanılmıştır (8).

Larvalara uygulanacak olan insektisitlerin dozları hazırlanırken seyreltme işleminde saf su kullanılmıştır. İlk doz elde edildikten sonra, diğer dozlar %50 seyreltme yöntemine bağlı kalınarak hazırlanmıştır. Her bir doza ait solüsyondan 150 ml alınarak 15x10x5 cm ebatlarındaki plastik kaplara konulmuş ve bu solüsyona 20 adet III. evre larva bırakılmıştır. Her doz için bu işlem, dört kez tekrarlanmış ve 24 saat sonra ölü larvalar sayılarak, sonuçlar değerlendirilmiştir. Her uygulama grubu için bir de kontrol grubu denemeye alınmıştır (2, 8).

Uygulama Alanı'nın Seçimi: Çalışma alanında sivrisinek larvalarının bulunduğu habitat tipleri, genellikle göl kenarı, bataklık, mera, kanal ve havuzlardır. Özellikle göl kenarı habitatu, diğer habitat tiplerine göre daha fazla yüzey alanına sahiptir. Ayrıca bu habitat tipinde sivrisinek tür çeşitliliği ve larva/pupa populasyon yoğunluğu da yüksektir (2). Bu noktadan hareket ederek; Ağustos 2003'te Ankara'nın Gölbaşı İlçesi, Mogan gölü (Göl kenarı habitatu=Karaoğlan mevki) kenarında alan uygulamaları yapılmıştır.

Denemeler sırasında, uygulama yapılan ortamın bazı fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Bu özellikler:

Habitat tipi	: Göl kenarı
Su derinliği	: 15-35 cm
Elektrikli iletkenlik	: 2400 µmhos/cm
Çözünmüş oksijen	: 8,5 mg/l
Su sıcaklığı	: 27 °C
pH	: 9
Güneşlenme durumu	: Yarı gölgeli
Vejetasyon	: Yosunlu/ yoğun su altı ve su üstü vejetasyonu olarak belirlenmiştir.

Uygulama: Kullanılan insektisitlere ait, laboratuvarda hazırlanan dozlar (0.05, 0.1 ve 0.2 l/ha), alanda su ile seyreltilerek el pülverizatörleri ile uygulanmıştır (5, 14). Her doz için 50 m².lik alanda ve üç tekerrürlü uygulama yapılmıştır. Toplam 900 m².lik alanda uygulama yapılmış ve 50 m².lik alan da kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Örnekleme: Larva-pupa sayımlarında 400 ml hacimli larva kepeçleri kullanılmıştır (15). Uygulama öncesi ve sonrası yapılan populasyon sayımlarında, uygulamaların yapıldığı her 50 m² alandan 5 kepeç örnek alınmış, her sayımda 5 kepeç örnek de kontrol alanından alınmıştır. Sonuçlar, ortalama değerler alınarak değerlendirilmiştir. Sayımlar, uygulama öncesi ve uygulamayı takiben 1., 3., 7., 12., 21. günlerde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrası yapılan sayım zamanları, *An. sacharovi* ve *Cx. pipiens*'in Gölbaşı'ndaki doğal koşullarda, yumurta evresinden pupa evresine kadar geçirdikleri süre dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu süre *An. sacharovi*'de daha uzun olup, ortalama 20-22 gündür (3).

Uygulama öncesi ve sonrasında yapılan populasyon sayımlarında her kepeçteki larva-pupa örnekleri, önceden hazırlanmış, etiketli kavanozlara konarak laboratuvara getirilmiştir. III. ve IV. evre larvaların tür teşhisleri hemen; I. ve II. evrelerin, III. evre dönemine; pupaların ise ergin evreye geçmesiyle yapılmıştır. Teşhislerde farklı anahtarlar (6, 9-13, 17, 19) kullanılmıştır.

Etkinin Değerlendirilmesi: Uygulama öncesi ve uygulama sonrası yapılan populasyon sayımlarının karşılaştırılmasıyla insektisitlerin etkileri değerlendirilmiştir (15). Sonuçlar, Tablolar (Tablo 2, 3) halinde gösterilmiştir. Uygulama alanlarında IV. evre larva ve pupaların görülmesi, II. uygulama dönemi olarak belirlenmiş, I. ve II. uygulama dönemleri arasındaki süre, insektisitlerin kalıcılığı olarak değerlendirilmiştir.

İstatistiksel Değerlendirme: Alan çalışmalarında, kullanılan her iki larvasitin en düşük dozlarının bile, hem *An. sacharovi* hem de *Cx. pipiens* larvalarında %100 ölüme neden olduğundan dolayı, uygulama sonrası 1. gün için her hangi bir istatistiksel işlem yapılmamıştır. Fakat insektisitlerin dozları ve türler arasındaki kalıcılık farkı, uygulama sonrası, 21. gün sayım sonuçlarına göre, tek yönlü varyans analiziyle (ANOVA) belirlenmiştir (18).

BULGULAR

Laboratuvar şartlarında, her iki insektisite karşı *Cx. pipiens*, *An. sacharovi*'den daha duyarlıdır (Tablo 1).

Tablo 1. Laboratuvar şartlarında *An. sacharovi* ve *Cx. pipiens*'in temephos aktif maddeli insektisitlere duyarlılığı

Sivrisinek türü	İnsektisit	LC ₅₀ (ppm)	LC ₉₀ (ppm)
<i>An. sacharovi</i>	Tambro® 500 EC	1,2x10 ⁻⁵	2,3x10 ⁻⁵
<i>Cx. pipiens</i>	Tambro® 500 EC	5x10 ⁻⁹	9x10 ⁻⁸
<i>An. sacharovi</i>	Ekolarv® 500 EC	2x10 ⁻⁶	6,7x10 ⁻⁵
<i>Cx. pipiens</i>	Ekolarv® 500 EC	< 7,2x10 ⁻¹⁵	7,2x10 ⁻¹⁵

Her iki insektisitle yapılan alan uygulamalarında, en düşük dozlarda (0,05 l/ha.) bile *An. sacharovi* ve *Cx. pipiens* türlerinde %100 etki elde edilmiştir (Tablo 2, 3). *An. sacharovi* larvalarına uygulama sonrası 7. günde (Tablo 2, 3), *Cx. pipiens* larvalarına ise Tablo 2'deki I. doz istisna kabul edilirse, uygulamayı takiben 12. günde (Tablo 2, 3) ortamda rastlanmıştır. Zamanın ilerlemesiyle insektisitlerin kalıcılığı da azalmış ve 21. günde, uygulamaların yapıldığı alanların tümünde IV. evre larva ve pupalara rastlanmıştır.

İnsektisit uygulamalarını takiben 21. günde hiçbir dozda başlangıç popülasyon yoğunluğu oluşmamıştır (Tablo 2, 3). Fakat, 21. günde uygulama alanlarının hepsinde IV. evre larva ve pupaya rastlanmıştır. Uygulamaların hiç birisinde, 21. günde, doz yüksekliği ile insektisit kalıcılığı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir (p>0,05).

Laboratuvar şartlarında daha etkin bulunan Ekolarv, kalıcılık bakımından Tambro'dan daha etkili değildir; çünkü, uygulama alanlarında 21. günden itibaren, bütün türlerin larva/pupasına rastlanmıştır. Ayrıca, her iki insektisit alan uygulamalarında, türler üzerinde gösterdiği kalıcılık da anlamlı değildir (p>0,05).

TARTIŞMA

Uygulama alanının kontrol edilmesi kaydıyla, bu insektisitler, İç Anadolu şartlarında 20 günlük periyotlarla uygulanmalıdır denilebilir. Aktif maddeleri aynı olan insektisitler arasında laboratuvardaki etkinlik farkı, alan şartlarında kalıcılığı etkilememiştir. *An. sacharovi* ve *Cx. pipiens* türlerinin kontrolünde bu insektisitlerin 0,05 l/ha. dozları bile, alan uygulamalarında etkin bulunmuştur. Uygulamaların yapılacağı farklı bölgelerde ve farklı türlerde bu oranların değişebileceği göz ardı edilmemelidir.

Tablo 2. Alan uygulamalarında Tambro® 500 EC'nin *An. sacharovi* ve *Cx. pipiens* üzerinde etkinlik ve kalıcılığı

Doz (litre/hektar)	Sivrisinek türü	Uygulama öncesi larva-pupa sayısı/kepçe	Uygulama sonrası (gün) larva-pupa sayısı/kepçe ve % ölüm				
			1	3	7	12	21
0,05	<i>An. sacharovi</i>		0* (100)**	0 (100)	14 (73)	20 (62)	26 (50)
0,1	"	52	0 (100)	0 (100)	8 (85)	10 (81)	19 (63)
0,2	"		0 (100)	0 (100)	7 (87)	12 (77)	14 (73)
	Kontrol		49	57	50	54	61
0,05	<i>Cx. pipiens</i>		0 (100)	0 (100)	5 (87)	12 (68)	16 (58)
0,1	"	38	0 (100)	0 (100)	0 (100)	17 (55)	22 (42)
0,2	"		0 (100)	0 (100)	0 (100)	8 (79)	15 (61)
	Kontrol		47	35	45	44	40

*Larva-pupa sayısı/kepçe; ** % ölüm

Tablo 3. Alan uygulamalarında Ekolarv® 500 EC'nin *An. sacharovi* ve *Cx. pipiens* üzerinde etkinlik ve kalıcılığı

Doz (litre/hektar)	Sivrisinek türü	Uygulama öncesi larva-pupa sayısı/kepçe	Uygulama sonrası (gün) larva-pupa sayısı/kepçe ve % ölüm				
			1	3	7	12	21
0,05	<i>An. sacharovi</i>		0* (100)**	0 (100)	10 (81)	15 (71)	24 (54)
0,1	"	52	0 (100)	0 (100)	7 (87)	13 (75)	26 (50)
0,2	"		0 (100)	0 (100)	5 (90)	13 (75)	24 (54)
	Kontrol		49	57	50	54	61
0,05	<i>Cx. pipiens</i>		0 (100)	0 (100)	0 (100)	9 (76)	11 (71)
0,1	"	38	0 (100)	0 (100)	0 (100)	12 (68)	15 (61)
0,2	"		0 (100)	0 (100)	0 (100)	10 (74)	10 (74)
	Kontrol		47	35	45	44	40

*Larva-pupa sayısı/kepçe; ** % ölüm

Yaptığımız alan çalışmalarında 25, 50 ve 100 g/ha a.i. (g/ha a.i. oranları uygulanan dozlardaki içeriktir) oranlarındaki uygulamaların etkinlik/kalıcılık süresi 3 hafta olarak belirlenmiştir. Temephos aktif maddeli larvasitlerin 56-112 g/ha a.i. oranlarındaki uygulamalarının ortamdaki etkinlik/kalıcılık 2-4 hafta olduğu belirtilmektedir (21). Elde edilen bulgular WHO (21)'nin verileriyle uyumludur.

Muğla-Sarıyerme ve Dalaman'da, temephos preparat'ının 0,2, 0,4 ve 0,8 l/ha oranlarındaki dozları *Aedes vexans*, *Ae. caspius*, *Cx. martini*, *Cx. pipiens* türlerinin kontrolünde %100 etkili olduğu belirtilmiştir (4). Antalya-Belek ve Titreyen Göl çevresinde, farklı habitat tiplerinde, *An. claviger*, *An. sacharovi*, *Cx. hortensis*, *Cx. martinii*, *Cx. pipiens*, *Culiseta annulata* ve *Cs. longiareolata* türlerine karşı temephosun 0,4 l/ha dozu kullanılarak tüm habitat tiplerinde %100 kontrol sağlanmıştır (5).

İstanbul'un değişik yörelerinden toplanan, *Cx. pipiens molestus* larvalarının laboratuvar şartlarında, bazı insektisitlere olan duyarlılıkları belirlenmiştir. Bu insektisitlerden Abate (Temephos)'in % 0,5, 1 ve 2 oranlarındaki dozlarının 24 saat içerisinde %97-100 oranında larva ölümüne neden olduğu tespit edilmiştir (20). Laboratuvar testlerinden elde ettiğimiz LC₉₀ değerlerinin, araştırmacıların (20) değerlerinden çok düşük olması, temephos aktif maddesine Ankara yöresindeki *Cx. pipiens*'in daha duyarlı olmasıyla açıklanabilir.

WHO (21)'nin belirlediği en düşük dozların bile, elde ettiğimiz bulgulara göre, her iki türde %100 kontrol sağlaması, sivrisinek larvalarının temephos aktif maddesine duyarlı olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, İç Anadolu şartlarında, sivrisinek larva mücadelesinde kullanılan temephos aktif maddeli insektisitler 20 günlük periyotlarla uygulanmalıdır. Ülkemizin değişik yörelerinde, hedef sivrisinek türlerinin, yumurta evresinden ergin evreye kadar geçireceği süreler farklı olduğu için, uygulama sıklıklarının da farklı olacağı kaçınılmazdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan insektisitlerin temininde yardımlarını gördüğümüz, Bavet İlaç Sanayii ve Ticaret A.Ş. yetkililerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Akdur R, 1997. *Sıtma Eğitim Notları*, T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü yayını, s.71.
2. Aldemir A, 2003. Ankara-Gölbaşı'nda Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele. Doktora Tezi. H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji (Ekoloji) Programı. Ankara.
3. Aldemir A, Boşgelmez A, Çıngı H, 2002. *Gölbaşı Sivrisineklere*, Bizim Büro Basımevi, Ankara, s.225.
4. Boşgelmez A, Çakmakçı L, Alten SB, Ayaş Z, Işık K, Sümbül H, Kuytul A, Kocal AŞ, Kaynaş S, Temimhan M, Şimşek FM, 1994. *Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele*, T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı 1994-1. s.759.
5. Boşgelmez A, Çakmakçı L, Alten SB, Kaynaş S, Işık K, Sümbül H, Şimşek FM, Ayaş Z, Temimhan M, Göktürk RS, Savaşçı S, Pash N, Kuytul A, Kocal AŞ, 1995. *Sivrisineklere Karşı Entegre Mücadele II*, T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Altyapı Dairesi Başkanlığı 1995-1. s.541.
6. DuBose WP, Curtin TJ, 1965. Identification Keys to the Adult and Larval Mosquitoes of the Mediterranean Area. *J Med Entomol*, 1(4): 349-355.
7. Erel D, 1973. *Anadolu Vektörleri ve Mücadele Metotları*, T.C. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı, Hıfzısıhha Okulu. Yayın No: 47.
8. Groves RL, Meisch MV, 1996. Laboratory and field plot bioassay of *Bacillus sphaericus* against Arkansas mosquito species, *J Am Mosq Control Assoc*, 12(2): 220- 223.
9. Harbach RE, 1985. Pictorial keys to the genera of mosquitoes, subgenera of *Culex* and the species of *Culex* (*Culex*) occurring in southwestern Asia and Egypt, with a note on the subgeneric placement of *Culex deserticola* (Diptera:Culicidae). *Mosquito Systematics*, 17 (2): 83-107.
10. Harbach RE, 1988. The mosquitoes of the subgenus *Culex* in southwestern Asia and Egypt (Diptera:Culicidae). *Contributions of the American Entomological Institute*, 24 (1): 240.
11. Kahraman İ, Savaş V, 1978. Türkiye'de Yaşayan *Anopheles* Cinsinin Türlerinin Ayrım Anahtarı, *Biyoloji Dergisi*, 28(1-4): 79-88.
12. Marshall JF, 1938. *The British Mosquitoes*, Johnson Reprint Corporation, London, 332 p.
13. Merdivenci A, 1984. *Türkiye Sivrisineklere* (Yurdumuzda Varlığı Bilinen Sivrisineklere Biyo-Morfolojisi, Biyo-Ekolojisi, Yayılışı ve Sağlık Önemleri), İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, Yayın No: 3215-136, s.354.
14. Mulla MS, Darwazeh HA, 1976. The IGR Dimilin® and its formulations against mosquitoes, *J Econ Entomol*, 69(3): 309-312.
15. Mulla MS, Su T, Thavara U, Tawatsin A, Ngamsuk W, Pan-Urai P, 1999. Efficacy of New Formulations of the Microbial Larvicide *Bacillus sphaericus* against Polluted Water Mosquitoes in Thailand, *J Vector Ecol*, 24 (1): 99-110.
16. Ö.Ç.K.K., 2002. Mogan Gölü Havzası Biyolojik Zenginlikleri ve Ekolojik Yönetim Planı (Çevre Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu), Yerli S V, s.167.
17. Snow KR, 1990. *Mosquitoes, Naturalist' Handbook* 14. Richmond Publ.Co.Ltd. England, 63 p.
18. SPSS, 1993, (Statistical Package for Social Sciences) for Windows, SPSS.
19. Şahin İ, 1984. Antalya ve Çevresindeki Sivrisineklere (Diptera: Culicidae) ve Filariose Vektörü Olarak Önemleri Üzerinde Araştırmalar II. Sivrisinek Faunasını Belirlemek Amacıyla Yapılan Çalışmalar, *Doğa Bilim Dergisi*, A2, 8 (3): 385-396.

20. **Unat EK, alışır B, Polat E,** 1994. İstanbul'un Altınşehir, Hal-kalı ve Yedikule bölgelerinden toplanan *Culex pipiens molestus* (Farsk) larvalarının kullanılmakta olan insektisitlere karşı duyarlı-lığı, *T Parazitol Derg*, 18(4): 503-506.
21. **WHO,** 1997. Chemical methods for the control of vectors and pests of public health importance (Edited by: D.C. Chavasse and H.H. Yap).
22. **WHO,** 1975. Manual on Practical Entomology in Malaria, World Health Organization, Prepared by the WHO Division of Malaria and Other Parasitic Diseases, Part I-II, WHO Offset Publication No:13.