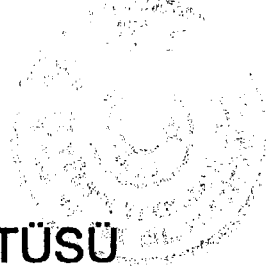


T.C.

GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



VEKTÖRLERDEN
SİVRİSİNEK VE KARASİNEKLERİN
BİYOLOJİLERİ, ZARARLARI VE MÜCADELE
YÖNTEMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Tuncay YILDIZTEKİN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

86,119

TEZ DANIŞMANI
Prof.Dr. Adülkadir AKÇİN

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

GEBZE

Bu tez çalışması GYTE Mühendislik ve Fen bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 13.9.1999 tarih ve 99/27 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından **BİYOLOJİ** Anabilim Dalında **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE : Prof.Dr. Abdülkadir AKÇİN
(Tez Danışmanı)

ÜYE : Yard.Doç.Dr. Aziz TANRISEVEN

ÜYE : Yard. Doç. Dr. Tülay ÖNER

ONAY

GYTE Mühendislik ve Fen bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
01.11.1999 tarih ve 99/33 sayılı kararı.

İmza/Mühür

ÖZET

Bu çalışmada; Ülkemizde yoğun olarak problem oluşturan vektörler ve bunların mücadele yöntemleri Tuzla gölü çevresi, Güzeltepe ve Gebze'de incelenmiştir.

(" Vektör: Bir organizmadan başka bir organizmaya hastalık etmeni taşıyan canlılara denir.").

Çalışmada; vektörlerden halk sağlığını önemli boyutlarda tehdit eden sivrisinekler ve karasinekler araştırma konusu olarak incelenmiştir.

Bu zararlılardan sivrisinekler ; *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* cinslerine ait türlerde ayrı ayrı incelenmiş, türlere ait sivrisinek larvalarına durgun veya çok az akıntısı olan su birikintilerinde rastlanmıştır.

Larva mücadelesinde sivrisinek larvalarının bolca bulunduğu Tuzla gölü pilot bölge seçilmiş ve bu alanlara materyal olarak Sumilarv 0.5 G Larvasiti atılmıştır. Bu uygulamada 0.05mgr/lt değerinin doz için etkinliği denenmiştir. Uygulama döneminde hava sıcaklığı 15-20 °C ve nisbi nem % 68 olarak ölçülmüştür.

Ergin mücadelesinde sivrisineklerin faal olduğu gün batımı sonrası ve gün doğumu öncesi saatlerde denemeler yapılmıştır. Denemede pilot bölge olarak Güzeltepe seçilmiştir. Meteryal olarak Neosumi NS 10/5 E.C kullanılmış ve doz için 6-7 gr/ha değeri baz alınarak uygulama yapılmıştır.

Deneme neticesinde kafeslerdeki sivrisineklerin %90'nının öldüğü gözlenmiştir.

Karasineklerin *Musca domestica* türünün hayat evreleri incelenmiş; larvalarına organik atık, çöp ve gübreliklerde rastlanmıştır. Ergin karasineklerin Mayıs- Ağustos ayları arasında en yüksek popülasyon derecesine ulaştıkları gözlenmiş olup en aktif oldukları saatlerinin ise 10.00-15.00 arası zaman dilimleri olduğu tespit edilmiştir.

Vektörlerle mücadele denemelerinde Adana sıtma savaş enstitüsü (A.s.s.e) ve Dünya sağlık örgütü(W.H.O) dozları proje kapsamına alınmıştır.

SUMMARY

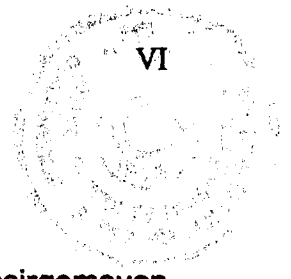
In this research, The vectors and their control methods (Which cause a big problem in our country) are researched in Tuzla Lake area, Güzeltepe and Gebze (Vector: Transmits the disease from one organism to other organism.)

The subject of the research was the vectors which are danger for the public health such as flies and mosquitoes. The specially of the mosquitoes such as *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* genus have been chose for observation . Larvae of those genus have sea in the slow springs and lakes.

In the study of larvae control, the Sumilov 0.5 G larvacide used as a material and the Tuzla lake has been chose the research area. Application dose was 0,05 mg/lt (A.S.S.E.,1990) in this application measured air temperature was 15-20 °C and measured humidity was 68 %. Mosquito control has been take after sun sets and before sun rises,when the mosquitoes were active. In this experiment, Güzeltepe was choose as the pilot area. Neosumi NS 10/5 E.C.. was used as the material of the search and application dose was decided to be 6-7 gr/ha. At the and of the experimet, 90 % of the mosquitoes in the cages were oserved to be dead.

The life cycle of the *Musca domestica* from the species of the fly was obseved and their larvaes were seen in dungs and rubbish-heaps.The mature mosquitoes have been observed to reach the highest population level in may and august and they have found to be most active between 10.00 - 15.00 hours during the day.

Doses established by A.S.S.E and W.H.O were used on vectors, in this project.



TEŞEKKÜR

Tezimi oluşturmamda beni yönlendiren ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Prof.Dr. Abdülkadir AKÇİN'e

Literatür araştırmalarımnda destek veren Hacettepe Üniversitesi öğretim üyesi Doç.Dr. Öner KOÇAK'a, Ege Üniversitesi Tıp fakóltesi öğretim üyesi Doç.Dr. Ziya ALKAN'a, Sıtma Savaş Daire Başkanlığında Vektör Kontrol Şube Müdürü Hüseyin ÇOŞKUN'a ve Uz.Dr.Ahmet KİREMİTÇİGİL'e,

Deneme süresince Ekip ve Ekipman desteğı veren Entosaw Tek.Hiz. ve Paz. Ltd.Şti'ne, çalışmalarımnda sabır ve anlayışlarını eksiltmeden bana destek veren eşime ve oğluma teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET	IV
SUMMARY	V
TEŞEKKÜR	VI
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
TABLolar DİZİNİ	XII
GRAFİKLER DİZİNİ	XIII
GİRİŞ	1
1. KONUSU İLE İLGİLİ YAYINLAR VE ÇALIŞMALAR	3
1.1. Sivrisinekler	3
1.1.1. Sivrisineklerin Sistematigi	3
1.1.2. Sivrisineklerin Yaşam Evreleri	3
1.1.2.1. Yumurta	4
1.1.2.2. Larva	5
1.1.2.3. Pupa	9
1.1.2.4. Ergin	9
1.1.3. Ülkemizdeki Önemli Sivri Sinek Türleri ve Vektör Potansiyelleri	15
1.2. Karasinekler	16
1.2.1. Karasineklerin Sistematigi	16
1.2.2. Karasineklerin Yaşam Evreleri	16
1.2.2.1. Yumurta	17
1.2.2.2. Larva	18
1.2.2.3. Pupa	19
1.2.2.4. Ergin	20
1.2.3. <i>Musca domestica</i> 'nın Vektörlük Potansiyeli	21
1.3. Zararlılarla Savaşım	22
1.3.1. Sivrisineklerle Savaşım	22
1.3.1.1. Kültürel Savaşım	22
1.3.1.2. Fiziksel Savaşım	22
1.3.1.3. Biyolojik Savaşım	22
1.3.1.4. Kimyasal Savaşım	22
1.3.2. Karasineklerle Savaşım	25
1.3.2.1. Kültürel Savaşım	25
1.3.2.2. Fiziksel (Mekanik) Savaşım	25
1.3.2.3. Biyolojik Savaşım	26
1.3.2.4. Kimyasal Savaşım	26
1.3.3. Sivrisinek- Karasinek- Hamamböcekleri İçin Kullanılan Kimyasal Savaşım Metotları	27
1.3.4. İnsektisitlerin Sınıflandırılması	29
2. MATERYAL VE METOD	43
2.1. Materyal	43
2.2. Metod	43
2.2.1. Larvasit Uygulama Yöntemi	43

2.2.2. ULV Yöntemi	
3. BULGULAR	
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	
KAYNAKLAR	
ÖZGEÇMİŞ	

VIII	
46	
49	
56	
58	
60	



SİMGELER VE KISALTMALAR

a.i.	Aktif içerik
AMCA	American Mosquito Control Association
A.S.S.E.	Adana Sıtma Savaş Enstitüsü
AQ	Sulu Formülasyon
C.S.	Kapsül Süspansiyon
cm	Santimetre
da	Dekar
E.C.	Emülsiyon Konsentre
E.O.	Yağda sulu emülsiyon
E.W.	Suda yağlı emülsiyon
gr	Gram
GR	Granül
ha	Hektar
İnsektisit	Böcek öldürücü
IGR	Insect Growth Regulator
kg	Kilogram
KMO	Kimya Mühendisleri Odası
K.T.	Kısmi Tahriş
Larvasit	Larva öldürücü
LD ₅₀	Popülasyonun % 50'sini öldüren doz
lt	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
mg	Miligram
MI	Mikrobiale insektisit
ml	Mililitre
NJMCA	New Jersey Control Association
OP	Organik fosforlu
PY	Pyrethroid
Rezidüel	Kalıcı

Rodentisit

S.C.

T.F.

U.T.

ULV

W.P.

W.H.O

Kemirici öldürücü

Süspansiyon konsentre

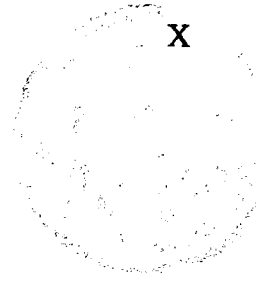
Thermal fogging

Uygulayıcıda tahriş

Düşük hacimli uygulama- Soğuk sisleme

Islanabilir toz

Dünya Sağlık Örgütü



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
1. Sivrisineklerin Hayat Çemberi	4
2. <i>Anophelinea</i> Larvası	6
3. İki Larva Evresi	6
4. Üreme Alanında Larvaların Görünümü	6
5. <i>Culicinea</i> Larvası	7
6. Değişik Türlerle Ait Larva Habitatları	8
7. Sivrisinek Pupalalarının Görünümü	9
8. <i>Anopheles</i> Dinlenme Pozisyonu	10
9. Bir <i>Anopheles</i> Kan Emerken	11
10. Bir <i>Aedes</i> Kan Emerken	11
11,12. <i>Culicinae</i> Ailesine Ait Sivrisinekler(<i>Culex spp.</i>)	12
13,14. <i>Culicinae</i> Ailesine Ait Sivrisinekler (Devamı)(<i>Aedes spp.</i>)	13
15. Bazı Alt Ailelere Ait Sivrisinek Yaşam Evrelerinin Ayrıcı Özellikleri	14
16. Karasinek Yaşam Evreleri	17
17. Üreme Alanında Karasinek Yumurtaları	18
18. Karasinek Larvaları	19
19. Karasinek Pupaları	19
20. Bir Ergin Karasinek	21
21. Larvasit Uygulaması	23
22. Rezidüel Uygulamalar	23
23. (a) Thermal Fogging (Sıcak Sisleme)	24
24. (b) ULV (Soğuk Sisleme)	25
25. Karasineklerde Larva ve Ergin Kontrolü	27
26. Larvasit Uygulamalarında Pilot Bölge Seçilen Tuzla Gölü	45
27. ULV Uygulama Bandı	47
28. ULV Metodu Uygulama Alanı	48

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
1. Sivrisinek Kontrolü İçin Kullanılan Larvasitler	31
2. Ülkemizde Larva Mücadelesinde Kullanılan Bazı Formilasyonlar	32
2. Ülkemizde Larva Mücadelesinde Kullanılan Bazı Formilasyonlar (Devamı)	33
3. Sivrisinek Mücadelesinde Sıcak ve Soğuk Sisleme Metodu ile Kullanılabilecek İnsektisitler	34
4. Ülkemizde Sıcak ve Soğuk Sislemeye Kullanılan İnsektisitler	35
4. Ülkemizde Sıcak ve Soğuk Sislemeye Kullanılan İnsektisitler (Devamı)	36
4. Ülkemizde Sıcak ve Soğuk Sislemeye Kullanılan İnsektisitler (Devamı)	37
4. Ülkemizde Sıcak ve Soğuk Sislemeye Kullanılan İnsektisitler (Devamı)	38
5. Karasinek Rezidüel Uygulamasına Uygun İnsektisitler	39
6. Karasinek Alan İlaçlamasına Uygun İnsektisitler	40
7. Hamamböceği Kontrolü İçin Uygun İnsektisitler	41
8. Ülkemizde Genellikle Rezidüel Uygulamalarda Kullanılan İnsektisitler	42
9. Larva Deneme Alanı Larva ve Pupa Ölçümü	46
10. Kontrol Sahasında Sivrisinek Yaşam Evrelerinin Gelişim Sürelerinin İncelenmesi	50
11. Deney Leğeninde Yaşam Evrelerinin Gelişim Sürelerinin İncelenmesi	50
12. Uygulama Sonrası Deney Sahası Larva- Pupa Sayısı ve Bu Bulgulara Göre Değişim Derecesi	52
13. Larva- Pupa Değişim Derecelerinin Sumı larv 0,5 G Uygulanmış Deney Sahası Ölçümleri	52
14. Uygulama Sonrası Ölü Birey/Saat Ölçümleri (ULV)	54
15. Uygulama Sonrası Kontrol Saatlerine Göre Birey Ölüm Oranı	55



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik

1. Larva- Pupa ve Toplamdaki Değişim Derecelerinin Sumı larv 0.5

G Uygulanmış Deney Sahası Ölçümleri

2. Saatlere Göre Ölü Birey Oranları

Sayfa

52

55



GİRİŞ

Bir çok hastalığın taşıyıcısı olarak halk sağlığını çağlardan beri tehdit eden sivrisinek, karasinek, hamam böceği ve kemiriciler gibi zararlılarla insanlar sürekli mücadele etmeye çalışmışlardır. Bu zararlılar; sarı humma, sıtma, veba, kuduz başta olmak üzere çok sayıda hastalığın taşıyıcısıdır (Alptekin, 1986 ve Çağlar, 1998).

Ülkemizde zararlılarla mücadele çalışmalarını sıtma savaş ve yerel yönetimler yürütmektedir. Bu çalışmalarda genellikle kimyasal savaş yöntemleri uygulanmaktadır. Kimyasal savaşta genellikle iki önemli değerin kullanılacak kimyasal madde de mevcut olması istenmiştir.

Bu özelliklerden birincisi; Mevcut kimyasal maddenin hedef organizmaya maksimum tesirli olması, ikincisi ise hedef dışı organizmalara ve çevreye olumsuz etkisinin çok az olması veya hiç olmamasıdır.

Bu iki önemli değerin sahadaki uygulamalarda gerçekleşmesi ; yeterli bilgi birikimi ve deneyimi istemektedir. Bu da; her zaman mümkün olmamıştır. Dolayısı ile, istenmeyen sonuçlar sık sık ortaya çıkmıştır. Bunun için bütün Dünya'da kimyasal savaşımın asgariye indirilmesi ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. Bunun yerine kültürel, fiziksel, biyolojik savaşımın uygulanmasını artırmaya yönelik çalışmalara önem verilmiştir. Buna karşılık ülkemizde ve gelişmekte olan benzer ülkelerde alt yapı sorunları, göç, yerleşim birimlerinin düzensiz çoğalması ve bazı bölgelerde sulu tarımın yaygınlaşması zararlı popülasyonun giderek artmasına ve kültürel, fiziksel biyolojik savaşım metotlarının yetersiz kalmasına sebep teşkil etmektedir. Dolayısıyla vektör yaşamını kolaylaştıracak olumsuz faktörleri olan benzer ülkeler de kimyasal savaş yöntemi artarak devam etmiştir.

Vektörel potansiyelleri yüksek olan zararlılarla mücadelenin ekosisteme ve insanlara zarar vermeden gerçekleşmesi için gerekli bilgilerin toplanması ve uygun metotların denenmesi bu projenin amacıdır.

Proje de zararlı türlerinden sivrisinek ve karasineklerin genel biyolojileri incelenmiştir. Bu zararlılarla mücadelede bazı larvasitler (Larva Öldürücüler) ve insektisitler (Böcek Öldürücüler) ile saha denemeleri yapılmıştır.

İyi bir mücadele için vektörlerin genel biyolojileri araştırılmıştır. Sivri sineklerin; yumurta larva,pupa,ergin olmak üzere dört hayat evresi olduğu; yumurta,larva,pupa dönemlerinin sulu ortamlarda, ergin dönemlerinin ise karasal habitatlarda bulunduğu tesbit edilmiştir (Laird,m., 1998, Nascirs and Miller., 11996, Knight,KL.,and Stone., 1977).

Karasineklerinde; yumurta, larva pupa ve ergin olmak üzere dört hayat evresi vardır (Kırcı.,1992,Yıldıztekin.,1996,Lodos.,1986). Tam başkalaşım geçiren kara sineklerin; yumurta larva, pupa dönemleri organik atıklarca zengin gübrelikler, çöplükler v.b. alanlarda tamamlanır. Ergin karasineklerin ise karasal habitatlarda faaliyet gösterdikleri gözlemlenmiştir(Çağlar.,1991, Keiding.,1986).

Hayat evreleri ve faaliyet sahaları yukarıda belirtilen vektörler, faal oldukları mevcut sahalarda insanlara çeşitli rahatsızlık vermekle birlikte bir çok tehlikeli hastalığında taşıyıcısı olmuşlardır. Bu zararlılarla mücadele yöntemlerinde denenen kimyasallar Sağlık Bakanlığınca ruhsatlı ürünlerden seçilmiştir.

1.KONU İLE İLGİLİ YAYINLAR ÇALIŞMALAR



1.1. Sivrisinekler

1.1.1. Sivrisineklerin Sistematığı

TAKIM	: <i>Diptera</i> (Bir Çift Kanatlı)
ALT TAKIM	: <i>Nematocera</i> (Uzun Antenli)
FAMİLYA	: <i>Culicidea</i>
ALT FAMİLYA (1)	: <i>Anophelinea</i>
ALT FAMİLYA (2)	: <i>Toxorhynchitinea</i>
ALT FAMİLYA (3)	: <i>Culicinea</i>

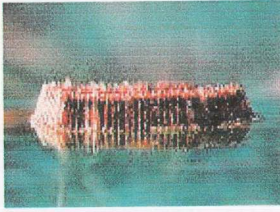
Ülkemizde yaygın olarak *Anophelinea* ve *Culicinea* famiyalarına mensup türler bulunduğu için bu familyalara ait özellikler incelenmiştir. Bu familyalardan *Anophelinea* mensup cinsler *Anopheles*, *Culicinea* ait cinsler ise *Aedes* ve *Culex* olarak ayrılır (Önceli,A., ve Dalgaç., 1997).

1.1.2. Sivrisineklerin Yaşam Evreleri

Sivrisinekler holometabol (tam başkalaşım geçiren) böceklerdir.

Hayat döngülerinde dört evre bulunmaktadır (Çağlar.,1998, Lake R.W.,1967, Pratt., 1959). Bunlar;

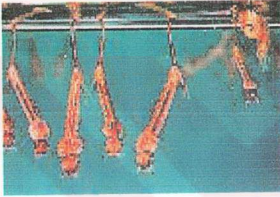
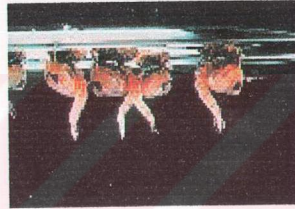
- a-) Yumurta
- b-) Larva (I,II,III,IV Larva Dönemi)
- c-) Pupa
- d-) Ergin(Şekil 1).



3-5 Gün



1-2 Gün

7-15
Gün1-2
Gün

Şekil 1. Sivrisineklerin Hayat Çemberi (Marin, Sonoma)

1.1.2.1. Yumurta

Sivrisinekler yılda 5-10 döl verirler. Bir sivrisinek dişi bir defa da 200-300 yumurta bırakabilir (türüne göre değişmekle birlikte). Yumurtaların açılması 1-2 gün sürer yumurtadan larva sonuna kadar olan periyot 7-15 gün arasındadır. Sivrisineklerin yumurta-larva-pupa evreleri sucul ortamlarda, ergin evreleri ise karasal ortamlarda bulunurlar.

Anopheles yumurtaları kayık şeklinde olup, hem hava almaya hem de yüzmeye yarayan yüzgeç isimli kabarcıklara sahiptir. *Anopheles* türleri yumurtalar su yüzüne tek tek bırakırlar. *Culex* ve *Aedes* türlerinin yumurtaları oval şekildedir. Bu cinslerde yumurtalar hava geçirmeye uygun su kaybını önleyen sert bir kalker kabuk tarafından örtülmüştür ve *Aedes* ve *Culex* yumurtaları ilk bırakıldıkları dakikalarda beyazdır. Birkaç saat sonra

koyulaşmaya başlar. *Aedes* yumurtalarını su yüzeyine tek tek , *Culex* ise kümeler halinde bırakır (Hagedorn., 1996, Amca., 1994, Lake., 1967).

Genel olarak; *Anopheles*'in yumurtalarını temiz hafif akıntılı sulara bıraktığı görülmüştür. *Aedesler* ise yumurtalarını daha çok temiz durgun sulara bırakmasına karşın, sel suları yağmur birikintileri ve tuzlu sularda bile yumurta bulunmuştur. *Culexlerin* yumurtalarına her türlü su birikintisinde, hatta çok kirli ve akıntıların bol olduğu sularda, foseptik sularında bile rastlanmıştır (Kasap ve Kasap., 1997).

1.1.2.2. Larva

Sivrisinek larvaları I.II.III.IV. olmak üzere dört larva dönemi geçirirler ve üç gömlek değiştirirler. Larvada bacak yoktur, kurtçuk şeklindedir (Headlee., 1945). Larva evrelerinin süresi; su sıcaklığına, iklim şartlarına, Ph, fiziko-kimyasal özelliklere bağlıdır (İdeal Sıcaklık 25⁰ c 'dir). Larvalar vucudları sonundaki sifonları ile atmosferik havayı kullanmaktadırlar. Sifonu olmayan larvalar direkt stigmalar ile atmosferik havayı kullanırlar. Larvaların hepsi suculdur (Hagedorn., 1996).

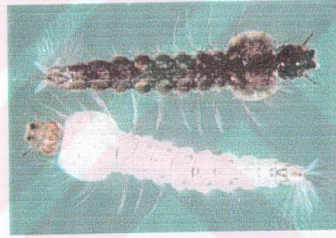
Larva vücudu üç bölümden oluşur. Bu bölümler; baş (capitulum), gövde (thorax), karın (abdomen) olarak adlandırılır. Baş kısmında; anten, gözler ve ağız parçaları bulunur. Larvalarda göğüs (gövde) baş ve abdomenden daha geniştir. Abdomen on segmentten oluşur. İlk yedi segment silindirik yapıda ve birbirine çok benzer. Son üç segment değişikliğe uğramış olup üzerinde papilla, pullar, plaklar ve püsküller bulunur. Trakeler vücut boyunca uzanır ve sekizinci segmentteki stigma ile dışarıya açılır. *Culicinae* (*Culex*, *Aedes*) türlerinde stigmalar sifonun ucunda yer alır. *Anophelinae* (*Anopheles*) türlerinde sifon yoktur (Bates., 1949).

Anophelinae ve *culicinae* alt familyalarının teşhisinde sifonun olup olmayışı büyük kolaylık sağlamıştır. Larvalar solunumda atmosferik havayı

kullanılır. Solunum stigmalardan alınan havanın trakelelere taşınması ile sağlanır. Larvaların su yüzünde duruş şekli stigma arkasında bulunan sifonun olup, olmayışına bağlıdır . Sifonu bulunmayan *Anophelinea* larvaları su yüzeyine paralel dururken(Şekil 2,3), sifonu bulunan *Culicinea* larvaları sifonları ile su filmine alttan tutunacak şekilde belli bir açı ile baş aşağı sarkar vaziyette dururlar(Şekil 5). *Anophelinea* larvaları temiz, hafif akıntılı suları, *Aedes* larvaları ise küçük, temiz, durgun suları tercih etmekle birlikte, sel suları, yağmur birikintileri ve hatta tuzlu sularda bile görülebilir. *Culex* larvaları ise her türlü su birikintisi, kirli atıkların yoğun olduğu sular ve foseptik sularında bulunurlar(Şekil 6). Sivrisinekler larva dönemlerinde çiğneyici ağız yapısına sahiptir. Besin maddelerinin; organik atıklar, mikroorganizmalar tek hücreli canlı yada cansız omurgasızlar olduğu tesbit edilmiştir (Postiglione,M., and Ramsdale.,1973 ,Weyer,F.,1965).



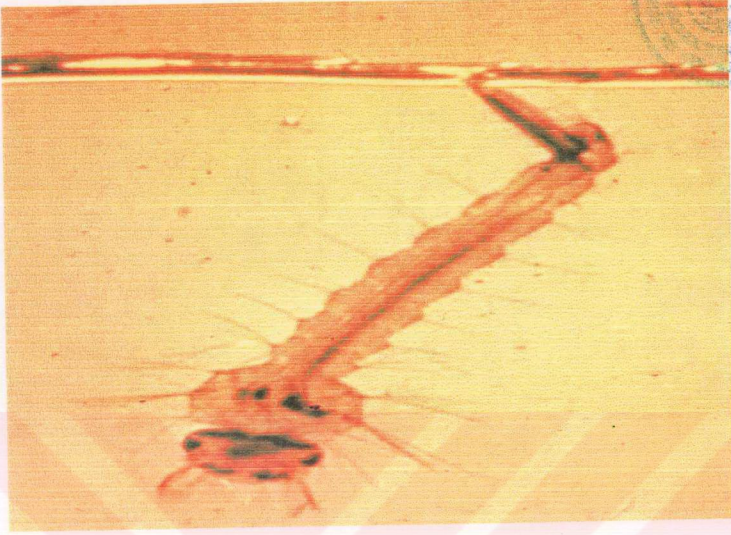
Şekil 2. *Anophelinea* Larvası
(Curtis.,1994)



Şekil 3. İki Larva Evresi



Şekil 4. Üreme Alanında Sivrisinek Larvalarının Görünümü
(Şekil 3,4., Benedict ve Chang.,1987)



Şekil 5. *Culicinea* Larvası (RM Corwin, Julie Nahm.,1998)



a) *Aedes canadensis* habitatı



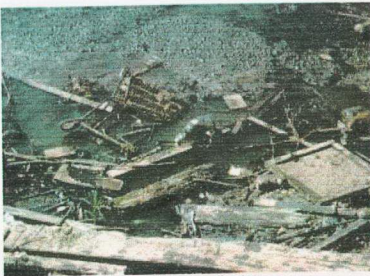
b) *Aedes aegypti* habitatı



c) *Anopheles* spp. Habitatı



d) *Culiseta melanura* habitatı



e) *Culex pipiens* habitatı



f) *Wyeomia smithii* habitatı

1.1.2.3. Pupa

Sivrisineklerin pupalarında sucul olup, diğer böcek pupalarından hareketli olma özelliği ile farklılık göstermektedir. Yapıları virgüle benzer. Pupa gelişme evresindeki sürenin en fazla 3-6 gün arası olduğu belirtilmiştir. İdeal şartlarda bu süre 1-2 güne kadar inmiştir. Pupalarda baş ve göğüs birleşmiş, sefalothorax'ı oluşturmuştur. Pupalarda bir çift hava borusu ile su yüzeyine asılı konumda bulunurlar(Kasap,H.,Kasap,M.,1983, Özceli,A., ve Dalgaç,N.,1997).

Abdomen segmentleri sefalothorax'ın altında kıvrılmış konumda bulunmaktadır(Şekil7). Abdomen sonunda bir çift yüzme küreği bulunmaktadır. Pupa döneminde beslenme faaliyetleri yoktur(Weyer,F.,1965, Amca .,1994)



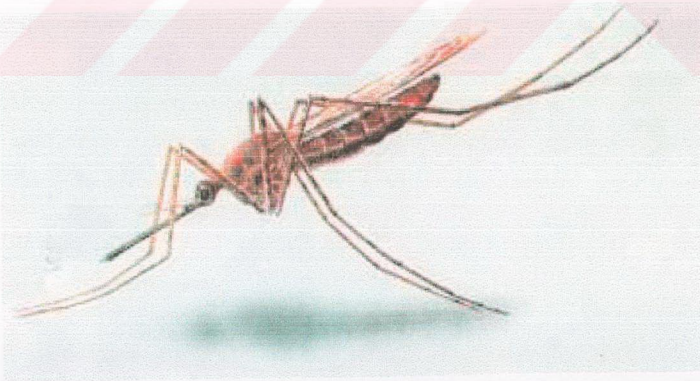
Şekil 7. Sivrisinek Pupalari'nin Görünümü(RM Corwin,Julie Nahm.,1998)

1.1.2.4. Ergin

Sivrisinek erginlerinin vücut yapıları birbirine benzer. Erginlerin vücutları silindirik yapıdadır (Curtis., 1994). İnce uzun kanatları türüne göre değişmekle birlikte damarlıdır. İnce uzun bir hortuma sahiptirler. Bu hortum

içerisinde altı iğneli sokucu-emici ağız yapısı ile tanınmışlardır. Vücut; baş, göğüs ve karın olmak üzere üç bölüme ayrılmıştır. Baş kısımları yuvaraktır. Bir çift anten, bir çift palp ve bir çift iri petek göz baş kısmında bulunur. Göğüs kısmı üç , abdomen (karın) on segmentlidir. Ergin sivri sineklerin erkek ve dişileri genel olarak çiçek ve meyve özsuyu ile beslenirken, dişiler aynı zamanda yumurtalarını geliştirmek için insan ve hayvanlardan kan emerler. Ergin sivrisinekler türlere göre bazı farklılıklar da gösterirler. *Culex* ve *Aedes* türleri yüzeye paralel duran gövde ve gövdeden yüzeye doğru belli bir açı ile eğilen hortumlarıyla *Anopheles*'lerden farklılık göstermişlerdir (Özceli, Dalgaç., 1997). *Anopheles* türleri dinlenme anında hortum ve gövdeyi düz bir çizgide tutarak, yüzeye eğik vaziyette bulunma konumu gösterirler (Kasap ve Kasap., 1997)1 (Resim 8, 9, 10, 11 ve 12).

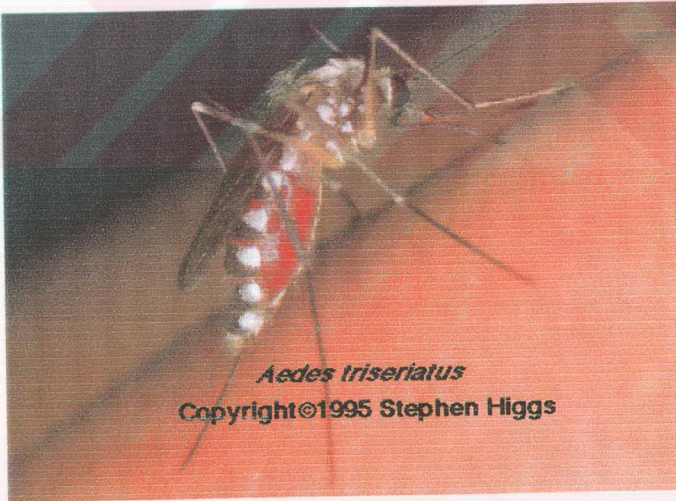
*Anopheles*lerin kanatları beneklidir. *Aedes* ve *Culex*'lerde kanatlar tek renklidir. *Aedes*'leri *Culex*'lerden ayıran en önemli özellik, göğüslerinde gümüş renkli pullar ve karın uçlarında ki dikenli solunum deliğinin bulunmasıdır. Kuraklığa en dayanıklı yumurta bırakma özellikleri ile *Aedes*'ler diğer türlerden ayrılırlar. *Aedes* yumurtaları bir yıl hatta daha uzun süre diapoza girerek canlı kalabilirler (Alptekin., 1986).



Şekil 8. *Anopheles* Dinlenme Pozisyonu



Şekil 9. Bir *Anopheles gambiae* Kan Emerken(Minnesota Üniversitesi
C.F. Curtis., Gilles , Warrel., 1993)



Şekil 10. Bir *Aedes triseriatus* Kan Emerken(Stephen Higgs., 1995)

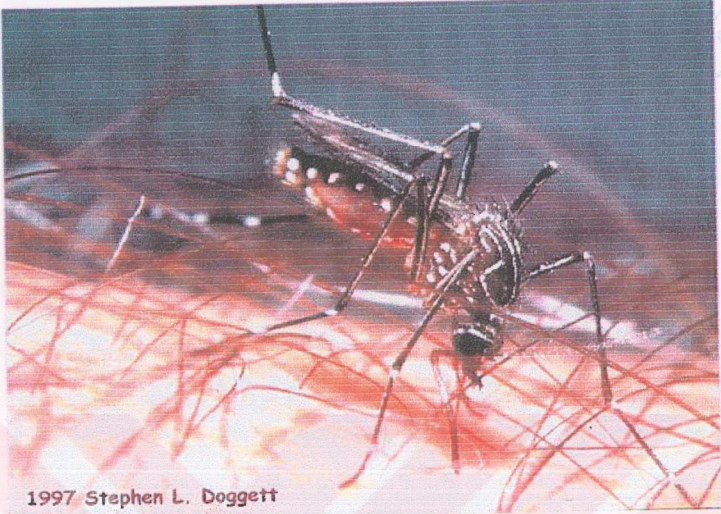


© 1995 Stephen L. Doggett

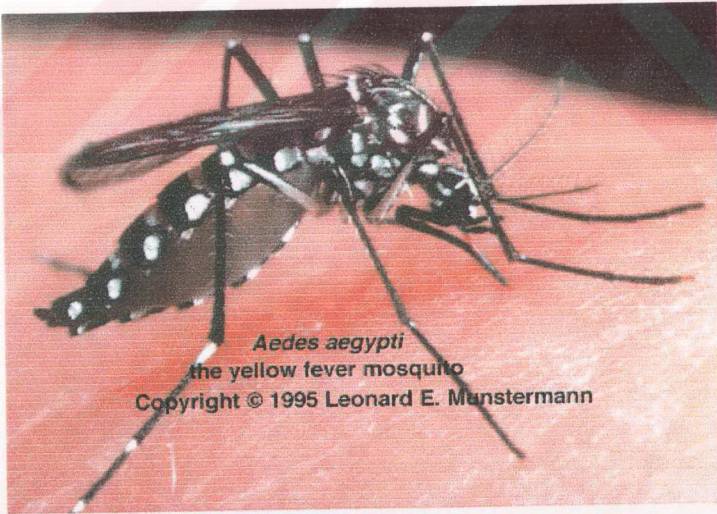
Şekil 11. *Culex annulirostris* (Stephen L. Doggett.,1995)



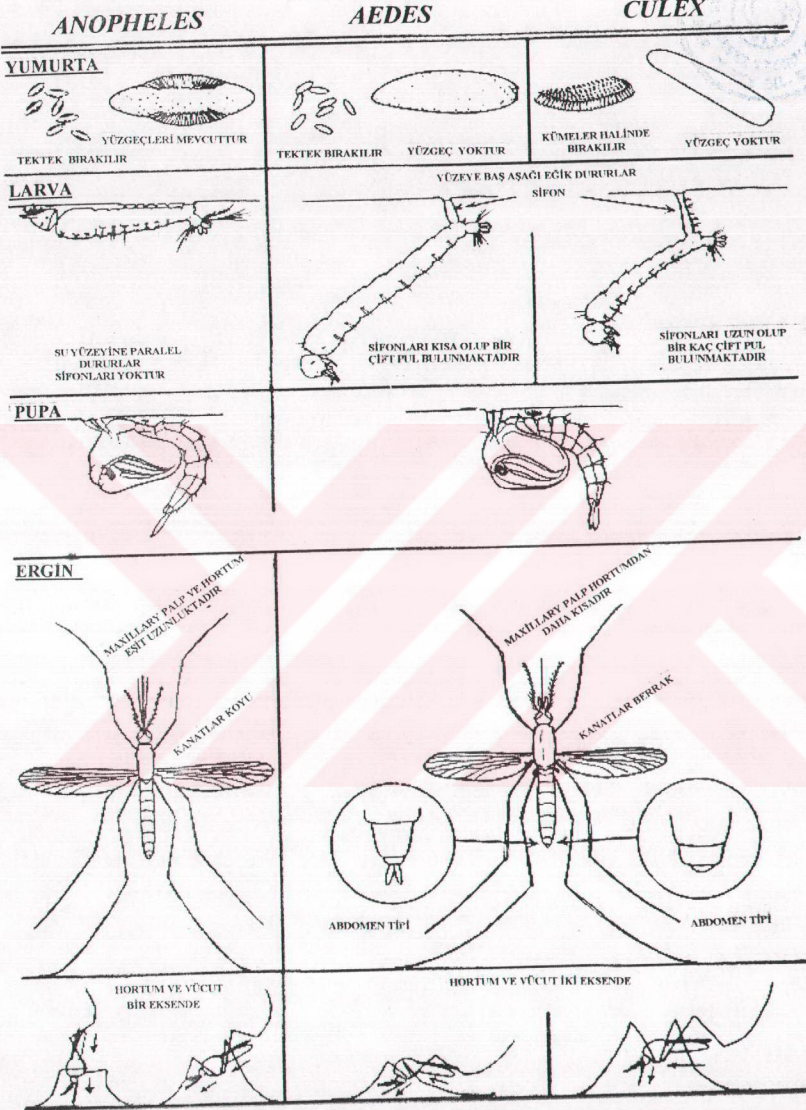
Şekil 12. *Culex nigripalpus* (Jai Nayar., Florida Üniversitesi., 1997)



Şekil 13. *Aedes notoscriptus* (Stephen L.Doggett.,1997)



Şekil 14. *Aedes aegypti* (Leonard E. Munstermann.,1995)



Şekil 15. Bazı Alt Familyalara Ait Sivrisinek Yaşam Evrelerinin Ayırıcı Özellikleri (Donald J, Sutherland, Wayne, Crans NJAESP., 1986)

1.1.3. Ülkemizdeki Önemli Sivrisinek Türleri ve Vektör Potansiyelleri(Başgelmez ve Ark,1995)

SIVRI SİNEK TÜRLEERİ	VEKTÖR POTANSİYELLERİ
<i>Aedes caspius</i>	Francisella tularensis (Tularemi) Setaria Lapiatopapillosa (Filariya) Ensa falamiyelit Arbovirüsü
<i>Aedes dorsalis</i>	Batı At Ense Falamiyelit Arbovirüsü Sarı Humma Dana Ateşi Limfositel Koriyomenenjit Virüsleri
<i>Aedes aegypti</i>	Brugia Malayi (Filariya) Dirofloriya Immitis (Filariya) Setaria Lapiatopapillosa
<i>Aedes vexans</i>	Doğu At Ensefalomiyelit Arbovirüsü Tagin Arbovirüsü Limfositel Koriyomenenjit Arbovirüsü Francisella Tularensis Dirofloriya Immitis Dirofloriya Repens Setaria Lapiatopapillosa
<i>Anopheles clavipes</i>	Plasmodium Sp. Francisella Tularensis Dirofloriya Immitis Dirofloriya Repens
<i>Anopheles hyrcanus</i>	Brugia Malayi Dirofloriya Immitis Dirofloriya Repens Setaria Lapiatopapillosa Setaria Marshalli Plasmodium Sp.
<i>Anopheles maculipennis</i>	Plasmodium Vivax (Sıtma) Dirofloriya Immitis Dirofloriya Repens
<i>Anopheles sacharavi</i>	Plasmodium Vivax
<i>Anopheles superpictus</i>	Plasmodium Vivax Doğu At Ensefalomiyelit Arbovirüsü Batı At Ensefalomiyelit Arbovirüsü
<i>Culex pipiens</i>	S. Louis Ensefalomiyelit Arbovirüsü Setaria Marshalli Sindbis, Batnili, Rift Vadisi Ateşi Arbovirüsü
<i>Culex tritaeniorhynchus</i>	Japón-B Ensefalomiyelit Arbovirüsü

- Arthropod (Eklem Bacaklılar) vücudunda çoğalan ve arthropodlar tarafından diğer canlılara bulaştırılan virüslere arbovirüs denir.

- Daha çok insanlardan kan emmeyi tercih eden vektörlere antropofilik denir.

- Daha çok hayvanlardan kan emmeyi tercih eden vektörlere ise zoofilik denir.

- İnsanlara bulaşan arboviral hastalıklar ensefalit, ateş ve hemoraji gibi dominant klinik sendromlarla sınıflandırılmaktadır. Çoğu arboviral hastalık bu sınıflandırma dışında semptomlarla ortaya çıkmaktadır(Özceli, Dalgaç., 1997).

1.2. Karasinekler

1.2.1. Karasineklerin Sistematığı

TAKIM : *Diptera* (Bir Çift Kanatlılar)

FAMİLYA : *Muscidae*

TÜR : *Musca domestica* (Kiremitçigil., 1995).

1.2.2. Karasineklerin Yaşam Evreleri

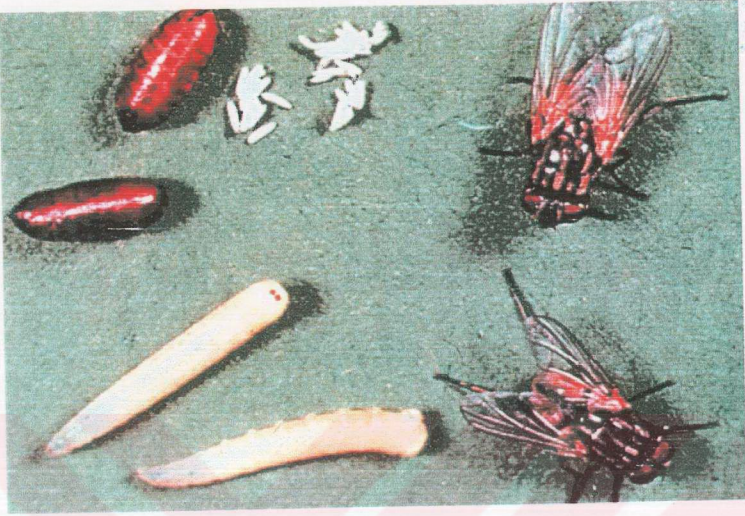
Karasineklerin hayat evreleri dört aşamaya ayrılır.

a-) Yumurta

b-) Larva (I,II,III Larva Dönemi)

c-) Pupa

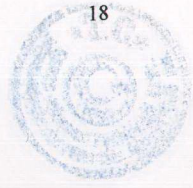
d-) Ergin(Kırcı., 1992)(Şekil 16).



Şekil 16. Karasinek Yaşam Evreleri (RM Corvin, Julie Nahm., 1998)

1.2.2.1. Yumurta

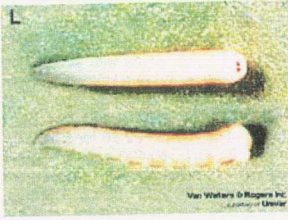
Yumurta genellikle bir mm boyunda, parlak beyaz renklidir (Şekil 16 ve 17). Yumurtalar küme halinde konur. Bir seferde 100- 160 arası yumurta konabilir. Yumurta koyma işlemi 5-6 kez tekrarlanabilir. Yumurta gelişimi sırasında minimum nem oranı %90 olmalıdır. Bu oranın altında ölüm fazla olur. Yumurtaların açılması sıcaklığa da bağlıdır (Hickin., 1964). 13-14 °C nin altında yumurtalar gelişme gösteremez. Minimum 35 °C de 8 saatte açılan yumurtalar, 15-40 °C sıcaklıklarda en yüksek yüzde açılım oranları gösterirler (Çağlar., 1998).



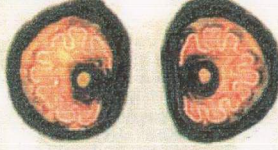
Şekil 17. Üreme Alanında Karasinek Yumurtaları (Jenry F. Butter.,1979)

1.2.2.2. Larva

Yumurtadan çıkan larva bacaksız ve beyazdır(Şekil 18). İki gömlek değiştirir. İlk çıkan larva hemen beslenmeye başlar. İki gömlek değiştirdikten sonra 7-10 mm boyuna ulaşır ve krem rengi gösterir. Larvada baş yoktur. Ön uçta kitinden yapılmış bir çift ağız kancası beslenmeye yarar. Üç larva dönemi geçiren larvaların son dönemleri pre-pupa olarak adlandırılır. 3-15 gün sonra pupa dönemi başlar. Bu süreç 56 güne kadar uzayabilir. Larvalar pupa dönemine geçmek için kuru ve serin yerlere ihtiyaç duyarlar (Hıçkın., 1969, Çağlar., 1998).



Larval spiracles

Van Waters & Rogers Inc.
A Division of Unimor

Şekil 18. Karasinek Larvaları(Van Waters , NPCA)

1.2.2.3. Pupa

Karasineklerin pupa evreleri genellikle toprak, gübre veya organik atık yığınlarında gömülü olarak tamamlanmaktadır. Bu evrenin uzunluğu sıcaklığa bağlı olarak 2-5 gün arasında değişir (Lodos., 1986)(Şekil 19).



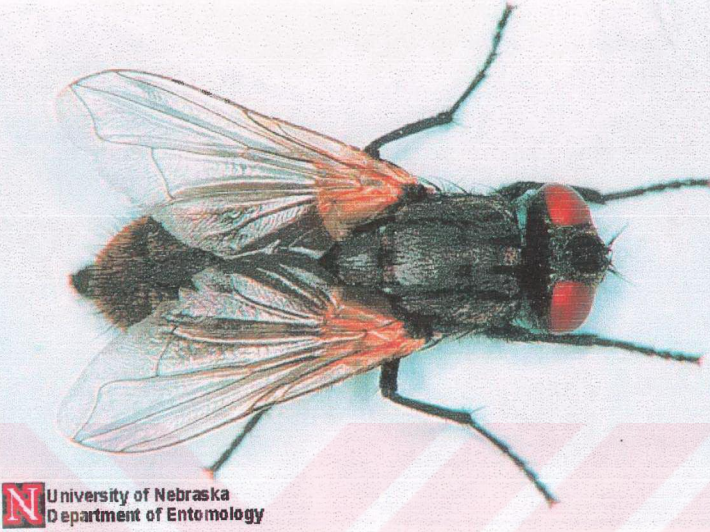
Şekil 19. Karasinek Pupaları (Nebraska Üniversitesi Entomoloji Dprti.)

1.2.2.4. Ergin

Ergin ortalama 6-7 mm. boyunda ve gri renktedir. Başın iki yanında iki adet esmer kırmızı renkte göz bulunur. Bir çift kısa anten mevcuttur. (Demirsoy.,1990).

Karasineklerin ağız yapısı emmeye ve yalamaya müsait olan sünger uçlu-absorbe edici bir hortum şeklindedir. İstirahat halinde iken hortum geri çekilmiş durumdadır. Vücut; baş, göğüs ve karın olmak üzere üç kısma ayrılır. Göğüsün (Thorox) sırt kısmında, tozlu gri renkte uzunlamasına dört şerit bulunur. Üç çift bacağının ucu da kanca şeklindedir. Kanca üzerindeki bir bezin çıkardığı salgı, sineğin dik ve cilalı yerlerde yürümesini kolaylaştırır (Hıçkın, 1969).(Şekil 20).

Karın halkalarının yan tarafında 4-5 tane diken dizilmiştir. Erkek dışıdan daha küçüktür. Vücudun her tarafı çok miktarda kıllarla kaplıdır. Hortumun ucunda yarım daire şeklindeki kanallarla donatılmış yastıklar besin üzerine yayılır ve tükrük salgılarının düzenli bir şekilde dağılımını sağlar. Çözünmüş ve sıvı olan besinler düzenli bir şekilde yarım daire şekilli kanallarla ağızdan emilir, buradan kursağa pompalanır. Bazen kursakta bulunan sıvı hortuma gelerek küçük damlacıklar şeklinde sineğin bulunduğu zemine damlar. Halk arasında sinek pisliği olarak adlandırılan bu lekeler, gerçekte kursak içeriğinden gelen damlalar olup, bir çok hastalığın yayılmasına sebep olmaktadır (Çağlar., 1998).



Şekil 20. Bir Ergin Karasinek (Nebraska Üniversitesi Entomoloji Dprt.)

1.2.3. *Musca domestica*'nın Vektörlük Potansiyeli

Karasinekler; vektörel potansiyellerinin yüksek olmasıyla büyük önem taşımaktadırlar. Karasineklerle bulaşan hastalıkların başında;

- Tifo
- Kolera
- Dizanteri
- Para tifo
- Yaz ishali
- Sinaptrop
- Trahoma (Göz Hastalığı)
- Amibli dizanteri

gelmektedir. Bir çok bireyde milyonlarca bakterinin bulunduğu tespit edilmiştir (Keiding, 1976 , Demirsoy., 1996)

1.3. ZARALILARLA SAVAŞIM

1.3.1. Sivrisinekle Savaşım

1.3.1.1. Kültürel Savaşım

Sivrisineklerin biyolojileri ve savaş metotlarında izlenecek yolları öğrencilere ve halka tanıtmayla ilgili çalışmaları kapsar(Koçak,Ö ,H.Ü.,1998).

1.3.1.2. Fiziksel Savaşım

Sivrisinek üreme alanlarının üreme için elverişsiz duruma getirilmesi işlemidir. Örnek; Küçük göletlerin doldurulması, bataklıkların kurutulması, lastik, boş konserve kutusu v.b. malzemeler içerisinde bulunan suların boşaltılması veya bu malzemelerin imha edilmesi gibi.

1.3.1.3. Biyolojik Savaşım

Sivrisineklerin larva ve ergin dönemlerinde bir çok doğal düşmanı vardır. Sulak alanlarda bu düşmanların korunması sivrisinek popülasyonunu kontrol altında tutacaktır. Doğal düşmanlardan bazıları şunlardır;

a-) Larva döneminde; *Flecoptere* (Taş sinekleri), *Odonata* (Su bakireleri) larvaları, balıklar (*Gambusia*, *Cyprinus* v.b.)

b-) Ergin döneminde ; Kuş, kurbağa, kertenkele v.b. gösterilebilir (Koçak.,1998, Harlwood,James.,1979, Kiremitçigil., 1995).

1.3.1.4. Kimyasal savaşım

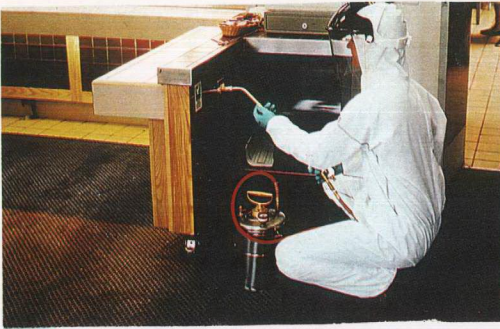
Zaralılarla mücadelede insektisit (böcek öldürücü) kullanılmasıyla yapılan çalışmalar ve uygulamalar kimyasal savaş olarak adlandırılmıştır. İnsektisitler sivrisinek mücadelesinde üç şekilde kullanılır.

1-) Üreme Alanlarına Larvasit Uygulama : Üreme alanlarının durumuna (Su kirliliği, su seviyesi v.b.) göre farklı ürünlerle yapılan uygulamalardır(Şekil 21). Larvasit özelliği bulunan ürünlerden çevresel ve ekosistem için en az tehlikeli olan IGR (Böcek gelişim düzenleyicileri) ve biyolojik preparatlar kullanımı tercih edilmelidir (A.s.s.e., 1997).



Şekil 21. Larvasit Uygulaması (Resim;Ilmak)

2-) Dinlenme Alanlarına Yapılan Kalıcı Uygulamalar; Sivrisineklerin dinlenme dönemlerinin gündüz saatlerine rastladığı tespit edilmiştir. Dinlenme alanları; ahırlar, konutlar, yeşil alanlar v.b. kuytu yerlerdir. Bu alanlara kalıcı (rezüdi) etkisi olan ürünlerle yapılan uygulamalar iyi bir kontrol çalışmasına esas teşkil eder (Mattheews,G.A.,1981).



Şekil 22. Rezidüel Uygulamalar(Resim; Agrevo)

3-) Hacimsel Mücadele : Sivrisineklerle mücadelede açık saha uygulamalarını kapsar. Bu mücadele şekli sivrisineklerin faal oldukları gün batımı sonrası- gündeğümü öncesi arasındaki zaman dilimlerinde yapılmalıdır. Hacimsel uygulamalar iki ayrı şekilde yapılır(Chen, H.,1995).

- a-) Thermal Fogging (Sıcak Sisleme)
- b-) ULV (En Düşük hacimli Uygulama)

- Thermal Fogging (Sıcak Sisleme); İnsektisit ve uygun petrol türevlerinin karışımı sağlanarak sisleme cihazları ile duman ve sis bulutu halinde uygulanmasıdır.(Şekil 23)

- ULV (En Düşük hacimli Uygulama); İnsektisit+ su veya uygun seyrelticiler karışımı yapılarak, 25 mikron ve daha düşük çaplı damlacıklar üreten özel cihazlarla yapılan uygulamalardır(Şekil 24) (Curtis.,1994.,).



Şekil 23. Thermal Fogging (Sıcak Sisleme)(Resim;Entosaw)



Şekil 24. ULV (Soğuk Sisleme) (Resim;Entosaw)

1.3.2. Karasineklerle Savaşım

1.3.2.1. Kültürel Savaşım

Zararlıların biyolojisini, yaşam biçimini ve savaşım yollarının özelliklerle temel eğitimde ve değişik iletişim araçları ile halka tanıtımının sağlanmasıdır.

1.3.2.2. Fiziksel (Mekanik) Savaşım

Karasineklerin üreme alanları olan organik atıkların yok edilmesidir. Bunların en basit imhası 20 cm. toprakla örtülmesidir (Koçak, Ö., 1998).

1.3.2.3. Biyolojik Savaşım

Ekosistem de her canlının bir doğal düşmanı vardır. Karasineklerle beslenen parazit ve predatörler de besin zincirin de yer almaktadır. Bu doğal düşmanların yaşama şansı engellenmezse zararlı popülasyonunu dengede tutabilirler. Ayrıca bazı parazit ve doğal düşmanlar çoğaltılarak karasinek kontrolünde kullanılabilir. Örnek; Kuşlar, örümcekler, parazit arılar, bazı bakteri ve funguslar (Koçak.,1998).

1.3.2.4. Kimyasal Savaşım

Insektisit adını verdiğimiz böcek öldürücü kimyasal maddelerin uygulanmasıyla yapılan mücadele yöntemidir. Kimyasal savaşım da hedef dışı canlılar ve ekosistemin zarar görmemesi için kullanılacak ürünün iyi seçilmesi gerekmektedir. Karasinekie kimyasal savaşım da insektisitler iki ayrı şekilde uygulanabilir.

a-) Üreme Alanlarında Larva Kontrolü; Organik atıklara insektisit uygulanmasıdır. Bu uygulamada amaca ulaşılması için insektisit in alt kısımlar da inmesi gerekir.

b-) Dinlenme Alanlarının Kalıcı İlaçlanması; Karasinekler kapalı veya korumalı kapalı alanlarda dinlenmeye çekilirler. Kovucu etkisi olmayan insektisitlerle bu alanların ilaçlanması ergin popülasyonunu kontrol altında tutar (Koçak,1998).

Karasineklerin gündüzleri en aktif oldukları zamanlar 07.00-10.00 ve 14.00-17.00 saatleri arasındadır. Bu dönemlerde besin bulunabilecek alanlarda uçuşurlar ve ılık yüzeylere konarlar. Bu alanların rezidüel (Kalıcı) insektisitlerle ilaçlanması faydalıdır. Uygulamalarda doz ve yöntemin iyi belirlenmesi gerekir (Yıldıztekin.,1997, Keiding., 1976).



Şekil 25. Karasineklerde Larva ve Ergin Kontrolü (Resim;Entosaw)

1.3.3. Sivrisinek- Karasinek- Hamamböcekleri İçin Kullanılan Kimyasal Savaşım Metotları

a-) Larvasit Uygulamalar :

Hedef Vektör : Sivrisinek- karasinek
Ekipman : Mekanik pompalar ve pülverizatörler
Uygulama Alanları: Su birikintileri v.b.- organik atıklar

b-) Rezidüel (Kalıcı) Uygulama:

Hedef Vektör : Sivrisinek- karasinek – hamamböceği
Ekipman : Basıncılı mekanik pompalar
Uygulama Alanları: Vektörlerin aktif oldukları alan yüzeylerine yapılan kalıcı uygulamalardır.

c-) Pülverize Uygulamalar:

Hedef Vektör : Sivrisinek- karasinek

Ekipman : Motorlu pülverizatörler

Uygulama Alanları: Rezidüel uygulamadan daha büyük damlacık boyutu olan ve daha çok dinlenme alanlarına yapılan uygulamaları kapsar. (Çalılık,ağaçlık v.s. alanlara yapılan uygulamalardır)

d-) Thermal Fogging (Sıcak Sisleme):

Hedef Vektör : Sivrisinek- karasinek

Ekipman : Sıcak sisleme jenaratörleri

Uygulama Alanları: Açık sahada sis bulutu şeklinde yapılan uygulamalardır.

e-) ULV (Düşük Hacimli Uygulama):

Hedef Vektör : Sivrisinek- karasinek

Ekipman : % 80'i 20 mikron çapında damlacık üreten ULV cihazları

Uygulama Alanları: Açık sahalarda uygun normlarda yapılan mücadele yöntemidir.

ULV- Thermal Fogging Kıyaslaması :

a-) ULV'de TF'ye göre çevredeki kimyasal birikim daha az olmaktadır.

b-) ULV'de TF'ye göre vektörle insektisit temas süresi daha uzundur..

Sis bulutu TF'de kısa sürede ortamdan kaybolur.

c-) TF daha geniş alana yayılımla, girilemeyen alanlar için kullanımı faydalı görülmektedir.

d-) ULV'de petrol türevleri kullanılmayarak, maliyet düşürülebilir. (Uygun doz, araç hızı, cihaz kalibrasyonu v.b. faktörlerin optimum düzeyde kullanıma geçirildiği çalışmalar için mümkündür.)

e-) ULV'de karışımdaki insektisit miktarı daha fazladır. Dolayısı ile üstteki faktörler uygun seviyede kullanıma geçirilmezse insektisit kullanımı artışıyla TF'den daha pahalıya mal olma durumu ortaya çıkacaktır(W.H.O., 1984 ve1997).

1.3.4. İnsektisitlerin Sınıflandırılması

- 1-) Organik Klorlular
- 2-) Organik Fosforlular
- 3-) Karbomatlar
- 4-) Pyretroitler (Doğal ve Sentetik Pyretroitler)
- 5-) Gelişim Düzenleyiciler
- 6-) Biyolojik Preparatlar (Zidan,1997)

Bu gruplardan, organik klorlular ve karbomatlar çok az kullanılmaktadır. Dolayısı ile diğer dört grubu inceleyeceğiz.

- Organik Fosforlular : Temas ve sindirim yolu ile etki gösterirler. Kolinesteraz aktivitesini düşürerek etki göstermeleri en önemli özellikleridir. Larva, nimf ve ergin dönemleri için etkilidir.

- Pyretroitler (Doğal ve Sentetik Pyretroitler) : Günümüzde en yoğun kullanılan insektisitlerdir. Hedef dışı canlılara zehirliliği nisbeten azdır. Genellikle temas yolu ile etkili olurlar. İki gruba ayrılırlar;

a-) Doğal Pyretroitler (Pyrethrinler) : *Chrysanthemum cinerariaefolium* (Pire otu) bitkisinden elde edilirler. Piretrin I-II , Cinerin I-II, jasmolin I-II içerirler. Işık ve hava teması ile hızlı bir şekilde parçalanırlar. Sinerjist ilavesi ile insektisit aktivitesi artırılır (Koçak.,1998).

NOT: Pire otu üretimine ülkemiz toprakları (Özellikle tarıma elverişsiz topraklar) çok uygundur. Birkaç defa ülkemizde üretimi düşünülmüş olup bilinmeyen sebeplerle bu çalışmalar durdurulmuştur (KMO.,1980).

b-) Yapay Piretrinler : Sentetik pyretroidler olarak da adlandırılır. Doğal piretrinlere göre kalıcılıkları fazladır. Bu grup insektisitler yapılarına göre öldürücü ve düşürücü etkiye sahip olabilirler. Formülasyonlarda bu iki grup genellikle bir arada kullanılmaktadır (Koçak.,1998). Ayrıca sentetik

pyretroidler; Photo-labile (ışığa hassas) ve photo-stabile (ışığa dayanıklı) olarak da ikiye ayrılırlar. Işığa dayanıklı olanlar daha çok tarım amaçlı üretilmektedir. Photo-labile aktif maddelerin kimyasal yapısında; Phenoxy-benzyl köküne iki methyl (CH_3) grubu bağlıdır. Photo-labile gruba; D-phenothrin, phenothrin, cyphenothrin, bioresmethrin, resmethrin örnek verilebilir. Photo-stabile gruptaki aktif maddelerde ise phenoxy-benzyl köküne; dichlorovinyl, dibromovinyl, diflorovinyl gibi halojenler bağlıdır. Örnek; Deltamethrin, cypermethrin, permethrin, lamda cyhalothrin, cyfluthrin ve benzeri türevler (Parazitoloji Toay., 1996).

- Gelişim Düzenleyiciler; Bu grup insektisitler juvenile hormon benzeri yapılar yada o etkiyi gösteren preparatlardır. Başkalaşım geçiren böceklerde deri değişimini yada ergin oluşumunu engelleyerek etki gösterir.

- Biyolojik Preparatlar ; *Bacillus thuringiensis* / şuşları kullanılarak elde edilen spor ve toksini *Lepidoptera*, *Coleoptera* ve bazı *Diptera* larvalarının kontrolünde kullanılır. Özellikle israilensis şuşu temiz sularda sivrisinek larvalarına etkilidir.

Tablo 1. Sivrisinek Kontrolü İçin Kullanılan Larvasitler (W.H.O., 1997)

AKTİF MADDE	KİMYA-SAL TİPİ	DOZ (WHO) (GR/HA-A.İ.)	FORMÜLAS-YON TİPLERİ	ETKİ SÜRESİ (HAFTA)	LD ₅₀ ORAL SİCANLARDA mg/Kg VÜCUT AĞIRLIĞI
Bacillus thuringiensis H-14	MI	f	AQ.GR	1-2	> 30.000
Bacillus sphaericus	MI	f	GR	1-2	> 5.000
Chlorpyrifos	OP	11-25	E.C., GR.WP	3-17	135
Chlorpyrifos-methyl	OP	30-100	E.C., WP	2-12	>3.000
Diflubenzuron	IGR	25-100	S.R.S., GR	2-6	>4640
Etofenprox	PY	20-50	E.C., OIL	5-10	>10.000
Fenitrothion	OP	100-1000	E.C., GR	1-3	503
Fenthion	OP	22-112	E.C., GR	2-4	586
Malathion	Op	224-1000	E.C., GR	1-2	2.100
Methoprene	IGR	100-1000	Slowrelease suspansiyol	2-6	34.600
Primphos-methyl	OP	50-500	E.C.	1-11	2.018
Pyriproxyfen	IGR	5-10	E.C., GR	4-12	> 500
Temephos	OP	56-112	E.C., GR	2-4	8.600
Triflumaron	IGR	40-120	E.C., WP	2-12	>5.000

f-Kullanılacak formülasyona göre doz ayarlanmalıdır.

Tablo 2. Ülkemizde Larva Mücadelesinde Kullanılan Bazı Formülasyonlar

FORMULASYON	AKTİF MADDE (%)	DOZ *(A.S.S.E)	ETKİ SÜRESİ *(A.S.S.E)	FİRMA
VECTOBAC 12 A.S. (L)	Bacillus thurigiensis (1.2)	500-1000 ml/ha	10 Gün	Bayer
AQUBAC Xt (L)	Bacillus thurigiensis (1.2)	300-600 ml/ha	10 Gün	İlmak
SKEETAL A.S. (L)	Bacillus thurigiensis (0.6)	----	10 Gün	Agrevo
VECTOBAC GR. (L)	Bacillus thurigiensis (0.2)	5000 gr/ha	10 Gün	Bayer
DURBAN 4 E.C	Chloropyrifos (48)	----	----	Dow
POLARIS 40 E.C.	Chloropyrifos (40)	----	----	Oben
MOSTYNCHLOR 25 E.C	Chloropyrifos (25)	----	----	Ulfog
MOSTYNCPT E.C.	Chloropyrifos(10) Tetramethrin (2)	----	----	Ulfog
VECTRON 5 E.C.	Etofenprox (5)	----	----	İlmak
YENİ DALF EM.	Fenitrothion (20) Tetramethrin (0.5)	----	----	Bayer
FİLİT 20 EM	Fenitrothion (20.4)	----	----	Ödül
PARAZİTOX	Fenitrothion (21)	----	----	Mohen
FİLİT NP 25/2.5 E.C	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	75-200 gr/ha	10 Gün	Ödül
ASBONP 25/2.5 E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	----	----	Hacettepe
TMFEN 25/2.5 E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	----	----	Matsan
TETHION E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	----	----	Mohen
MOSTYNFT 27.5 E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	----	----	Ulfog

Tablo 2. Ülkemizde Larva Mücadelesinde Kullanılan Bazı Formülasyonlar
(Devamı)

FORMULASYON	AKTİF MADDE(%)	DOZ *(A.S.S.E)	ETKİ SÜRESİ *(A.S.S.E)	FİRMA
ALTOSİT E.C. *(L)	Methoprene (5)	500-1000 ml/ha	17	Novartis
ACTELLIC 50 E.C.	Pirimifosmethyl (50)	----	----	Zeneca
ASBOP 25	Pirimifosmethyl (25)	----	----	Hacettepe
SUMİLARV 0.5 G *(L)	Pyriproxifen (0.5)	0.05 m gr/lt	55-60	Ödül
TEMEGUARD 50 E.C.* (L)	Temephos (50)	60-120 gr/ha	10	Ödül
T. MTOX 50 E.C. *(L)	Temephos (50)	----	----	Matsan
TEMEPH-İL* (L)	Temephos (50)	60-120 gr/ha	10	İlmak
MOSTYNTMEPH OS E.C* (L)	Temephos (50)	----	----	Ulfog
ABATE 500 E *(L)	Temephos (50)	60-120 gr/ha	10	Er-Kim
ABATE 1 SG *(L)	Temephos (1)	60-120 gr/ha	10	Er-Kim *(İ. B.Ş.B.B.)

* (L) Sağlık Bakanlığımızca Larvasit Ruhsatı Almış Formülasyonlar

* (A.S.S.E.) Adana Sıtma Savaş Enstitüsü

* (İ.B.Ş.B.B.) İstanbul Büyük Şehir Belediye Başkanlığı

Tablo 3. Sivrisinek Mücadelesinde Sıcak ve Soğuk Sisleme Metodu ile Kullanılabilecek İnsektisitler (Who-whopes/ctd/ 97)

İNSEKTİSİT	KİMYA SAL TİPİ	DOZ a.i. (g/ha)		SIÇANLAR İÇİN ORAL LD 50 (mg/kg)
		Soğuk Sis.	Sıcak Sis.	
Bioresmethrin	py	5	10	>7.000
Chloropyrifos	op	10-40	150-200	135
Cyfluthrin	py	1-2	2	250
Cypermethrin	py	1-3	---	250
Cyphenothrin	py	2-5	---	318 (*)
Deltamethrin	py	0.5-1	---	135
Dichlorvos	op	150	200-300	56
D- Phenoffrin	py	5-10	---	>5.000
Etofenprox	py	10-20	10-20	> 10.000
Fenitrothion	op	250-300	270-300	503
Lamda-Cyhalothrin	py	1	1	56
Permethrin	py	5	10	500
Pirimiphosmethyl	op	230-330	180-200	2.018
Resmethrin	py	2-4	---	2.000
Zeta Cypermethrin	py	1-3	---	106

(*) Üretici Firma LD₅₀ Değerini 2250 Olarak Açıklamıştır

Tablo 4. Ülkemizde Sıcak ve Soğuk Sislemde Kullanılan İnsektisitler

FORMULASYON	AKTİF MADDE (%)	DOZ (ASSE) TF-ULV (gr/ha)	FİRMA
Mostyn CPT 12 E.C.	Chloropyrifos (10) Tetramethrin (2)	10	Ulfog
Solfac 050 E.C.	Cyfluthrin (1.5)	3 "U.T."	Bayer
Solfac UL 15 01	Cyfluthrin (5) Pynamin forte (0.3 PBO (5)	3 "U.T."	Bayer
Cyper 10 E.C.	Cypermethrin (10)	---	Ödül
Cyper 10/1.5 E.C.	Cypermethrin (10) Tetramethrin (1.5)	---	Ödül
İmparator 10 E.C.	Cypermethrin (10)	---	Zeneca
Cypertox 10/1.5 E.C.	Cypermethrin (10) Tetramethrin (1.5)	---	Matsan
Mostyn HCT 7 E.C.	Cypermethrin (6) Tetramethrin (1)	2.73	Ulfog
Pes FG 6/2 E.C.	Cyphenothrin (6) D-Tetramethrin (2)	3.75	Ödül
Pes FG 3/1 E.C.	Cyphenothrin (6) D-Tetramethrin (2)	1.5	Ödül
Gokil 5 E.C.	Cyphenothrin (5)	---	Ödül
Deltabiol 15/5 E.C.	Deltamethrin (1.5) S-Bioallethrin (0.5)	---	Matsan
Mostyn D 20 ULV	Deltamethrin (1.5) Esbiothrin (0.5)	1 "K.T."	Ulfog
K-otrine 15/5 E.C.	Deltamethrin (1.5) Esbiothrin (0.5)	1 "K.T."	Agrevo
Aqua K- Othrine EW	Deltamethrin (2)	1 "K.T."	Agrevo

Tablo 4. Ülkemizde Sıcak ve Soğuk Sislemde Kullanılan Bazı İnsektisitler
(Devamı)

FORMULASYON	AKTİF MADDE (%)	DOZ (ASSE) ULV (gr/ha)	FİRMA
D- Pynamin 50/2 E.C.	Dichlorovos (50) Tetramethrin (2)	----	Ödül
Filit 50 E.C.	Dichlorovos (50)	----	Ödül
Neosimi NS 10/5 E.C.	d- Phenothrin (5) Tetramethrin (10)	----	Ödül
Pymithrin 10/5 E.C.	d- Phenothrin (5) Tetramethrin (10)	----	Matsan
Mostyn M 25 T	d- Phenothrin (5) Tetramethrin (10)	----	Ulfog
Asbo NS 10/5 E.C.	d- Phenothrin (5) Tetramethrin (10)	----	Hacettepe
Vectron 10 EW	Etopenprox (10)	10	İlmak
Filit NP 25/2.5 E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (10)	----	Ödül
Tmfen 25/2.5 E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	----	Matsan
Mostyn FT 27.5 E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	250	Ulfog
Asbo NP 25/2.5 E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	----	Hacettepe
Tethion E.C.	Fenitrothion (25) Tetramethrin (2.5)	----	Mohen
I con Extra Fog OL.	Lamda Cyhalothirin (2) Tetramethrin (1) PBO (1)	2 (???) "K.T."	Zeneca
I con 2.5 E.C.	Lamda Cyhalothirin (2.3)	----	Zeneca
I con 10 UF. OL.	Lamda Cyhalothirin (2.3) Tetramethrin (2) PBO (3)	----	Zeneca
I con 1 E.E.C.	Lamda Cyhalothirin (1)	----	Zeneca

Tablo 4. Ülkemizde Sıcak ve Soğuk Sislemde Kullanılan İnsektisitler

(Devamı)

FORMULASYON	AKTİF MADDE (%)	DOZ (ASSE) (gr/ha)	FİRMA
Pertox	Permethirin (10.7) Tetramethrin (6) PBO (16.7)	----	Matsan
Pertox Fort E.C.	Permethirin (10.9) Tetramethrin (2.4) PBO (13.3)	----	Matsan
Biotox E.C.	Permethirin (10.9) S. Bioallethrin (0.15) PBO (11.05)	----	Matsan
Biotox Fort E.C.	Permethirin (10.55) S. Bioallethrin (0.35) PBO (10.9)	----	Matsan
Biotox Fort 5 E.C.	Permethirin (9.9) S. Bioallethrin (1.5) PBO (11.4)	----	Matsan
Plantox Aqua EW	Permethirin (10.5) Esbiothrin (0.35)	----	Plantafarma
Plantox Süper Aqua EW	Permethirin (9.75) S. Bioallethrin (1.5)	----	Plantafarma
Aquablast ULV EW	Permethirin (10.5) Bioallethrin (0.35)	----	Plantafarma
S. Aquablast ULV E.C.	Permethirin (10.5) Bioallethrin (0.35)	----	Plantafarma
Ki-Hara 25 TP E.C.	Permethirin (5) Tetramethrin (10) PBO (10)		Ulfog
Ki-Hara 25 ULV E.C.	Permethirin (11.5) Tetramethrin (0.5)	----	Ulfog
Ki-Hara 30 C Aqua EW	Permethirin (11) Esbioallethrin (0.4)	----	Ulfog
Mostyn BA 25 ULV	Permethirin (10.5) S. Bioallethrin (0.35) PBO (10)	5.25 (ETKİSİZ)	Ulfog

Tablo 4. Ülkemizde Sıcak ve Soğuk Sislemde Kullanılan İnsektisitler
(Devamı)

FORMULASYON	AKTİF MADDE (%)	DOZ (ASSE) (gr/ha)	FİRMA
Mostyn BA 30 Aq.EW	Permethirin (11) Bioallethrin (0.25)	---	Ulfog
Mostyn U 25 TP.E.C	Permethirin (5) Tetramethrin (10) PBO (10)	---	Ulfog
Reslin Süper E.C.	Permethirin (10.8) S. Bioallethrin (0.15) PBO (11)	---	Agrevo
Actellic 50 E.C.	Pirimiphosmethyl (50)	---	Zeneca
Asbo P 25 E.C.	Pirimiphosmethyl (25)	---	Hacettepe
Scourge 18/54 E.C.	Resmethirin (18) PBO (54)	3	Agrevo
Scourge 4/12 E. OL *(K.H.F.)	Resmethirin (4) PBO (12)	---	Agrevo
Fury 5 E.C.	Zetacypermethrin (5) Tetramethrin (5) PBO (10)	1.5	Ilmak

* U.T. = Uygulamada Tahriş

* K.T. = Kısmi Tahriş

* A.S.S.E.= Adana Sırma Savaş Enstitüsü Saha Deneme Doz ve Sonuçları

* K.H.F.= Yağ Bazlı ve Kullanıma Hazır Bir Formülasyon Olup, Su ile Seyreltilemez

* A.S.S.E. = Sağlık Bakanlığı Ruhsatlı Ürünler, 1997

Tablo 5. Karasinek Rezidüel uygulamasına Uygun İnsektisitler
(Who-whopes/ctd/97/2)

AKTİF MADDE	KİMYASAL TİP	DOZ (gr/m ²)	TOXİCİTİ LD 50 (mg/kg)
Alpha- Cypermethrin	py	0.015-0.03	79
Azametiphos	op	1-2	1.010
Chloropyrifosf Methyl	op	0.4-0.6	>3.000
Cypermethrin	py	0.025-0.1	250
Cyphenothrin	py	0.025-0.05	318(*)
Cyfluthrin	py	0.03	250
Deltamethrin	py	0.0075-0.015	135
D- Phenothrin	py	2.5	>5.000
Diazinon	op	0.4-0.8	300
Esfenvalerate	py	0.025-0.05	87
Etofenprox	py	0.1-0.2	>10.000
Fenitrothion	op	1-2	503
Lamdacyhalothrin	py	0.01-0.03	56
Permethrin	py	0.0625	500
Pirimifosmethyl	op	1-2	2.018
Zetacypermethrin	py	0.02-0.04	106
Fenvalarete	py	1	450
Malathion	op	1-2	2.100

Tablo 6. Karasinek Alan İlaçlamasına Uygun İnsektisitler

(Who-whopes/ctd/97).

AKTİF MADDE	KİMYASAL TİP	A.İ. DOZ (gr/ha)
Bioresmethrin	Py	5-10
Chloropyrifos Methyl	Op	100-150
Cypermethrin	Py	2-5
Cyphenothrin	Py	3.75
Deltamethrin	Py	0.5-1
D- Phenothrin	Py	6.25
Diazinon	Op	336
Dichlorvos	Op	336
Esfenvalerate	Py	2-4
Etofenprox	Py	10-20
Lamda Cyhalothrin	Py	0.5-1
Malathion	Op	672
Permethrin	Py	5-10
Pirimiphos- Methyl	Op	250
Resmethrin	Py	2-4
Zetacypermethrin	Py	2-4

Tablo 7. Hamamböceği Kontrolü İçin Uygun Insektisitler

AKTİF MADDE	KİMYA-SAL TİPİ	KONSANTRASYON (9/L VEYA gr/kg) (WHO)	DOZ: 9/m ² (KOÇAK,1997)	LD ₅₀ (mg/kg)
Alpha Cypermethrin	py	0.3-0.6	0.01	70
Azametiphos	op	5-10	---	1.010
Beta Cyfluthrin	py	0.25	0.04	450
Chloropyrifos	op	5 (Spray) 2-4 (CS)	0.5	135
Chloropyrifos Methyl	op	7-10	1.5	>3.000
Cyfluthrin	py	0.40	0.05	250
Cyphenothrin	py	3	---	318(*)
Cypermethrin	py	0.5-2.0	0.015	250
Deltamethrin	py	0.3-0.5	0.015	135
Diazinon	op	5	0.5	300
Dichloruos	op	5	0.5	56
Esfenvalerate	Py	0.5-1	---	87
Etofenprox	py	5-10	---	> 1.000
Fenitrothion	op	10-20	0.5	503
Hyframethylnon	HY	16.5	---	1.200
Hydroprene	IGR	0.1-0.6	---	3.400
Lamdacyhalothrin	py	0.15-0.3	0.03	56
Permethrin	py	2.5	2.2-05	500
Pirimiphosmethyl	op	25	5	2.018

* WHO Konsantrasyon Kullanımında; 100 m. Uzunlukta ve 0.3-0.4 m. Genişlikte Bir Banda 4 lt. Atılmasını Önermektedir.

Tablo 8. Ülkemizde Genellikle Rezidüel Uygulamalarda Kullanılan İnsektisitler

FORMULASYON	AKTİF MADDE (%)	FİRMA
Actoqard 50 WP	Azametiphos (%50)	Novartis
Dursban 4 E.C.	Chloropyrifos (%48)	Dow
Empire 20 CS	Chloropyrifos (20.8)	Dow
Mostynchlor 25 E.C.	Chloropyrifos (25)	Ulfoq
Master ME CS	Chloropyrifos (25)	Oben
Diacap 300 CS	Diazinon (30)	Novartis
D- Pynamin 50/2 E.C	Dichlorovos (50)+ Tetramethrin (2)	Ödül
Solfac E.C. 50	Cyfluthrin (5)	Bayer
Solfac 10 WP	Cyfluthrin (10)	Bayer
Responsar SC 12.5	Beta Cyfluthrin (12.5)	Bayer
Icon 2.5 E.C.	Lamdacyhalothrin (2.5)	Zeneca
Icon 10 WP	Lamdacyhalothrin (2.3)	Zeneca
Cper 10 E.C.	Cypermethrin (10)	Ödül
Cyper 10/1.5 E.C.	Cypermethrin (10)+ Tetramethrin (1.5)	Ödül
Cypertox 10/1.5 E.C.	Cypermethrin (10)+ Tetramethrin (1.5)	Matsan
Mostyn HCT 7	Cypermethrin (6) + Tetramethrin (1)	Ulfog
Cyper-İl	Cypermethrin (10) + Tetramethrin (1.5)	ilmak
İmparator 10 E.C.	Cypermethrin (10)	Zeneca
Alfatox 20 E.C.	Alfacypermethrin (20)	Matsan
Alfatox 10 E.C.	Alfacypermethrin (10)	Matsan
Fury 10 E.C.	Zetacypermethrin (10)	ilmak
Gokil 5 E.C.	Cyphenothrin (5)	Ödül
K- Othrine SC 7.5	Deltamethrin (0.75)	Aqrevo
K- Othrine SC 50	Deltamethrin (5)	Aqrevo
K- Othrine WP 50	Deltamethrin (5)	Aqrevo
Pertox 25 WP	Permethrin (25)	Matsan
Plantox R.P. 25 WP	Permethrin (25)	Plantafarma
Mostyn Per. 25 WP	Permethrin (25)	Ulfog
Mostyn Per. 25 E.C.	Permethrin (25)	Ulfog

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Vektörlerle mücadele metotlarının araştırılması için kimyasal mücadele saha denemelerinde kullanılan materyaller aşağıdadır.

- Sumilarv 0.5 G (Larvasit)
- Neosumi NS 10/5 E.C. (İnsektisit)
- Tel Kafesler (Larva İçin)
- Larva Leğeni
- Larva Taşıma Kovası
- Mekanik İlaçlama Pompaları (Bosch-Gilmour)
- ULV Cihazı London Aeir 18-20 ULV (Ergin Sivrisinek Uygulamaları İçin)
- 30x10 cm. Tül Kafesler (Ergin Sivrisinek Deneyi İçin) (60 Adet) Her Kafese 6 Sivrisinek Konulmuştur.
- ULV Cihazı Taşınması İçin Bir Adet Kamyonet
- Siteril Eldiven, Tulum, Maske v.b. Koruyucu Malzeme

2.2. Metod

2.2.1. Larvasit Uygulama Yöntemi

Larvasit uygulamalarından önce deneme alanları seçilmiştir. Deneme alanlarının boyutları ölçülmüş ve mevcut alanda bulunan larva sayıları tespit edilmiştir. Daha sonra uygulama sahasına uygulanacak larvasit miktarı hesaplanmıştır. Miktarı belirlenen larvasit oranı uygun miktarda elle

serpilerek alana homejen bir şekilde uygulanmıştır. Uygulama sahasındaki toplam larva sayısı birim alandaki larva adetine göre hesaplanmıştır. Uygulama alanlarından larvalar uygun şartlarda kap içine alınarak tül kafeslerde uçkun oranları gün esasına göre gözlenmiştir.

- Uygulama alanı ve uygulanacak larvasit miktarı;

Deneme alanı boyutları ve uygulanacak larvasit miktarı aşağıdaki gibi bulunmuştur.

Deneme Alanı ; 70x1.5x0.45 (m) ebatlarındadır.

Uzunluk : 70 m

Genişlik : 1.5 m

Derinlik : 0.45 m

Deneme alanındaki su miktarı $70 \times 1.5 \times 0.45 = 47.25 \text{ m}^3$ (47.250 lt)

Denemesini istediğimiz doz; 0.05 mgr/lt Aktif madde;

Deneme sahasına yapılacak uygulama için larvasit miktarı: sumilarv 0.5 G de aktif madde oranı 5 gr/kg (%0.5)

Buna Göre;

1000 gr Larvasitte 5 gr pyriproxifen varsa

X gr larvasitte 0.00005 gr pyriproxifen vardır. (0.05 mg)

X

1000 x 0.00005

$$X = \frac{1000 \times 0.00005}{5} = 0.01 \text{ gr Sumilary 0.5 G 1 Litre su için gereklidir}$$

Deneme alanındaki su miktarı 47.250 lt. olduğuna göre, bu alana atılacak toplam larvasit miktarı; $47.250 \times 0.01 = 472.5 \text{ gr}$.

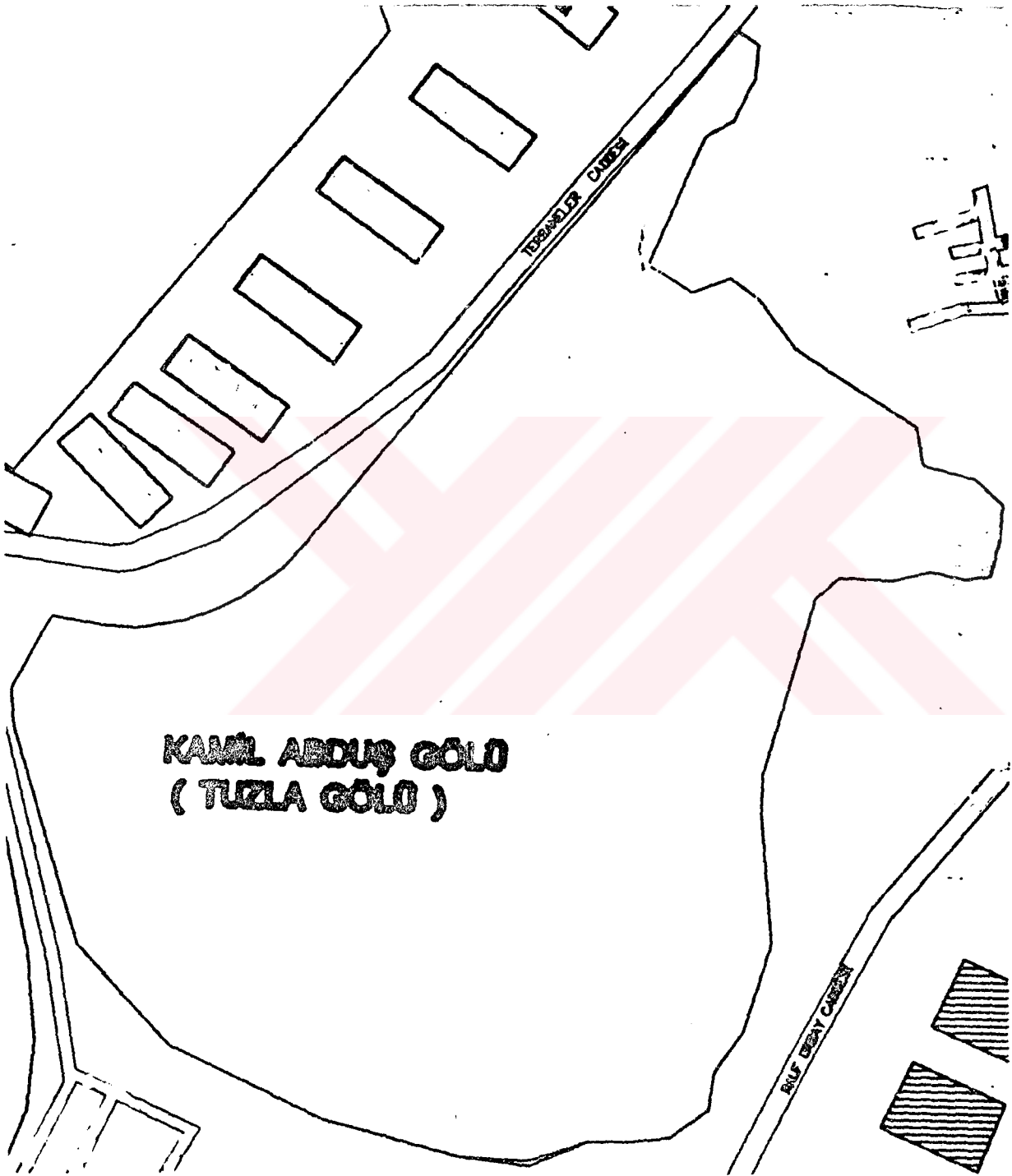
1000 gr ilaçta 5 gr aktif madde varsa

472.5 gr ilaçta x gr aktif madde vardır.

X

472.5 x 5

$$X = \frac{472.5 \times 5}{1000} = 2.3625 \text{ gr aktif madde vardır}$$



Şekil 26. Larvasit Uygulamalarında Plot Bölge Seçilen Tuzla Gölü(Tuzla Bld.)

Tablo 9. Larva Deneme Alanı Sivrisinek larva ve Pupa Ölçümü

TARİH	LARVA	PUA	TOPLAM
20.07.1998	643	82	725
21.07.1998	UYGULAMA	UYGULAMA	UYGULAMA
22.07.1998	352	59	411
26.07.1998	304	9	313
02.08.1998	310	6	316
12.08.1998	285	--	285
20.08.1998	290	1	291
28.08.1998	275	--	275
08.09.1998	110	--	110
20.09.1998	80	8	88

2.2.2. ULV Yöntemi

Ergin sivrisinek mücadelesinde denemelerimiz için ULV metodu kullanıldı. Bir açık alan sislemesi olan bu metodun deneme esası, uygun süre püskürtmeye tabi tutulan ergin sivrisineklerin temiz kutulara alınarak bir tam gün bekletilip, ölüm oranlarının tespit edilmesidir. Bu metod ile yapılan denemede cihazın kalibrasyonu 650 ml/dak olarak belirlendi. Deneme süresince cihazı taşıyan araç hızı 10 km./h olacak şekilde ayarlandı. Deneme alanının ölçümleri yapıldı. Gerekli insektisit miktarı alanın büyüklüğüne göre belirlendi. Yeterli miktarda Su+ insektisit cihaz deposuna konarak uygulamaya geçilmiştir.

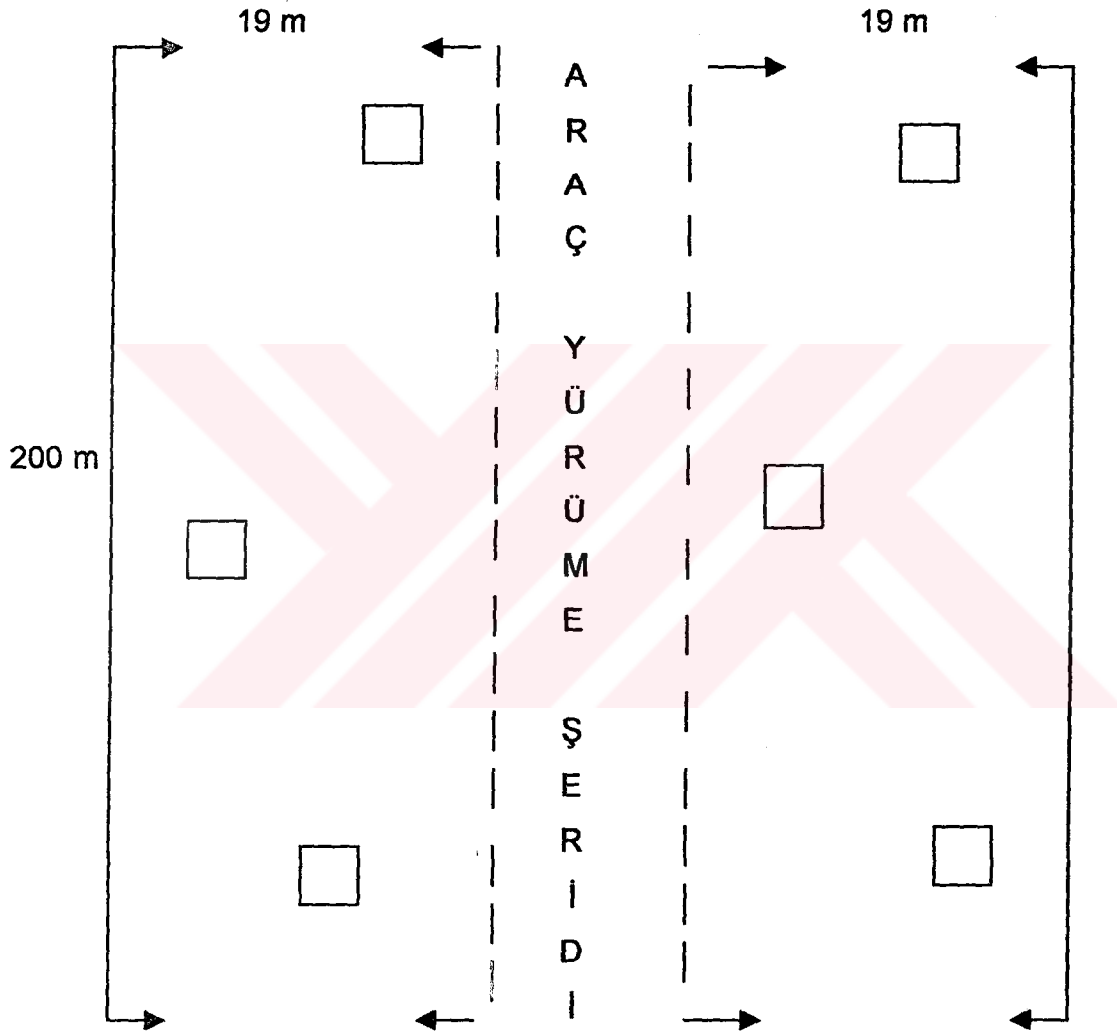
UYGULAMA;

Deneme alanı 10 ayrı banda bölündü. Her bant 200 m. Uzunluğunda 38 m. genişliğinde olacak şekilde işaretlenerek belirlenmiştir.

Toplam alan; $10 \times 200 \times 38 = 76.000 \text{ m}^2$ (76 da= 7.6 ha) her banda üç sağa ve üç sola olmak üzere 6 tül kafes kondu.

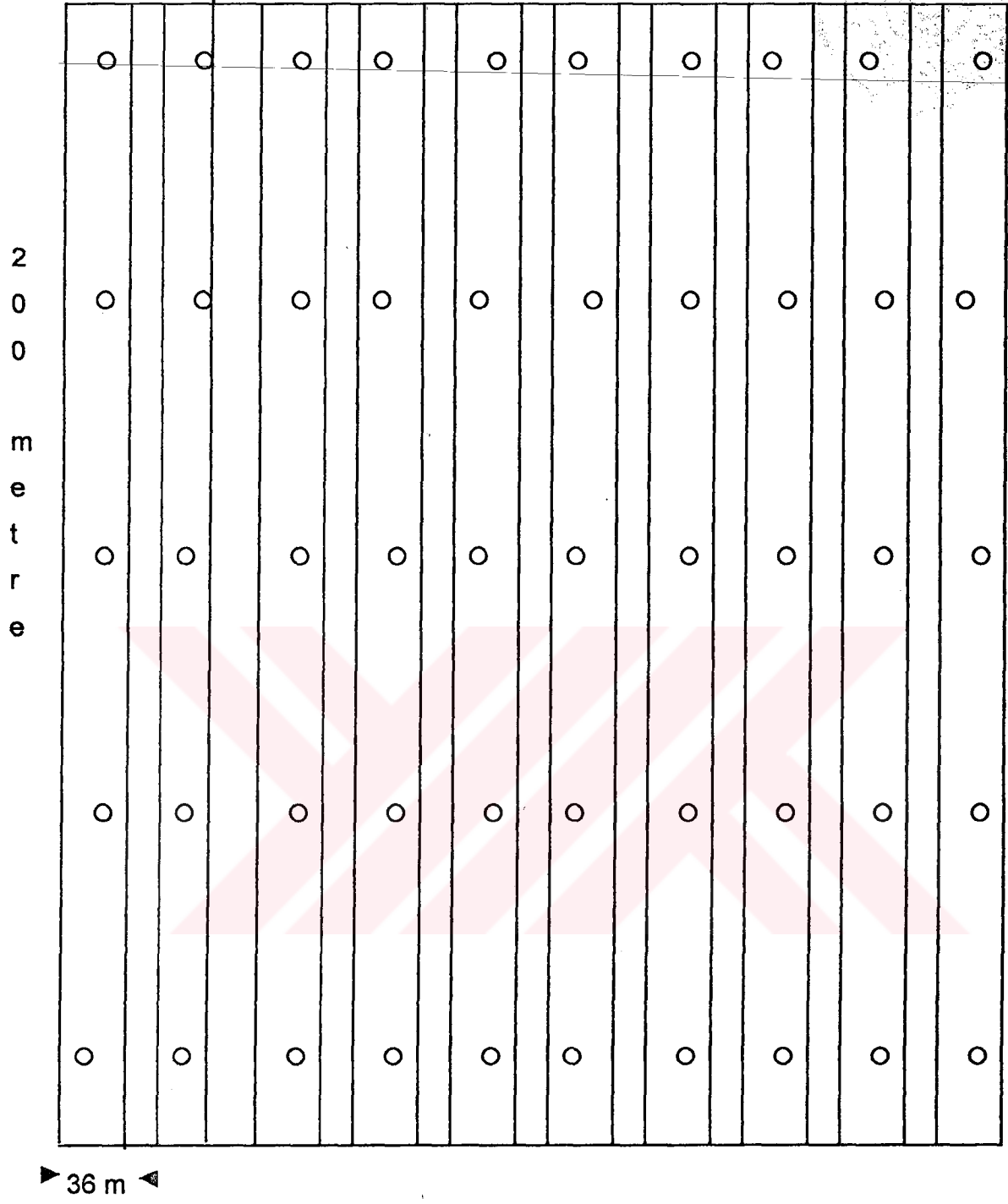
Uygulamadaki karışım oranı: 1 Litre insektisit + 7 litre su (Her seferde 200 ml insektisit + 1400ml su konularak uygulama yapılmıştır. Bu miktar iki bant için kullanılmıştır.)

Tüm meteorolojik şartlar uygulama için optimum olup, her iki bant uygulaması yaklaşık 2.5 dakika sürmüştür.



Şekil 27. ULV Metodu Uygulama Bandı

□ → Kafes



Şekil 28. ULV Metodu Uygulama Alanı (O ► Kafesler)

3. BULGULAR

Mevcut veriler ışığında da Tuzla gölü pilot bölge seçilerek denemeler burada gerçekleştirilmiştir.

Sivrisinek larva denemelerinde sumilarv 0,5 G kullanılmıştır. Bu ürünün bir gençlik hormonu analogu olduğu, dolayısı ile böcek gelişim düzenleyiciler (IGR) kategorisinde yer aldığı yapılan çalışmalar neticesinde anlaşılmıştır (W.H.O.,1997, Kuytul ve ark., 1997).

Bu larvasitle bazı araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda direk larva ölümüne rastlanmadığı, etki mekanizmasının son larval döneminde gerçekleştiği tespit edilmiştir. (Teshima and Zidan .,1995).Bu sonuç söz konusu larvasitin bir böcek gelişim düzenleyicisi (IGR) olduğunu desteklemiştir.

Üç ayrı deney ünitesin de çalışmalar yapılmış olup,bunlar; deney sahası, kontrol sahası ve deney leğeni olarak adlandırılmıştır.

Deney sahası sazlık bir alan olarak seçilmiş, bu alanda su derinliğinin 40-45 cm olduğu ölçülmüştür. Deneme döneminde hava sıcaklığı 15-20 °C ve nisbi nem % 68 olarak tesbit edilmiştir.

Deney sahasına yakın ve benzeri özellikleri bulunan ünite kontrol sahası olarak seçilmiştir. Kontrol sahasından alınan larva ve pupaların bulunduğu kaplar ise deney leğeni olarak denemelerde incelenmiştir.

Deney Sahası Ölçüleri; 70 x 1,5 x 0,45 (m), kontrol sahası ölçüleri; 1,1 x 1,45 x 0,45 (m) ve deney leğeni ölçüleri 0,40 x 0,25 x 0,20 (m) olarak tespit edilmiştir.

Deney sahasında uygulama öncesi 643 larva ve 82 pupa sayılmıştır. Kontrol sahasında ise 42 larva ve 11 pupa yapmış olduğumuz sayım sonucu ortaya çıkmıştır. Kontrol sahasından 8 larva, 2 pupa alınarak deney leğenine aktarılmıştır. Bu leğendeki su ve taban maddeleri kontrol sahasına benzer özellikleri içerecek şekilde seçilmiştir.

Kontrol sahasında alan ölçülerine göre yapılan metal dörtgen üzeri sineklik tellerle kapatılarak larva ve pupa yaşam evrelerinin kaç gün sürdüğü araştırılmıştır. Buna göre yapılan çalışmada aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır(Tablo 10).

Tablo 10. Kontrol Sahasında Sivrisinek Yaşam Evrelerinin Gelişim Sürelerinin İncelenmesi

GÜN / YAŞAM EVRESİ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LARVA	34	37	37	37	35	35	33	25	17	12	6	0	0	--	--
PUPA	3	3	2	1	0	0	0	8	11	6	0	4	0	--	--
ERGİN ÇIKIŞ	0	2	1	1	0	0	0	0	3	4	3	0	1		

Yapılan deney sonucunda elde edilen bulguda;

a-) Ortamda açılmamış 3 adet yumurta tespit edilmiştir.

b-) Larva döneminde 4, pupa döneminde 9 ve ergin döneminde ise 4 adet sivrisinek yaşam evrelerini tamamlayamadan ölü olarak deneme dışı kalmıştır.

c-) Normal şartlar altında 20 ergin çıkışı beklenirken ($37-17=20$) 15 ergin çıkışı gözlenebilmiştir.

Üzeri tülle kapatılan deney leğeninde yapılan çalışmada ise aşağıdaki gözlemlere rastlanmıştır.

Tablo 11. Deney Leğeninde Yaşam Evreleri Gelişim Süreleri

GÜN / YAŞAM EVRESİ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
LARVA	8	8	8	7	6	6	4	2	0	--	--	--	--	--	--
PUPA	2	1	0	1	1	0	2	3	3	2	0	--	--	--	--
ERGİN ÇIKIŞ	0	1	1	0	0	1	0	1	2	1	2	--	--	--	--

Yukarıda Tablo 11.'de çıkardığımız değerlerde, larva süresinin 6-8 gün sürdüğü görülmüştür. Kontrol sahamızda ise bu sürenin 8-13 gün olduğu gözlenmiştir.

Benzer yapıdaki bu alanlarda gözlenen sivrisinek yaşam evreleri arasındaki bu süre farkının leğendeki larvaların kontrole tabi tutulduğu zaman 3-4 günlük larval dönem geçirmesinden kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Kontrol sahasında ise 5 larvanın ilk larval gününden itibaren kontrole alınması; sürenin uzamasına ve bölgedeki larva evresi gerçek süresinin bulunmasına etki etmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalar; yukarıda belirtilen larva süresi gözlem neticelerini destekler doğrultuda olmuştur.

Minnesota Üniversitesinde Afrika ve Asya sıtma vektörleri kontrol çalışma - larında; larval sürenin oniki gün olarak gözlemlendiği belirtilmiştir (Curtis.,1994),

Konu ile ilgili yapılan bir diğer çalışma da ise; larval sürenin su sıcaklığına bağlı olarak farklılık gösterdiğine işaret edilmiş olmakla birlikte bu farklılığın genellikle 7-14 gün arasında değiştiği belirtilmiştir(Amca.1996,Donald.,1981). Bu araştırmalarla, projede gözlemlenen larva süreleri birbirine yakın değerleri vermekle birlikte, söz konusu çalışmalar kapsamında tespit edilen larva süreleri 1-2 günlük farklılık göstermiştir. Bazı çalışmalarda; Ph, su sıcaklığı, hava sıcaklığı, su fizikokimyasal şartları gibi faktörlerin larva süresine etki ettiği belirtilmiştir(Özceli ve Dalgaç...,1997,Hagedon.,1996).

Dolayısıyla bu çalışma ile diğer araştırmalar arasında ki 1-2 günlük larva süresi farkının daha çok bölgesel ve iklimsel değişikliklerden kaynaklandığı anlaşılmıştır.

Yukarıda yapılmış olan çalışmada larval dönemin uzunluğu bölgesel şartlarımıza göre ortaya çıkmıştır. Ürünümüz sumilarv 0,5 G larval dönemde etki gösterdiği için bu araştırmalar yapılmıştır. Deney sahasında uygulama sonrası yapılan gözlemler neticesi larva – pupa sayıları aşağıda Tablo 12.'de verilmiştir.

Tablo 12. Uygulama Sonrası Deney Sahası Larva- Pupa Sayısı Ve Bu Bulgulara Göre Değişim Derecesi

EVRE/ GÜN	1	5	11	21	29	37	47	59
LARVA	352	304	310	285	290	275	110	80
PUPA	59	9	6	—	1	—	—	8
TOPLAM	411	313	316	285	291	275	110	88

Tablo 13. Larva- Pupa Değişim Derecelerinin Sumı larv 0,5 G Uygulanmış Deney Sahası Ölçümleri

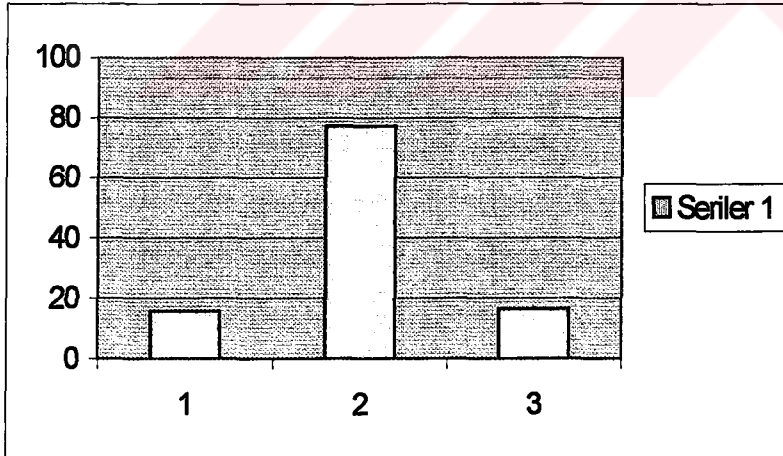
GÜN/ DEĞİŞİM

% Sİ 1 ↔ 5 ↔ 11 ↔ 21 ↔ 29 ↔ 37 ↔ 47 ↔ 59 ORT.

LARVA	- 13,6	+1,97	-8,06	+1,75	-5,17	-60	-27,2	-15,75
PUPA	-84,7	+33,33	-100	-99	-100	-97	-26,66	-77,24
TOPLAM	-23,84	+0,95	-9,81	+2,10	-5,49	-60	-20	-16,58

* (-) Hedef Organizma Sayısının Azalması

* (+) Hedef Organizma Sayısının Artması



Seriler 1: Mevcut yaşam evresinde ki azalma % sini gösterir.

* (1) Larva, (2) Pupa, (3) Toplam

Grafik 1. Larva- Pupa ve Toplamdaki Değişim Derecelerinin Sumı larv 0.5 G Uygulanmış Deney Sahası Ölçümleri

Yapılan sayımlarda larva dönemindeki tabii gelişim sürelerinde herhangi bir farklılığın oluşmadığı ancak pupa döneminin yüksek oranda azaldığı tesbit edilmiştir. Çıkan sonuca göre sumilarv 0,5 G son larva döneminde etkili olmuş ve bu etki zazarlının pupa döneminden bir sonraki döneme geçmesini önlemiştir. Bu gözlemleri daha önce yapılan bazı çalışmalar da doğrulamıştır. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır;

Sumilarv 0,5 G larvasiti ile daha önce yapılan saha etkinlik testlerinde bu ürünün larvalar da direkt ölüm meydana getirmediği fakat bir sonraki döneme geçişin yüksek düzeyde azaldığı belirtilmiştir.

Adana sıtma savaş enstitüsünde yapılan saha denemelerinde ise yine aynı sonuçlar gözlemlenmiş olup mevcut ürünün sivrisinek kontrolünde kullanılabileceği belirtilmiştir(Kuytu ve ark.,1997).

Ergin sinekler üzerinde d- phenothrin + tetramethrin etken maddelerinden oluşan Neosumi NS 10/5 EC isimli insektisitte denemeler yapılmıştır. Bu çalışmamızda hacimsel mücadele yöntemlerinden ULV (Ultra Low Volume) ile uygulamalar gerçekleştirilmiştir. ULV metodu bir açık alan soğuk sisleme yöntemi olup, sisi oluşturan damlacıkların 20 mikron çapında veya daha küçük olması ideal ölçüler olarak istenmiştir (W.H.O.,1984, 1997,1985 Himel., 1974).

Hacimsel mücadelede zararlının faaliyet saatlerinin dikkate alınarak, hedef vektörün faal olduğu zaman dilimleri mücadele saatleri olarak tavsiye edilmiştir(Yıldıztekin., 1996). Denemelerimizde bu veriler dikkate alınmış ve gün batımı sonrası uygulama yapılmıştır.

Hacimsel mücadele yöntemlerinde birim alana yeterli dozun düşmesi için; cihaz kalibrasyon ayarının ve araç hızının iyi tespit edilmesi gerekliliği pratik uygulamalar neticesi ortaya çıkmıştır.

Bu veriler doğrultusunda deneyimizde uygun araç hızının 10 km/h ve cihaz kalibrasyonunun ise 650 ml/dak olması gerektiği tespit edilmiştir.

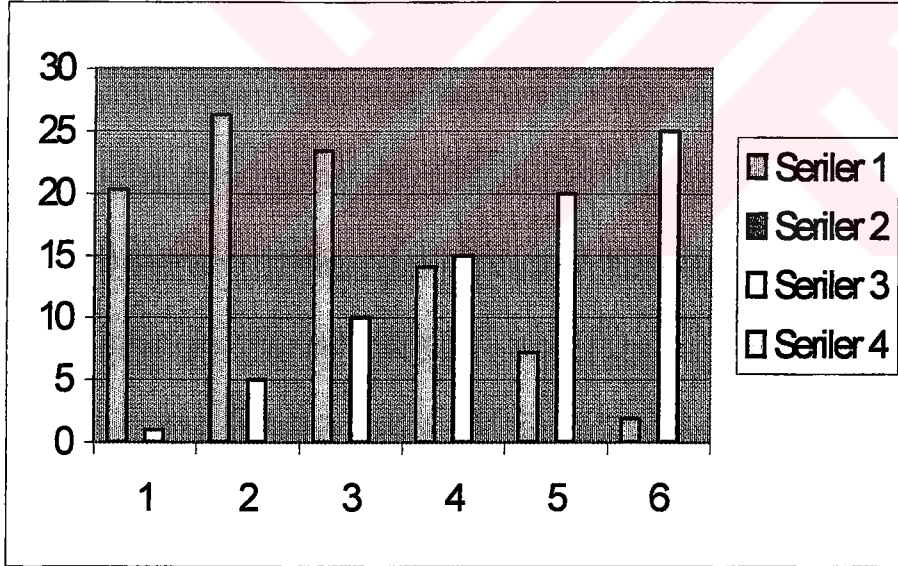
Bu ölçümler sabitlenerek uygulama sahası 10 banta bölünmüş ve çalışmalara başlanmıştır. Uygulama sahasında her banta 6 kafes konulmuş, toplam 60 kafeste 360 sivrisinek üzerinde deneme yapılması istenmiştir. Denemeye tabi tutulan 360 ergin sivrisinekten 4 tanesi denemeye başlanırken ölmüş olup; 6 kafese ise yeterli insektisit ulaşmadığı için bu kafesler deneme dışı tutulmuştur. Buna göre ergin sivrisineklere deneyde kullanılan insektisit etkisi 320 ergin sivrisinek üzerinde incelenmiştir. Bu çalışma süresince değişik saatlere göre ölü birey sayısı aşağıda Tablo 14.'de verilmiştir.

Tablo 14. Uygulama Sonrası Ölü Birey/ Saat Ölçümleri (ULV)

BANT / SAAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM
1	6	5	5	5	6	6	8	7	9	8	65
5	7	8	7	10	9	7	6	9	11	10	84
10	6	6	8	6	8	9	6	8	8	10	75
15	4	5	5	5	5	5	4	5	3	4	45
20	3	4	3	5	3	1	2	1	0	1	23
25	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0	6
TOPLAM	27	28	29	33	32	29	26	30	31	33	298

Tablo 15. Uygulama Sonrası Kontrol Saatlerine Göre Birey Ölüm Oranı

	%
1.	20,30
5.	26,25
10.	23,43
15.	14,06
20.	7,18
25.	1,87
TOPLAM	93,095



Seriler 1: Ölüm Oranları

Seriler 3: Kontrol Saatleri

1,2,3,4,5,6:Kontrol Numaraları

Grafik 2. Saatlere Göre Birey Ölüm Oranları

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda vektörlerin biyolojileri ve mücadele yöntemleri incelenmiştir. Bu proje kapsamında ki çalışmalarda iki ayrı saha denemesi yapılmıştır. Bunlar;

a-) Sivrisinek larva mücadelesi saha denemeleri

b-) Sivrisinek ergin mücadelesi saha denemeleri

olmak üzere değişik alanlarda gerçekleştirilmiştir. Mevcut denemelerde kullanılan ürünler Dünya Sağlık Teşkilatı ve Sağlık Bakanlığınca kabul görmüş aktif maddeli formülasyonlardan oluşmuştur. Konuyla ilgili olarak sivrisinek larva uygulamalarında sumilarv 0.5 G isimli larvasit seçilmiş ve bu larvasit için 0.05 mg/lt dozu denenmiştir(Kuytul ve ark.,19.06.1997).

Sumilarv 0,5 G ile ilgili Dünya sağlık örgütü dozu 5-10 gr.ai/ha olarak açıklanmıştır(W.H.O.,1997) .Deney dozumuz olan 0,05 mg/lt değeri ise Adana sıtma savaş enstitüsünce daha önce Ülkemiz şartlarında denen dozdur.

Ergin sivrisinek mücadelesinde ise photo-labile bir ürün olan Neosumi NS 10/5 E.C. denemeye tabi tutulmuştur. Bu insektisit denemede incelenen dozu Dünya Sağlık Örgütü dozuna yakın bir değer olan 6.5 gr/ha dır. (Who/Whopes / Ctd/97.2 Doz:7.5 gr/ha).

Yapılan denemeler sonucunda;

- Sumilarv 0.5 G uygulama alanlarından tül kafeslerle örtülü kaplara alınan numunelerde ergin çıkışı 13-58 günleri arası çok az olmuştur. Yapılan çalışmalarda söz konusu günler arası % 94- % 99 oranlarında kontrol gözlenmiştir. Larvasitin son larval dönemine etki ettiği ve pupa dönemine geçişin olmadığı gözlenmiştir. Sumilarv 0.5 G'nin sulak ortamlarda yapılan bu denemelerinde 60 güne yakın koruyuculuk süresi olduğu tespit edilmiştir.

Sumilarv 0,5 G ile daha önce yapılan etkinlik testleri de proje kapsamında incelenmiştir. Bu araştırmalardan Adana sıtma savaş enstitüsünce yapılan denemede ürünün bir larva büyüme regülatörü olduğu, etki mekanizmasının larvaların gömlek değiştirmek suretiyle büyümelerini kontrol ettiği açıklanmıştır. Aynı çalışmada toplam dansite ölçümlerinde önemli bir değişikliğin olmadığı fakat pupa sayımın da büyük oranda azalmanın olduğu açıklanmıştır(A.s.s.e.,1997).

Dünya sağlık örgütü yayınlarında 7,5 gr/ha doz değeri ile pyriproxifen etken maddesinin minimum dört , maximum oniki hafta koruyucu süresinin olduğu açıklanmıştır(Who/Whopes.,1997). Mevcut bulguda ki ortalama koruyuculuk süresi sekiz hafta olarak tespit edilmiş olup, bu proje kapsamında gözlemlenen sonuçla aynı değerleri vermiştir.

Yine Ülkemiz de Çukurova bölgesi Aşağı Seyhan ovasında yapılan Sumilarv granül denemelerinde doz 0,05 mgr / lt alınmış, ürünün kirli sularda *Culex* larvalarına 55 gün,temiz sularda *Anopheles* larvalarına 60 gün süreyle etkili olduğu tespit edilmiştir(Kuytul ve ark.,1997).

Aynı araştırmada mevcut ürünün larvalarda şekil bozukluğu meydana getirdiği belirtilmiştir. Bu proje kapsamında yapılan gözlemlerde larvalarda şekil bozukluğu konusunda herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Larvalarda ki şekil bozukluğunun çıplak gözle görülmesinin zor olduğu ve dolayısıyla gerçek bir gözleme ancak büyüteç vasıtasıyla varılabileceği görülmüştür.

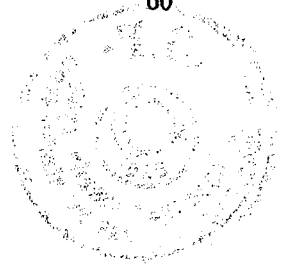
Ergin sivrisinek mücadelesi saha denemeleri için proje kapsamında kullanılan d-phenothrin aktif maddesi ile ilgili Dünya sağlık örgütüncce yapılan çalışmalarda etkili doz; minimum 5, maksimum 10 gr/ha olarak belirlenmiştir(W.H.O.,1997)

Aynı etken maddeleri içeren ve Dünya sağlık örgütü dozu baz alınarak etkinliğinin test edilmesi istenilen Nesosumi NS 10/5 E.C. insektisiti projede uygulanmış; yapılan saha denemelerinde kafeslerden alınan sivri sineklerin ölü ve canlı oranları çıkarılmıştır. Deneme esnasında zarar görmüş kafesler için işlem yapılmamıştır. Yapılan sayımda 320 sivri sinekten 298'i ölü olarak tespit edilmiş ve kontrol oranı % 93 olarak gözlemlenmiştir.

Kaynaklar

- 1- ALPTEKİN,D., Laboratuvar Şartlarında *Anopheles* Üreme Biyoloji., 1986
- 2- AMCA, American Mosquito Control Association., 1979
- 3- BAŞGELMEZ,Ülkemizde Önemli Sivrisinek Türleri Ve Vektör Potansiyelleri ., 1995
- 4- BATES, M., The Natural History Of Mosquitoes The Macmillan Company, New York; Ny. 379 Pp.,1949
- 5- CHEN HUALIU., Yana Wen, Kana Wuanmin And Liu Chonayi., Large Scale Spraying Of Bednets To Control Mosquito Vectors.,1995
- 6- CURTIS, C.F., Should Ddt Continue Tobe Recommended For Malaria Vectorcontrol Medical And Veterinary Entomology.,1994
- 7- CURTIS, C.F. Ed., Control Of Disease Vectors In The Community Wafe London., 1991
- 8- ÇAĞLAR., Hacettepe Üniversitesi Bilgi Kitapçılığı., 1998
- 9- DEMİRSOY. A., Yaşamın Temel Kuralları Cilt Iı ., 1990
- 10- HAGEDORN,H.N., Physiology Of Mosquitoes., 1996
- 11- HARL WOOD,R.F. And JAMES, M.F., Entomology In Human And Animal Health., 1979
- 12- HICKIN,N.E., Houshold Insect Pests Printed In Great Britain By Benham And Company Limited 117-119 Pp., 1969
- 13- KASAP,H. ve KASAP, M., Türkiye *Anophelinae* Türleri., 1983
- 14- KEİDİNG,J., Insecticide Resistans In House Flies., 1976
- 15- KİREMİTÇİGİL. A., Toplum Sağlığını İlgilendiren Zararlılarla Savaş., 1995
- 16- KIRCI, A., Önemli Ev Zararlıları, Ege Üniversitesi Yayınları., 1992
- 17- KMO., Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi, Taim İlaçları.,1980
- 18- KNİGHT, KL., and STONE, A., A Catalog Of Mosquitoes Of The World., 1977
- 19- KOÇAK, Ö., Zararlı Savaşımı., 1998
- 20-KUYTUL,BABAYİĞİT,AYHAN,OĞUZ,KOÇAL,OK,BALCI,KONYAR.,
,A.s.s.e Sumilarv 0.5 G saha Denemeleri.,1997

- 21- LAIRD,M., The Natural History Of Mosquito Larval Habitats. London: Academic Press., 1988
- 22- LAKE, R.W., Notes On The Biology And Distribution Of Some Delaware Mosquitoes.,1967
- 23- MATTHEWS,G.A., Improved Systems Of Pesticide Application., 1981
- 24- NASCIRS and MILLER, Br., Culicinea Mosquitoes And The Agents They Tronsmit., 1996
- 25- ÖZCELI, A. ve DALGAÇ, N., Arthropod Hastalıkları Vektörleri. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 13., 1997
- 26- Parazitoloji To Day., 1988
- 27-PRATT,H.D., A New Classification Of The Life Histories Of North American Mosquitoes.,1959
- 28- POSTIGLIONE, M., TABANLI, B. and RAMSDALE, Cd., The *Anopheles* Of Turkey. Riv. Parassit.,Xxx Iv (2): 127-159., 1973
- 29- WEYER,F., Biologische Beobachtungen An E Iner Laboratori Umszucht Von *Anopheles Sacharoui*. Tropenmed Parasit., 16:1-16., 1965
- 30- WHO, Chemical Methods For The Control Of Arthropod Vectors And Pests Of On Vector Biology And Control., 1984
- 31- WHO., Vector Control In Primary Health Care., 1985
- 32-WHO., Chemical Methods For The Control Vectors And Pests Of Public Health Importance., 1997
- 33- YILDIZTEKİN., Ev Zararlıları Önemli Böcek Türleri. GYTE Seminer Notları., 1996
- 34-ZİDAN, Halk Sağlığında Doğru İnsektisit Kullanımı Seminer Notları.,1996



ÖZGEÇMİŞ

25/04/1968 Tarihinde Erzurum'un Oltu ilçesi Y.Kumlu köyünde doğdu. 1985'DE Oltu lisesi fen bölümünden mezun oldu. 1985 Yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünden 1989 Yılında mezun oldu. Askerliğini yedek subay olarak 1992 de tamamladıktan sonra sırasıyla Kamumetre Ltd.Şti., Matsan İlaç San.A.Ş. ve Tuz-Yap A.Ş. Şirketlerinde çalıştı.1994 yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı yüksek lisans programına girdi.



**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**