

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA İLİ ÖRTÜ ALTI SEBZE ÜRETİM ALANLARINDA
ZARARLI OLAN *Tetranychus urticae* KOCH. (ACARI:
TETRANYCHIDAE)'NİN BAZI AKARİSİTLERE KARŞI
DUYARLILIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ**

Yılmaz ALTIOK

**Danışman
Prof. Dr. Recep AY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2012**

© 2012 [Yılmaz ALTIOK]

TEZ ONAYI

Yılmaz ALTIOK tarafından hazırlanan "Antalya ili örtü altı sebze üretim alanlarında zararlı olan *Tetranychus urticae* Koch. (Acari:Tetranychidae)'nin bazı akarisitlere karşı duyarlılık düzeylerinin incelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman	Prof. Dr. Recep AY Süleyman Demirel Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU Süleyman Demirel Üniversitesi	
Jüri Üyesi	Yrd. Doç. Dr. Ozan DEMİRÖZER Süleyman Demirel Üniversitesi	

Enstitü Müdürü	Prof. Dr. Cengiz KAYACAN	
-----------------------	---------------------------------	-------

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Yılmaz ALTIOK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE METOT	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Kırmızıörümcek populasyonları	11
3.1.1.1. Kırmızıörümcek populasyonlarının toplanması	11
3.1.1.2. Kırmızıörümcek populasyonlarının kitle üretimi	12
3.1.2. Denemede kullanılan ilaçlar	13
3.2. Metot	16
3.2.1. Ergin dişi birey biyoassay	16
3.2.2. Larval biyoassay	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	18
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	27
KAYNAKLAR	29
ÖZGEÇMİŞ	34

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANTALYA İLİ ÖRTÜ ALTI SEBZE ÜRETİM ALANLARINDA ZARARLI OLAN *Tetranychus urticae* KOCH. (ACARI: TETRANYCHIDAE)'NİN BAZI AKARİSİTLERE KARŞI DUYARLILIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Yılmaz ALTIOK

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Recep AY

Bu çalışma, Antalya ili ve ilçelerinde yoğun seracılığın yapıldığı bölgelerde zararlı olan *Tetranychidae urticae* populasyonlarının acequinocyl (Kanemite SC), milbemectin (Milbeknock EC), bifenazate (Floramite 240 SC) ve spiromesifen (Oberon 240 SC) karşı duyarlılık düzeyleri biyoassay yöntemlerle (yaprak disk metodu) belirlenmiştir. 2010 yılında seralardan 3 adet ve 2011 yılında ise 7 farklı *Tetranychidae urticae* populasyonları toplanmıştır. Bu populasyonlar acequinocyl' e karşı 1.24 - 2.54 kat, milbemectin' e karşı 2.43 - 5.43 kat; bifenazate' e karşı <1 - 1.32, kat, ve spiromesifen' e karşı 1.38 - 2.22, kat duyarlılık kayıpları gösterdiği belirlenmiştir..

Deneme sonucunda *T. urticae* nin 10 populasyonun örtü altında son yıllarda ruhsat almış olan milbemectin, bifenazate, spiromesifen ve acequinocyl ilaçlarına karşı önemli ölçüde bir duyarlılık kaybı olmadığı görülmektedir. En fazla duyarlılık kaybı milbemectin ilacına karşı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tetranychidae, *Tetranychidae urticae*, akarisit direnci, acequinocyl, milbemectin, bifenazate, spiromesifen

2012, 34 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE INVESTIGATION OF THE SUSCEPTIBILITY LEVELS OF *Tetranychus urticae* KOCH. (ACARI: TETRANYCHIDAE), A PEST IN GREEN HOUSE VEGETABLE FROM PROVINCE AND DISTRICTS OF ANTALYA, TO SOME ACARICIDES

Yılmaz ALTIOK

Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Recep AY

In this study, sensitivity levels of *Tetranychus urticae* making damage in greenhouse vegetable production in Antalya province and its districts against acequinocyl (Kanemite SC), milbemectin (Milbeknock EC), bifenazate (Floramite 240 SC) and spiromesifen (Oberon 240 SC) were determined by bioassay methods (leaf disc methods). Three populations of *T. urticae* in 2010 and seven populations in 2011 were collected from greenhouses in the reserach area. The sensitivity losses of the populations against cequinocyl, milbemectin, bifenazate and spiromesifen were determined as 1.24-2.54; 2.43-5.43; 1-1.32 and 1.38-2.22 times, respectively.

At the end of the study, it was seen that sensitivity losses of 10 populations of *T. urticae* against milbemectin, bifenazate, spiromisifen and acequinocyl pesticides that were licensed recently in greenhouse production were not significant. The most sensitivity loss was found in the pesticide, milbemectin.

Keywords: Tetranychidae, *Tetranychus urticae*, acaricide resistance, acequinocyl, milbemectin, bifenazate, spiromesifen.

2012, 34 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Recep AY'a teşekkürlerimi sunarım. Akarların teşhisini yapan Prof. Dr. Sultan ÇOBANOĞLU'na teşekkür ederim. Araştırmalarımnda yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Dr. Sibel YORULMAZ, Yüksek Ziraat Mühendisi Derya KURUBAL' a, ayrıca toksikoloji laboratuvarında çalışan lisans ve yüksek lisans öğrencilerine ve Bitki Koruma Bölümü çalışanlarına teşekkür ederim.

Araştırmanın yürütülmesinde manevi yardımlarını esirgemeyen HM.CLAUSE Türkiye Satış Müdürü Sayın Nihat KIRAN'a teşekkür ederim.

2355-YL-10 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Yılmaz ALTIOK
ISPARTA, 2012

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. <i>T. urticae</i> popülasyonlarının toplandığı Antalya ili ve ilçeleri.....	10
Şekil 3.2. <i>T. urticae</i> üretimi.....	12
Şekil 3.3. Klima odasında <i>T. urticae</i> üretimi	13
Şekil 3.4. Acequinocyl' in açık formülü	14
Şekil 3.5. Milbemectin' in açık formülü	14
Şekil 3.6. Bifenazate' nin açık formülü	15
Şekil 3.7. Spiromesifen' in açık formülü	15
Şekil 3.8. İlaç uygulanmış yapraklar	16
Şekil 3.9. <i>T. urticae</i> dişisi aktarılmış yapraklar.....	17
Şekil 4.1. Acequinocyl uygulanan farklı popülasyonların logaritmik doz ve ölüm eğrileri	20
Şekil 4.2. Milbemectin uygulanan farklı popülasyonların logaritmik doz ve ölüm eğrileri	22
Şekil 4.3. Bifenazate uygulanan farklı popülasyonların logaritmik doz ve ölüm eğrileri	24
Şekil 4.4. Spiromesifen uygulanan farklı popülasyonların logaritmik doz ve ölüm eğrileri	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Örtü altı sebze ve meyve alanları	1
Çizelge 3.1. Kırmızıörümcek popülasyonlarının toplandığı yerleri numaraları, toplanma tarihleri ve konukçu bitki.....	11
Çizelge 4.1. Popülasyonlara uygulanan acequinocyl' in LC_{50} değerleri ve istatistiki sonuçları	19
Çizelge 4.2. Popülasyonlara uygulanan milbemectin' in LC_{50} değerleri ve istatistiki sonuçları	21
Çizelge 4.3. Popülasyonlara uygulanan bifenazate' nin LC_{50} değerleri ve istatistiki sonuçları	23
Çizelge 4.4. Popülasyonlara uygulanan spiromesifen' in LC_{50} değerleri ve istatistiki sonuçları	25

1. GİRİŞ

Ülkemizde örtüaltı sebzeciliği yoğun olarak Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinin kıyı şeritlerinde yapılmaktadır. Ülkemiz açısından en yoğun seracılığın yapıldığı il Antalya'dır. Bunun yanında ekonomik üreticiliğin yapıldığı Yalova ve civar bölgeleridir. Yalova iklimsel olarak mikro klima gören bir bölgedir. Ülkenin batısında İzmir ve Muğla illerinde de seracılık ciddi oranda artmaktadır. Güneyde Antalya, Mersin ve Adana bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Hatay ilinin Samandağ ilçesine kadar seracılık mevcuttur. Çizelge 1.1' de bazı önemli sera bölgelerinin yıllara ve illere göre sera dağılımı görülmektedir (T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, 2012). Seracılığın en yoğun olduğu il 220.471 da ile Antalya'dır. Antalya ilinde tarım ihracatının %80'i yaş meyve sebze ihracatı olup, ihracat değeri 2011 yılında 458.898.944 dolar olarak gerçekleşmiştir (T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Antalya İl Müdürlüğü, 2012). İkinci sırada 153.076 da ile Mersin yer almaktadır. Üçüncü sırada ise 118.219 da ile Adana izlemektedir. Dördüncü sırada ise 31.953 da ile Muğla ili yer almaktadır.

Çizelge 1.1 Örtü altı sebze ve meyve alanları (T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, 2012)

Örtü Altı Sebze ve Meyve Alanları						
Yıl	İller	Toplam alan(dekar)	Cam sera(dekar)	Plastik sera(dekar)	Yüksek tünel(dekar)	Alçak tünel(dekar)
1995	Muğla	21.296	3.435	13.364	32	4.465
	Antalya	100.427	25.733	56.599	0	18.095
	Mersin	57.637	2.302	21.236	13.018	21.081
	Adana	121.942	2	120	562	121.258
2000	Muğla	20.899	4.689	12.067	53	4.090
	Antalya	141.783	47.068	70.104	9.505	15.106
	Mersin	94.751	4.468	46.776	24.377	19.130
	Adana	111.866	14	524	3.492	107.836
2005	Muğla	21.894	5.070	12.624	2.835	1.365
	Antalya	163.693	54.685	81.919	17.328	9.761
	Mersin	111.158	5.200	55.053	32.127	18.778
	Adana	118.898	3	208	2.497	116.190
2011	Muğla	31.953	6.709	21.062	468	3.714
	Antalya	220.471	64.262	127.525	21.381	7.303
	Mersin	153.076	6.456	68.070	54.137	24.413
	Adana	118.219	16	655	3.168	114.380

İnsan sağlığı açısından sebzelerin her mevsimde taze olarak tüketiilmesi gerekmektedir. Sebzelerin insan sağlığı yönünden önemi, içerisinde bulunan vitaminler, hormonlar, bazlar, mineral ve biyokimyasal maddelerden dolaydır. Sebzelerin çeşitli şekillerde saklanarak yetişe mevsiminin dışında tüketilmesi sorununa bir derece çözüm olabilse de, dengeli ve sağlıklı beslenme açısından taze meyve ve sebzenin yerini tutmamaktadır. Sağlıklı beslenmenin önemi konusunda bireyler her geçen gün bilinlenmektedir. Bu bilinçlenmenin yanında sera alanlarında kullanılan kimyasallardan dolayı mevsim dışında üretilen taze meyve ve sebzenin insan sağlığına zararı olmaması için ilaçlamalarının bilinçli ve prosedürüne uygun yapılması gerekmektedir.

Ülkemizde tarımsal savaş uygulamalarında pestisitler önemli bir yer tutmaktadır. Bu kimyasalların bilinçli ve zamanında kullanılmaları gerekmektedir (Ünal ve Gürkan, 2001). Bilinçsiz ve sık aralıklarla kullanılan pestisitler zararlıların bu ilaçlara karşı direnç geliştirmesine neden olmaktadır. Zararlıların direnç kazanmalarının önlenmesi yada direnç gelişiminin geciktirilmesi için farklı etkili madde gruplarından ilaçlara yer verilmeli, çok sık aralıklarla ilaç kullanılmamalı, etki süreleri kısa olan ilaçların seçilmesi ve yüksek dozda ilaçların kullanılmaması sağlanmalıdır (Öncüer, 1993).

Bir zararlıya karşı aynı etkili madde ve aynı etki mekanizmasına sahip kimyasalların uzun süre sık aralıklarla kullanılması sonucunda, bu zararlı popülasyonunda pestisite karşı dirençli bireyler ortaya çıkar ve giderek çoğalır. Pestisitlere karşı dayanıklılık tüm zararlılarda görülebilir. Ancak kırmızıörümcekler, yaprakbitleri gibi gelişme süreleri kısa ve dolayısıyla yılda çok sayıda döl veren zararlılarda kısa zamanda direnç ortaya çıkmaktadır (Öncüer, 1993).

Zararlıların pestisitlere karşı giderek direnç kazanmaları savaşımda büyük problemlere yol açmaktadır. Direnç, “normal bir popülasyonda bireylerin çoğunun letal dozda canlı kalma yeteneği geliştirmesi” olarak tanımlanmaktadır (French-Constant ve Roush, 1990).

Zararlılar, kimyasallara karşı farklı yollardan direnç kazanırlar. Organik fosforllara, klorlandırılmış hidrokarbonlara ve karbamatlı pestisitlere karşı direnç, enzim faaliyetlerinin engellenmesi sonucunda ortaya çıkar (Öncüer, 1993).

Etkili bir kimyasal savaşım için zararlı populasyonlarının duyarlılık düzeyleri belirli aralıklarla kontrol edilmelidir. Duyarlılık belirlemenin amaçlarından biri üreticiye en güvenli pestisitın seçimine yardımcı olmaktır. Direnç test teknikleri genel olarak ikiye ayrılmaktadır. 1) *Biyoassay denemeler*, 2) *Biyokimyasal denemeler* (Roush ve Tabashnik, 1990). Biyoassay denemeleri de kendi arasında daldırma, rezidü veya yüzey teması, topikal uygulama ve besleme olarak dörde ayrılmaktadır (Ffrench-Constant ve Roush, 1990). Bunlar içerisinde rezidü yöntemi daha çok kırmızıörümceklerin direnç belirlenmesinde kullanılan etkili bir yöntemdir. Yaprak rezidü modeline çok benzer fakat daha hızlı olması, 24 saatte sonuç alınabilmesi ve kontrole gerek olmaması nedeniyle daha çok kullanılır (Dennehy vd., 1987; Welty vd., 1988; Grafton-Cardwel vd., 1987).

Böceklerin insektisitlere karşı direnci ile ilgili ilk bilimsel yayın, Melander' in 1908 yılındaki gözleminde, San Jose Kabuklubiti (*Quadraspidiotus perniciosus*)' nin inorganik bir insektisit olan kükürt-kireç karışımından etkilenmemesi ile ortaya çıkmıştır (Melander, 1914). Organik insektisitlerin geliştirilmesinden sonra (örneğin DDT), insektisit endüstrisi rahatlamış ve insektisitlere karşı direncin geçmişte kaldığına inanılmıştır. Ancak, 1947' de ev sineklerinde DDT' ye karşı direnç saptanmıştır. Her yeni insektisit grubuna karşı 2 - 20 yıl içinde direnç gelişmiştir. 1946' da 11 olan dayanıklı böcek sayısı günümüzde 500' ün üzerine çıkmıştır (Ünal ve Gürkan, 2001).

Zararlılar ile savaşımında doğru ilaçlama tekniklerinin kullanımı kadar direnç test tekniklerinin geliştirilmesi ve sık aralıklarla direnç kontrollüde önemlidir. Bu çalışmada özellikle örtü altı sebze üretiminde anahtar zararlılardan biri olan *Tetranychus urticae* Koch'un son yıllarda ülkemizde ruhsat almış ilaçlara karşı duyarlılık düzeylerinin belirlenmesine yöneliktir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Croft vd. (1976), 75 kat azinphosmethyl ve 120 kat diazinon dirençli *Amblyseius fallacis* (Garman) populasyonunda parathion ve dimethoate karşı yüksek seviyede; azinphosethyl, malathion, phosmet, methyl parathion, fenitrothion, fenthion, demeton ve phosphamidon'e karşı orta seviyede ve carbophenothion, phosalone, ethion'e karşı az seviyede çoklu direnç geliştirdiğini belirlemişlerdir. Hassas ve dirençli bireyler arasında yapılan çaprazlamalar sonucunda direncin dominant olduğu ve tek bir genle kontrol edildiği bulunmuştur.

Hoyt vd. (1985), *T. urticae* populasyonlarının cyhexatin' e karşı dirençleri ile ilgili çalışmalarında, güney Oregon'daki armut bahçelerinde 1972' den 1980' e kadar cyhexatin' in *T. urticae*. nin mücadelesinde temel akarisit olarak kullanıldığını tespit etmişlerdir. 1978' de bir bahçedeki akarlarda LC₅₀ değerine göre 4,1 kat kadar düşük oranda direnç görülmüştür. 1980' de cyhexatin' in kullanımı devam ettikçe direnç artmıştır (LC₅₀ 24,9 kat). Sonradan, yoğun kullanımı 1983' e kadar azalmakta ve buna bağlı olarak da direncin azaldığı (LC₅₀ 9,9 kat) görülmüştür. Cyhexatin kullanmaya devam eden bahçelerde ise dayanıklılığın 1983' de LC₅₀ değerine göre 31,3 - 107,8 kat kadar yüksek olduğu belirlenmiştir.

Croft vd. (1987), Kuzey Amerika' da elma ve bazı armut yetiştiricilik alanlarında kırmızı örümceklerin biyolojik kontrolü için entegre savaşta fiziksel selektif akarisitlerin ve bir takım ilaçların kullanıldığını belirtmişlerdir. Fiziksel selektif akarisitlere karşı dirençli olduklarını fakat clofentezine, hexythiazox ve abamectin' e karşı hassas olduklarını belirtmişlerdir. Bu kimyasalların uygun kullanılmaması ile de zamanla direnç oluşabileceğini bildirmişlerdir.

Tian vd. (1992), Kaliforniya' da armut bahçelerinden topladığı *T. urticae* populasyonlarının cyhexatin ve fenbutatin-oxide' e karşı dirençlerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu populasyonun laboratuvar koşullarında cyhexatin ve fenbutatinoxide' e karşı hassasiyetleri test edilerek, cyhexatin' e 38 kat, fenbutatin-oxide' e 478 kat dirençli olduklarını belirtmişlerdir.

Herron ve Rophail (1993), tarafından yapılan çalışmada, *T. urticae* populasyonunun hexythiazox' a dayanıklılığının tek bir gen tarafından kontrol edildiğini belirlemişlerdir.

Mable ve Pree (1993), *Panonychus ulmi* populasyonunun dicofol' e karşı tepkilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, konsantrasyon - tepki regresyonlarında, resprokal F1 çaprazlarının tepkileri üzerine dayalı genlerin, orta derecede dominant olduklarını laboratuvar da hem kapalı petri kabı hem de yaprak rezidü denemeleri ile belirlemişlerdir. Laboratuvar kaynaklı denemelerden elde edilen verilerin arazide örümceklerin akarisitlere karşı tepkilerinin tahmininde tek başına yeterli olamayacağı ve baskın tanımlayıcıların bireysel tepkilerden etkilenebileceğini ifade etmişlerdir.

Öncüer (1993), kırmızı örümcekler ve yaprakbitlerinin yılda çok sayıda döl vermesi nedeniyle, bu zararlılarda kısa zamanda direncin ortaya çıktığını belirtmiştir.

Wilson vd. (1995), Avustralya' daki pamuklarda zararlı *T. urticae*. nin mücadelesinde dicofol ve propargite' i, profenofos' la karşılaştırmışlardır. Propargite' in yerden ve havadan uygulamaları diğer iki ilaca göre akar populasyonunu azalttığını tespit etmişlerdir. Dicofol ve profenofos' un yerden uygulamalarının sonucunda ise etkilerinin eşit oranda olduğunu fakat propargite' in baskı altında tutabildiği sürenin yarısı kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Herron vd. (1997), Avustralya' da meyve ağaçlarındaki *T. urticae*' nin clofentezine ve fenbutatin oxide' e karşı dayanıklılıklarının tespiti üzerine yaptıkları çalışmada, 30 bahçeden akar toplamışlar ve ayırıcı dozları denemişler, clofentezine ve fenbutatin oxide kullanımı ve her bir örnekteki dayanıklı örümcek oranı arasında önemli bir bağlantı olduğunu bulmuşlardır. Zararlı populasyonu ne kadar yoğun olursa olsun clofentezine' e dayanıklılığının ortaya çıkmasını etkilememiş, fakat fenbutatin oxide' de *T. urticae*' nin tepkisinin daha değişken olduğunu belirtmişlerdir.

Velioğlu (1999), Adana, Antalya, İzmir ve Ankara' dan toplanan *Myzus persicae* populasyonlarının farklı gruptan bazı insektisitlere karşı duyarlılık farklarının belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada, populasyonların insektisitlere dayanıklılığını,

biyoassay ve biyokimyasal yöntemlerle incelemiş, daldırma biyoassayı ile deltamethrin, primicarb ve diazinon uygulamış ve hassas türe göre dayanıklılık oranlarını sırasıyla <1.0 - 10.8, 2.4 - >600.0 ve <1.0 - 10.8 düzeylerinde bulmuştur. Biyokimyasal analizler sonucunda Adana populasyonlarının FE4 tipinde ve çok yüksek düzeyde karboksilesteraza sahip olduğunu saptamıştır.

Sato vd. (2000) *Amblyseius womersleyi* Schicha (Acari:Phytoseiidae)'yi methidathion ile laboratuvarında 4 kez seleksiyon sonrası 311 kat dirençli populasyon elde etmişlerdir. Methidathion dirençli populasyonda acephate ve malathion'a karşı sırasıyla 20.4 ve 13.1 kat çoklu direnç belirlenmiştir.

Stumpf ve Nauen (2001) yaptıkları çalışmada *T. urticae*'nin japon ırkı AKİTA ve İngiliz ırkı UK-99 METİ akarisitlerden pyradaben'e sırasıyla 1100 ve 480, fenpyroximate'e 33 ve 46, ve tebufenpyrad'a 33 ve 44 kat direnç geliştirdiğini bulmuşlardır.

Ay (2001), Urfa, Adana, İzmir ve Antalya' da pamuk üzerinden topladığı 9 farklı *Tetranychus urticae* populasyonlarının bazı ilaçlara karşı dayanıklılığını biyoassay ve biyokimyasal yöntemlerle incelemiştir. Rezidü biyoassay (petri kabı - ilaçlama kulesi) ile dicofol, bromopropylate ve bifenthrin uygulanarak tüm *T. urticae* populasyonlarında LC₅₀ ve LC₉₅ değerlerini belirlemiş ve Standart Hassas (GSS) türle karşılaştırılınca dirençlerinin oranlarını (LC₅₀ ye göre) sırasıyla 1.112 - 2.497, <1.0 - 1.106 ve <1.0 - 669.120 kat olarak bulmuştur. Biyokimyasal analizler sonucunda Adana' dan toplanan iki populasyonda ve Urfa' dan toplanan bir populasyonda belirgin Est - 4 bandına rastlamış ve yüksek düzeyde esteraz enzimine sahip olduğunu belirlemiştir.

Stumpf ve Nauen (2002) Holanda, Kolombiya ve Brezilyadan aldıkları üç *T. urticae* örneğinde abamectin'e karşı direnç taraması yapmışlar, Kolombiya ve Holanda örneğinde sırasıyla 26 ve 54 kat direnç bulmuşlar ve abamectin direnci ile cytochrome P450 monooxygenases enzimini ilişkili bulmuşlardır.

Uesugi vd. (2002), iki noktalı kırmızıörümcekte chlorfenapyr ve etoxazole direncinin genetiğini anlamak için yaptıkları çalışmada, 483 kat chlorfenapyr ve 100 kat

etoxazole dirençli *T. urticae* populasyonlarında F1 döllerini belirlemişlerdir. Sonuç olarak, chlorfenapyr direncinin tam dominant, etoxazole direncinin ise tam çekinik olduğunu bulmuşlardır. F2 döllerinden elde edilen sonuçlarda ise, chlorfenapyr ve etoxazole dirençlerinin tek bir gen tarafından kontrol edildiği belirlenmiştir.

Kim vd. (2004) fenpyroximate ile 20 kez selekte ettikleri *T. urticae* popülasyonun acinathrin'e 196 kat, benzoximate 55 kat, propargite 64 kat direnç geliştirdiğini bulmuşlardır.

Auger vd. (2004), yaptıkları çok yıllık tarla denemeleri ve laboratuvar çalışmaları sonucunda asma alanlarında *Typhlodromus pyri*'ye karşı mancozeb'in yan etkisini araştırmışlardır. Uzun süre mancozeb kullanılan parsellerdeki *Typhlodromus pyri* populasyonlarına yapılan mancozeb uygulamasının dişinin hayatta kalma ve üreme oranını azalttığını buna rağmen dişinin döllerinin hayatta kalma oranı üzerine çok etkili olmadığını belirtmişlerdir.

Sato vd. (2004), fenpyroximate dirençli *T. urticae* populasyonunun dimethoate ve pyridaben'e karşı çoklu direnç geliştirdiğini; propargite, abamectin, milbectin, fenpropathrin ve cyhexatin'e karşı ise geliştirmedini belirlemişlerdir. Ayrıca fenpyroximate dirençli *T. urticae* populasyonunda direnç kalıtımının monogenik olduğunu belirlemişlerdir.

Ay (2005) Antalya ili ve ilçelerinden örtüaltı sebzelerinden topladığı farklı *T. urticae* populasyonlarının chlorpyrifos karşı direnç oranının 8-1774 kat arasında değiştiğini belirtmiştir.

Ay vd. (2005) Isparta ili ve ilçelerinden örtü altı sebzelerinde topladıkları 5 farklı *T. urticae* populasyonunda propargite (Omite), amitraz (Kortraz) ve abamectin (Agrimec)'e karşı duyarlılık düzeyini incelemişler ve LC₅₀ değerine göre propargite, amitraz, ve abamectin'e karşı sırasıyla $<1.0 - 2.5$, $1.2 - 2.1$ ve $<1.0 - 2.9$ kat direnç belirlemişlerdir.

Ay (2005) Antalya ili ve ilçelerinden örtü altı sebzelerinden topladıkları *T. urticae* populasyonunda bazı akarisitlere karşı duyarlılık düzeylerini incelemişler ve bulunan

direnç oranları propargite, abamectin ve amitraz için sırasıyla <1.0 - 2.55, 1.07 - 1.82 ve 1.15 - 34.09 kat düzeylerinde olmuştur

Sökeli vd. (2007) Isparta ili ve ilçelerinde bulunan elma bahçelerinden topladıkları *T. urticae* populasyonlarının bazı ilaçlara karşı duyarlılık düzeylerini incelemişler ve bu populasyonlarının direnç oranları propargite için <1.0 – 1.1 kat, chlorpyrifos için 2.3 – 40.2 kat ve abamectin için <1.0 – 1.4 kat bulunmuştur (LC50'ye göre).

Koh vd. (2009) on farklı elma bahçesinden topladıkları *T. urticae* populasyonunun 12 akariste karşı duyarlılık düzeylerini incelemişler ve Spearman's rank correlation coefficient testi ile *T. urticae* populasyonlarının cross resistance geliştirdiğini belirlemişlerdir. En yüksek direnç oranını 154.6 kat ile tebufenpyrad'a karşı belirlemişlerdir.

Pottelberge vd. (2009), laboratuvar koşullarında 274 kat spiroadiclofen direnci geliştirilen *T. urticae* populasyonunda abamectin, bifenazate, etoxazole ve spiromesifene karşı çoklu direnç geliştirmedini belirlemişlerdir. Spiroadiclofen ve PBO, DEF sinerjistleri ile yapılan çalışma sonucunda dirençli *T. urticae* populasyonunda P450 monoksijenaz, estera ve GST enzimlerinin direnç gelişiminde rol oynadığını bulunmuştur. Ayrıca yapılan direnç kalıtım çalışmaları sonucunda spiroadiclofen direncinin poligenik bir gen tarafından yönetildiği belirlenmiştir.

Hu vd. (2010) Çin de 2006 yılında trunçgil bahçelerinden topladıkları *Panonychus citri* (McGregor)'un spiroadiclofen ve diğer 5 akariste karşı duyarlılıklarını incelmışler ve spiroadiclofen'e populasyonların LC₅₀ değerleri 3.29- 418.24 mg L⁻¹ abamectin, fenpropathrin, hexythiazox a ve pyridaben'e karşı ise LC₅₀ değerleri sırasıyla 0.041 - 3.52 mg L⁻¹, 23.91 - 696.16 mg L⁻¹, 13.- 334.19 mg L⁻¹ ve 48.90 - 609.91 mg L⁻¹ olarak bulmuşlardır.

Yorulmaz vd. (2010), Isparta ili ve çevresinde yoğun elma üretimi yapılan alanlardan toplanan 13 *Tetranychus urticae* Koch. populasyonunun propargite ve cyhexatin'e karşı duyarlılık düzeylerinin incelemişler ve LC50 degerine göre *T. urticae*

populasyonlarının cyhexatin'e karşı göstermiş olduğu direnç oranlarının 1.24 - 3.36, propargite karşı ise 1.23 - 3.18 kat arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Khajehali vd. (2011), Hollanda da 15 gül serasından topladıkları *T. urticae* populasyonunda bazı insektisit-akarisitlere ve akarisitlere karşı duyarlılık düzeylerini incelemişler ve bifenthrin and abamectin'in tarla koşullarında başarısız olduğunu bildirmişlerdir.

Kramer ve Nauen (2011) 2009 ve 2010 yılında Avrupanın farklı ülkelerinden topladıkları 63 *Panonychus ulmi* populasyonun spiroadiclofen'e karşı duyarlılık durumlarını incelemişler ve populasyonların spiroadiclofen'e duyarlılık durumları akarın biyolojik dönemine göre değişmiştir.

Tirello vd. (2012), yaptıkları çalışmada bağ alanları ve elma bahçelerinden toplanan dört adet *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (Acari:Phytoseiidae) populasyonlarında chlorpyrifos direncini araştırmışlardır. Bağ alanları ve elma bahçelerinden toplanan dört farklı *K. aberrans* populasyonlarında 1.85-6.83 arasında değişen katlarda chlorpyrifos direnci belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Denemenin ana materyalini Antalya ilinde ve ilçelerinde bulunan domates ve fasulye seralarından toplanan akar *Tetranychus urticae* populasyonları ve Rothamstad Experimental Station (İngiltere) den sağlanan standart hassas (German Susceptible Strains, GSS) *Tetranychus urticae* populasyonları oluşturmuştur. Toplanan populasyonların teşhislerini Prof. Dr. Sultan Çobanoğlu (Ankara Üniversitesi) yapmıştır. GSS populasyonu 2001 yılından bu yana adı geçen laboratuardan sağlanmış ve ilaçsız ortamda yetiştirilmektedir. *Tetranychus urticae* populasyonlarının toplandığı Antalya ili ve ilçeleri haritası Şekil 3.1’ de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 *Tetranychus urticae* populasyonlarının toplandığı Antalya ili ve ilçeleri

Denemede kullanılacak ilaçlar son 5 yılda Türkiye’de ruhsat almış Acequinocyl (Kanemite SC) Milbemectin (Milbeknock EC) Bifenazate (Floramite 240 SC) ve Spiromesifen (Oberon 240 SC) ilaçlarıdır.

Biyoassay denemeleri yapılırken, seçilen ilaçların yanında ilaçlama kulesi (Spray tower), farklı hacimlere sahip mikropipetler, tek kullanımlık plastik petriler, pamuk, sıfır numara samur fırça, 100, 250 ve 500 ml. lik beherglas, 100 ml. lik ölçü silindiri, eldiven, maske gibi laboratuvar malzemeleri kullanılmıştır.

3.1.1. Kırmızı örümcek populasyonları

3.1.1.1. Kırmızı örümcek populasyonlarının toplanması

Antalya ili ve ilçelerinde sera alanlarında zararlı kırmızı örümceklerin toplanabilmesi için serada üretim zamanı olan (mayıs - kasım ayları) ve domates fasulye bitkilerinin vejetasyon süresine bağlı kalınmıştır. Bu dönemlerde sık aralıklarla survey çalışmaları yapılmış ve toplanan yerler ve tarihleri Çizelge 3.1’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Kırmızıörümcek populasyonlarının, toplandığı yerler, numaraları, toplanma tarihleri ve konukçu bitki

Populasyonun Toplandığı Yer	Populasyon İsmi (Numarası)	Toplanma Tarihi	Konukçu Bitki
Salur Köyü / Kumluca / ANTALYA	1	19/10/2010	Domates
Sarıcasu Köyü / Kumluca / ANTALYA	2	19/10/2010	Domates
Kavak Köyü / Kumluca / ANTALYA	3	03/11/2010	Domates
Kahyalar Beldesi / G.Paşa / ANTALYA	4	10.05.2011	Fasulye
Payallar Beldesi / Alanya / ANTALYA	5	10.05.2011	Fasulye
Konaklı Beldesi / Alanya / ANTALYA	6	10.05.2011	Domates
Yurtpınar / Aksu / ANTALYA	7	10.05.2011	Fasulye
Aksu / ANTALYA	8	10.05.2011	Domates
Pınarlı / ANTALYA	9	24.11.2011	Domates
Yeşilkaraman / ANTALYA	10	24.11.2011	Domates

3.1.1.2. Kırmızı örümcek populasyonlarının kitle üretimi

Antalya Merkez ve ilçelerinde bulunan domates ve fasulye seralarında 8 kez akar taraması yapılmıştır. Bu çalışmalar sırasında *Tetranychus urticae* bireyleri bulunan yaprak örnekleri toplanmıştır. Toplanan örnekler poşet içerisine konmuş ve etiketlenmiştir. Bu etiketlerde toplanma yerini adı, bitki adı ve tarih yazılmıştır. Laboratuara getirilen örnekler böceklerin kaçmasını ve karışmasını engellemek amacıyla içi su dolu küvetler içerisinde bulunan temiz barbunya bitkileri üzerine aktararak kültüre alınmıştır. Yaklaşık 15 gün boyunca bitkiler üzerinde *Tetranychus urticae* bireyleri gözlemlenmiştir. *Tetranychus urticae* bireyleri bulunmayan kültürler iptal edilmiş, birey bulunan kültürlerle taze barbunya yaprakları verilerek populasyonlarının bu ortamda artması sağlanmıştır. Bunun sonucu buradaki seralardan toplanan 10 adet *Tetranychus urticae* populasyonlarını klima odalarında çoğaltılması gerçekleştirilmiştir. Bu populasyonlar barbunya bitkisi üzerinde 26 ± 1 °C sıcaklıkta %55-65 nem ve 16:8 fotoperiyot koşullarında yetiştirilmiştir. *Tetranychus urticae* klima odasındaki üretimi Şekil 3.2’ de ve Şekil 3.3’ de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 *Tetranychus urticae* üretimi



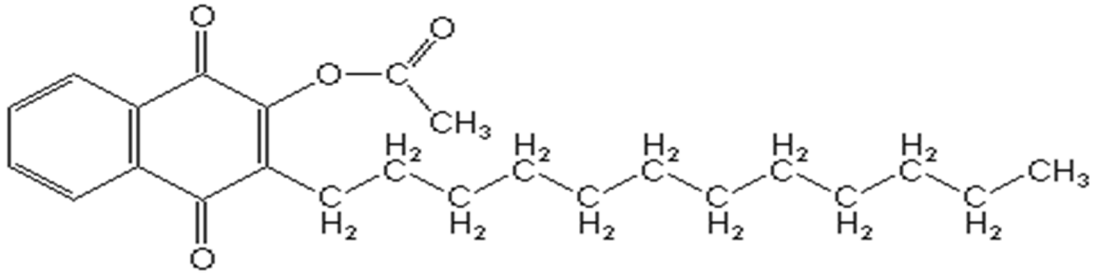
Şekil 3.3 Klima odasında *Tetranychus urticae* üretimi

3.1.2. Denemede kullanılan ilaçlar

Denemelerde kullanılacak ilaçların belirlenmesindeki ana kriterimiz Türkiye’de örtü altı sebze yetiştiriciliğinde akarlarlara karşı son 5 yılda ruhsat almış ilaçlardır. Acequinocyl (Kanemite SC), Milbemectin (Milbeknock EC), Bifenazate (Floramite 240 SC) ve Spiromesifen (Oberon 240 SC) ilaçlarıdır. Türkiyede ilk ruhsat alma tarihleri, Kanemite 20.01.2012 tarihinde (Sumitomo Corporation Dış Ticaret A.Ş, 2012), Milbeknock 25.04.2007 tarihinde (Sumitomo Corporation Dış Ticaret A.Ş, 2012), Floramite 27.11.2007 tarihinde (Hektaş Ticaret Türk A.Ş, 2012) ve Oberon 30.05.2005 tarihinde almıştır (Bayer Türk Kimya Sanayi Limited Şirketi, 2012).

ACEQUINOCYL ($C_{24}H_{32}O_4$)

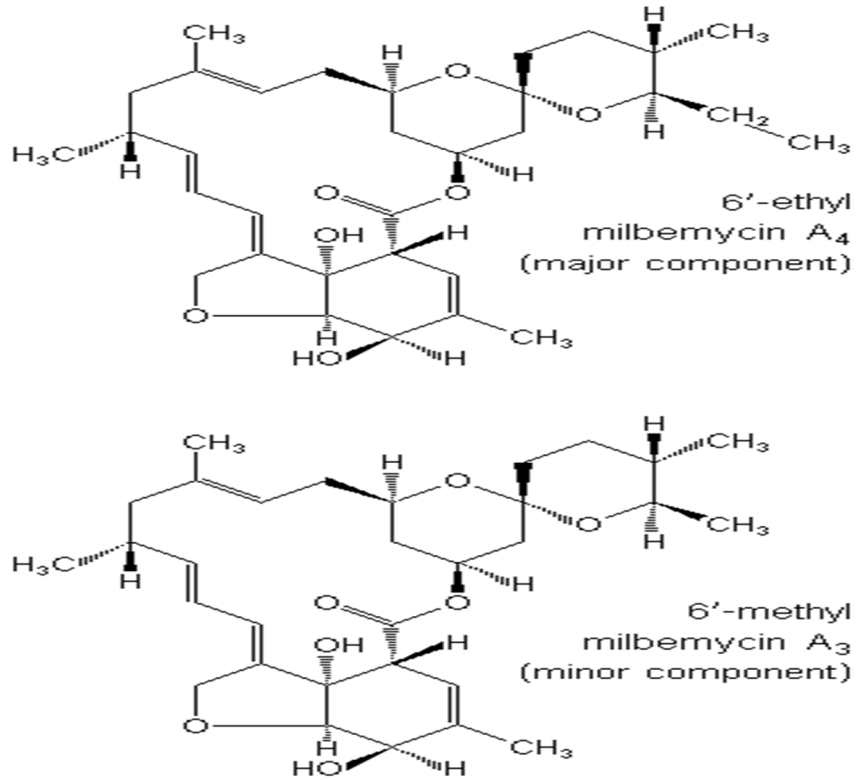
Acequinocyl’ in oral LD_{50} (sıçanlara) değeri 5000 mg/kg, dermal LD_{50} (sıçan) >2000 mg/kg, solunum LC_{50} (sıçan) 4,56 mg/litre hava’ dır (Crop Data Management Systems Inc, 2012). Şekil 3.4’de açık formül belirtilmiştir.



Şekil 3.4 Acequinocyl' in açık formülü

MİLBEMECTİN $C_{31}H_{44}O_7$ (milbemycin A₃) + $C_{32}H_{46}O_7$ (milbemycin A₄)

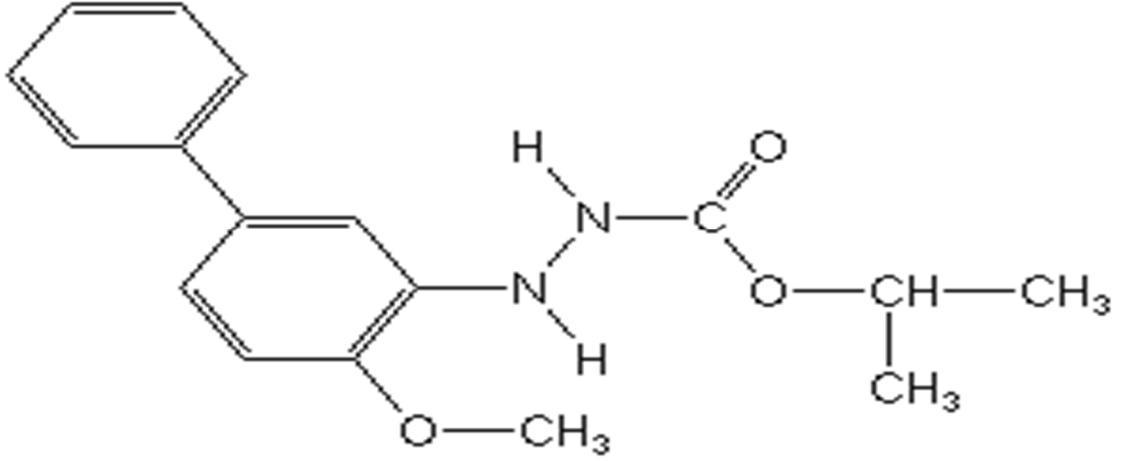
Milbemectin' in oral LD₅₀ (sıçanlara) değeri 5200 mg/kg, dermal LD₅₀ (sıçan) >2000 mg/kg, solunum LC₅₀ (sıçan) 6,75 mg/litre hava' dır (Sipcam Pacific Australia Pty., 2012). Şekil 3.5'de açık formül belirtilmiştir.



Şekil 3.5 Milbemectin'in açık formülü

BİFENAZATE (C₁₇H₂₀N₂O₃)

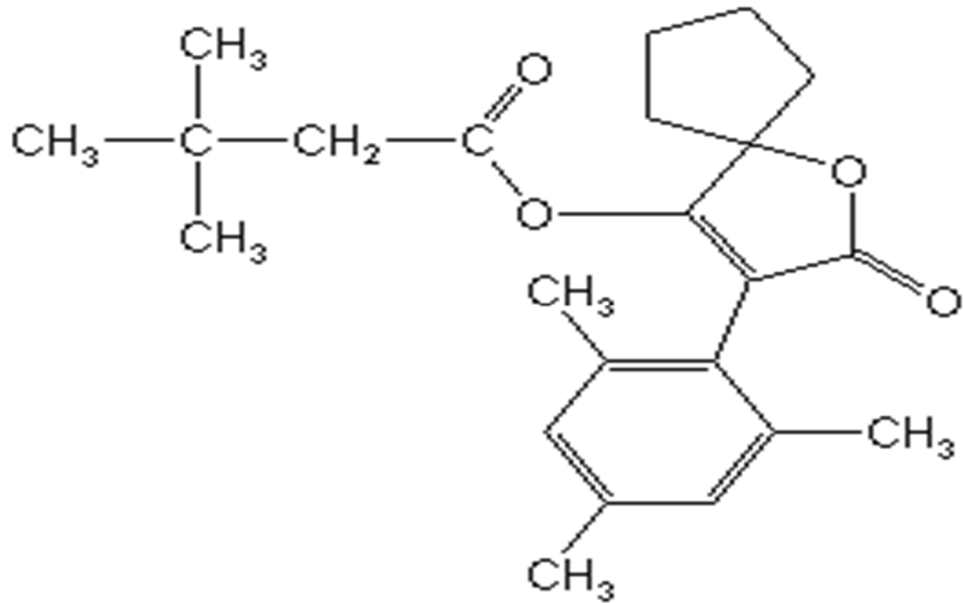
Bifenazate' in oral LD₅₀ (sıçanlara) değeri >5000 mg/kg, dermal LD₅₀ (sıçan) >2000 mg/kg, solunum LC₅₀ (sıçan) 1,98 mg/litre hava' dır (Chemtura Group, 2012). Şekil 3.6'de açık formül belirtilmiştir.



Şekil 3.6 Bifenazate'nin açık formülü

SPIROMESİFEN (C₂₃H₃₀O₄)

Spiromesifen' in oral LD₅₀ (sıçanlara) değeri >2000 mg/kg, dermal LD₅₀ (sıçan) >4000 mg/kg, solunum LC₅₀ (sıçan) 2,80 mg/litre hava' dır (Bayer Türk Kimya Sanayi Limited Şirketi, 2012). Şekil 3.7' de açık formül belirtilmiştir.



Şekil 3.7 Spiromesifen'nin açık formülü

3.2. Metot

3.2.1. Ergin dişi birey biyoassay

Antalya ve ilçelerinde bulunan örtü altı sebze alanlarından toplanan iki noktalı kırmızıörümcek *T. urticae* populasyonları böcek yetiştirme odalarında yeterli yoğunluğa ulaştıktan sonra duyarlılık belirleme denemelerine geçilmiştir. Ergin döneme etili akarisitler için ergin dişi bioassay yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde seçilen akarisitler (acequinocyl, milbemectin ve bifenazate) saf su içinde çözdürölerek stok hazırlanmış ve bu stoktan uygun seyreltmeler yapılarak farklı dozlarda ilaç konsantrasyonları hazırlanmıştır. Kanemite ilacından GSS ırkına 80µl/100 ml su, diğer populasyonlara 120µl/100 ml su dozunda, Milbeknock ilacından GSS ırkına 75µl/100 ml su, diğer populasyonlara 125µl/100 ml su dozunda, Floramite ilacından GSS ırkına 40µl/100 ml su, diğer populasyonlara 60µl/100 ml su dozunda ilaç konsantrasyonları hazırlanmış ve 7 doz olacak şekilde ½ oranında seyreltilmiştir. Bu konsantrasyonlar ilaçlama kulesi ile petrilerde ıslak pamuk üzerin yerleştirilen yaprak disklerin (3 cm çapında) yüzeyine uygulanmıştır (şekil 3.8). İlaçlama kulesi 1 bar basınçta çalıştırılmıştır ve her bir yaprak diske 2 ml ilaç konsantrasyonu uygulanmıştır. Daha sonra yaprakların üzerine iyi bir fırça yardımı ile 25-30 ergin akar dişisi aktarılmıştır (şekil 3.9). Kontrole sadece saf su püskürtölmüştür. Ölü ve canlı akar sayımları acequinocyl için 2 gün, milbemectin için 3 gün ve bifenazate için 4 gün sonra yapılmıştır. Elde edilen verilerden yararlanarak farklı *T. urticae* populasyonlarının LC₅₀'leri POLO bilgisayar paket programında (LeOra Software, 1994) hesaplanmıştır. *T. urticae* populasyonlarının LC₅₀'leri hassas GSS populasyonun LC₅₀'leri ile oranlanılarak duyarlılık düzeyleri belirlenmiştir.



şekil 3.8. İlaç uygulanmış yapraklar



Şekil 3.9. *Tetraanychus urticae* dişisi aktarılmış yapraklar

3.2.2. Larval biyoassay

Larvasid etkili akarisitler (spiromesifen) için farklı bir biyoassay yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla Rauch ve Nauen (2003) uyarlanarak kullanılmıştır. Bu yöntemde seçilen insektisit saf su içinde çözündürülerek stok hazırlanıp, bu stoktan uygun seyretmeler yapılarak farklı dozlarda ilaç konsantrasyonları hazırlanmıştır. Oberon ilacından GSS ırkına 40µl/100 ml su, diğer popülasyonlara 60µl/100 ml dozunda ilaçlama yapılmıştır. Bu konsantrasyonlar ilaçlama kulesi ile petrilerde ıslak pamuk üzerin yerleştirilen yaprak disklerin (3 cm çapında) yüzeyine uygulanmıştır. İlaçlama kulesi 1 bar basınçta çalıştırılmıştır ve her bir yaprak diske 2 ml ilaç konsantrasyonu uygulanmıştır. Kontrole sadece saf su püskürtülmüştür. İlaç uygulamadan sonra bu yaprak diskler üzerine belli sayıda kırmızıörümcek larvası aktarılmıştır. Ölüm-canlı değerlendirmeleri 7 gün sonra yapılmıştır. Elde edilen verilerden yararlanarak farklı akar popülasyonlarının LC₅₀'leri POLO bilgisayar paket programında (LeOra Software, 1994) hesaplanmıştır. *T. urticae* popülasyonlarının LC₅₀'leri hassas GSS popülasyonun LC₅₀'leri ile oranlanılarak duyarlılık düzeyleri belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Antalya ili ve ilçelerinde 10 farklı yerden, yoğun seracılığın yapıldığı domates ve fasulye seralarından toplanan akar *Tetranychus urticae* populasyonları ve Rothamstad Experimental Station (İngiltere) den sağlanan standart hassas (German Susceptible Strains, GSS) *Tetranychus urticae* populasyonlarının acequinocyl, milbemectin, bifenazate ve spiromesifen'e karşı duyarlılıkları belirlenmiştir.

Denemede kullanılan populasyonların acequinocyl'e karşı göstermiş oldukları duyarlılık düzeyleri Çizelge 4.1.' de verilmiştir. GSS, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı populasyonların acequinocyl LC₅₀ değerleri sırası ile 7.529, 19.120, 11.480, 13.323, 15.113, 15.446, 12.907, 9.325, 9.507, 15.319 ve 9.634 µl / 100 ml olarak bulunmuştur. Çizelge 4.1.'de de görüldüğü gibi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı populasyonların LC₅₀ değerleri hassas populasyondan büyük çıkmıştır. Duyarlılık kayıpları sırası ile 2.54, 1.52, 1.77, 2.00, 2.05, 1.72, 1.24, 1.26, 2.03 ve 1.28 kat duyarlılık kayıpları gösterdiği tespit edilmiştir.

Direnç çalışmalarında doz - ölüm eğrilerinden de yararlanılır. Hassas populasyonların doz-ölüm eğrileri grafiğin solunda, dirençli populasyonlarınkı ise sağında yer alır. Grafikteki eğrilerin eğimlerinin derecesi ise popuşasyonların homojen veya heterojen olduğunu gösterir. Eğrilerin diklik kat sayısı artıkça populasyonların homojenitesi artar, düştükçe ise heterojenitesi artar (Ay ve Gürkan, 2005).

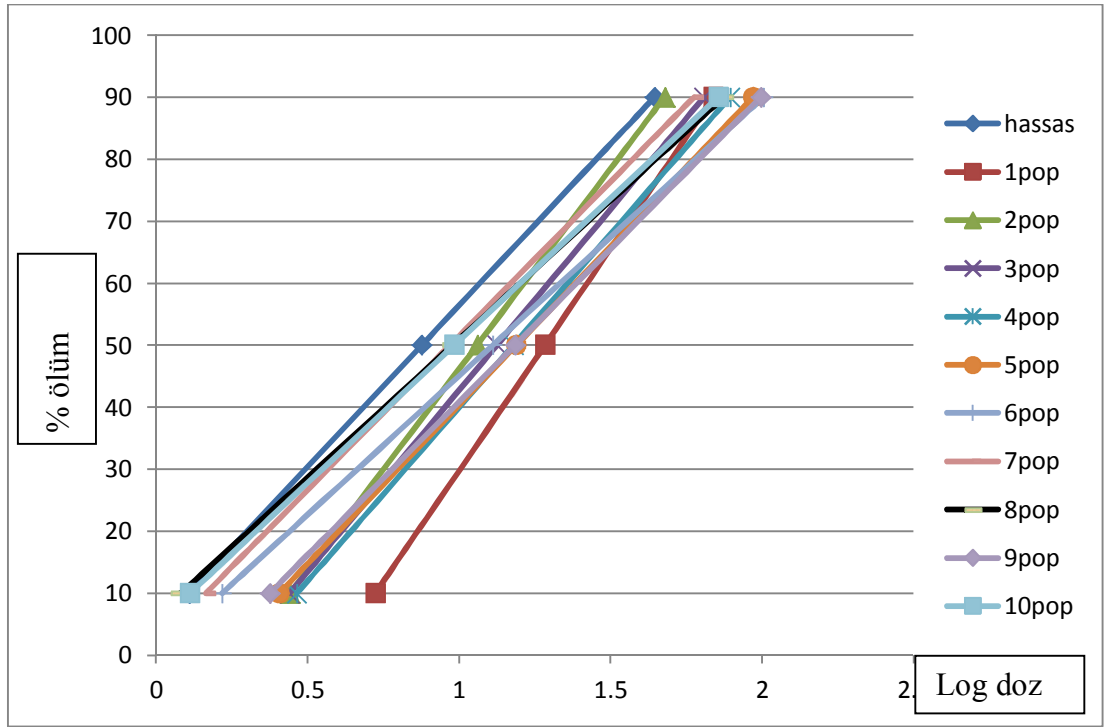
Şekil 4.1 incelendiğinde standart hassas GSS populasyonun acequinocyl etkili maddesine gösterdiği doz-ölüm eğrisi eğrisi grafiğin en solunda yer almıştır. En dirençli 1 numaralı populasyonun eğrisi grafiğin sağında yer almıştır. 1 ve 2 nolu populasyonlar diğerler populasyonlara göre daha homojen yapılıdır. Acequinocyl ilacına karşı en fazla heterojenite gösteren populasyon 8 nolu populasyondur (Çizelge ve Şekil4.1). Bu populasyonların bu etkili madde kullanılmaya devam ettiği takdirde direnç geliştirme olasılığı yüksektir.

Çizelge 4.1. Populasyonlara uygulanan acequinocyl in LC₅₀ değerleri ve istatistiki sonuçları

Populasyon	n [*]	Eğim±se	LC ₅₀ (µl l ⁻¹) 0.95 güven aralığı	R ^{**}
Hassaspopulasyon (GSS)	567	1.668±0.139	7.529 6.110-9.173	-
Populasyon 1	733	2.299±0.265	19.120 14.703-23.296	2.54
Populasyon 2	647	2.074±0.197	11.480 8.426-14.715	1.52
Populasyon 3	653	1.875±0.175	13.323 10.710-16.102	1.77
Populasyon 4	643	1.795±0.161	15.113 12.209-18.316	2.00
Populasyon 5	627	1.640±0.147	15.446 12.304-19.026	2.05
Populasyon 6	615	1.435±0.126	12.907 10.197-16.095	1.72
Populasyon 7	613	1.592±0.136	9.325 7.358-11.552	1.24
Populasyon 8	610	1.432±0.119	9.507 7.642-11.679	1.26
Populasyon 9	627	1.582±0.128	15.319 12.576-18.587	2.03
Populasyon 10	625	1.471±0.128	9.634 7.509-12.070	1.28

n*: denemede kullanılan birey sayısı

R^{**}: direnç oranı:



Şekil 4.1. Acequinocyl uygulanan farklı populasyonların logaritmik doz ve ölüm eğrileri

Denemede kullanılan populasyonların milbemectin'e karşı göstermiş oldukları duyarlılık düzeyleri Çizelge 4.2.' de verilmiştir. GSS, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı populasyonların milbemectin LC_{50} değerleri sırası ile 8.220, 28.379, 29.222, 44.681, 36.034, 26.988, 21.540, 24.712, 20.046, 30.964 ve 25.282 $\mu\text{l} / 100 \text{ ml}$ olarak bulunmuştur. Çizelge 4.2.'de görüldüğü gibi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı populasyonların LC_{50} değerleri hassas populasyondan büyük çıkmıştır. Duyarlılık kayıpları sırası ile 3.45, 3.55, 5.43, 4.38, 3,28, 2.62, 3.00, 2.43, 3.76 ve 3.08 kat duyarlılık kayıpları gösterdiği tespit edilmiştir.

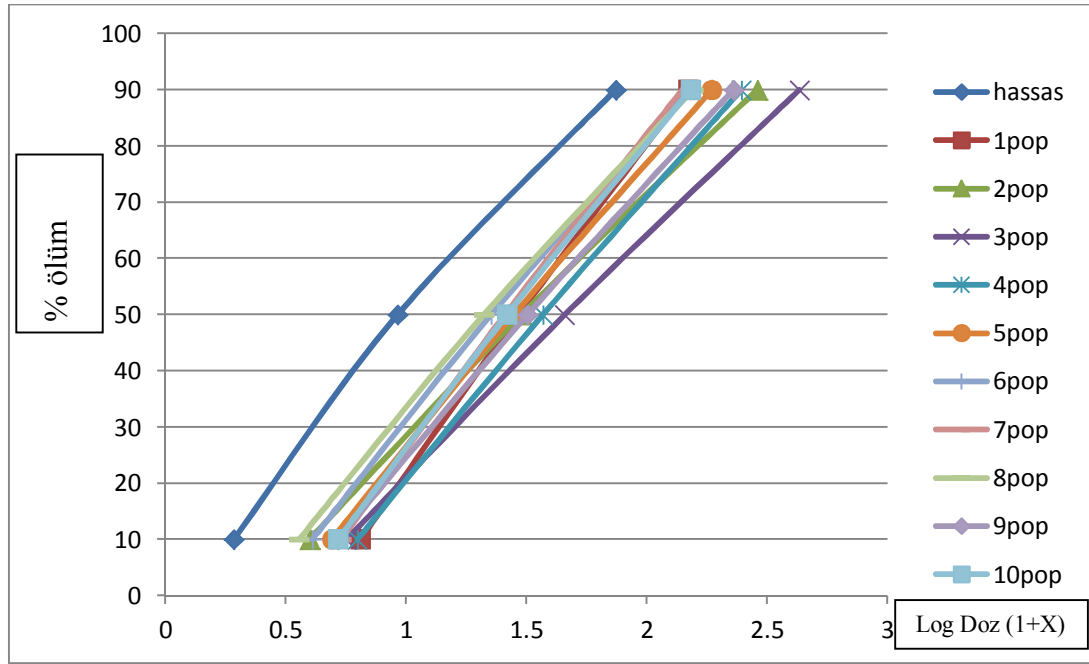
Şekil 4.2. incelendiğinde standart hassas GSS populasyonun milbemectin etkili maddesine gösterdiği doz-ölüm eğrisi grafiğin en solunda yer almıştır. En dirençli 3 numaralı populasyonun eğrisi grafiğin sağında yer almıştır. 1 ve 7 nolu populasyonlar diğer populasyonlara göre daha homojen yapıdadır. milbemectin ilacına karşı en fazla heterojenite gösteren populasyon 2 nolu populasyondur (Çizelge ve Şekil4.2.). Bu populasyonların bu etkili madde kullanılmaya devam ettiği takdirde bu etkili maddeye karşı direnç geliştirme olasılığı yüksektir.

Çizelge 4.2. Populasyonlara uygulanan milbemectin in LC₅₀ değerleri ve istatistiki sonuçları

Populasyon	n [*]	Eğim±se	LC ₅₀ (µl l ⁻¹) 0.95 güven aralığı	R ^{**}
Hassas populasyon (GSS)	614	1.349±0.118	8.220 6.381-10.326	-
Populasyon 1	421	1.791±0.175	28.379 22.147-35.320	3.45
Populasyon 2	619	1.292±0.117	29.222 23.118-36.788	3.55
Populasyon 3	680	1.305±0.128	44.681 28.976-67.352	5.43
Populasyon 4	633	1.537±0.142	36.034 28.587-44.875	4.38
Populasyon 5	626	1.530±0.134	26.988 21.521-33.344	3.28
Populasyon 6	617	1.517±0.127	21.540 17.341-26.398	2.62
Populasyon 7	619	1.706±0.142	24.712 20.079-29.998	3.00
Populasyon 8	605	1.445±0.116	20.046 16.416-24.342	2.43
Populasyon 9	631	1.478±0.128	30.964 24.801-38.346	3.76
Populasyon 10	625	1.648±0.142	25.282 20.238-31.035	3.07

n*: denemede kullanılan birey sayısı

R^{**}: direnç oranı:



Şekil 4.2. Milbemectin uygulanan farklı populasyonlarda logaritmik doz ve ölüm eğrileri

Denemede kullanılan populasyonların bifenazate'e karşı göstermiş oldukları duyarlılık düzeyleri Çizelge 4.3.' de verilmiştir. GSS, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı populasyonların acequinocyl LC₅₀ değerleri sırası ile 6.260, 6.510, 6.454, 5.856, 8.322, 6.457, 6.595, 8.260, 7.158, 6.763 ve 8.210 µl / 100 ml olarak bulunmuştur. Çizelge 4.3.'de de görüldüğü gibi 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı populasyonların LC₅₀ değerleri hassas populasyondan büyük çıkmıştır. Duyarlılık kayıpları sırası ile 1.04, 1.03, 1.33, 1.05, 1.05, 1.32, 1.14, 1.08 ve 1.31 kat duyarlılık kayıpları gösterdiği tespit edilmiştir. 3 numaralı populasyonun LC₅₀ değeri hassas populasyonun LC₅₀ değerinden küçük olduğu görülmüştür.

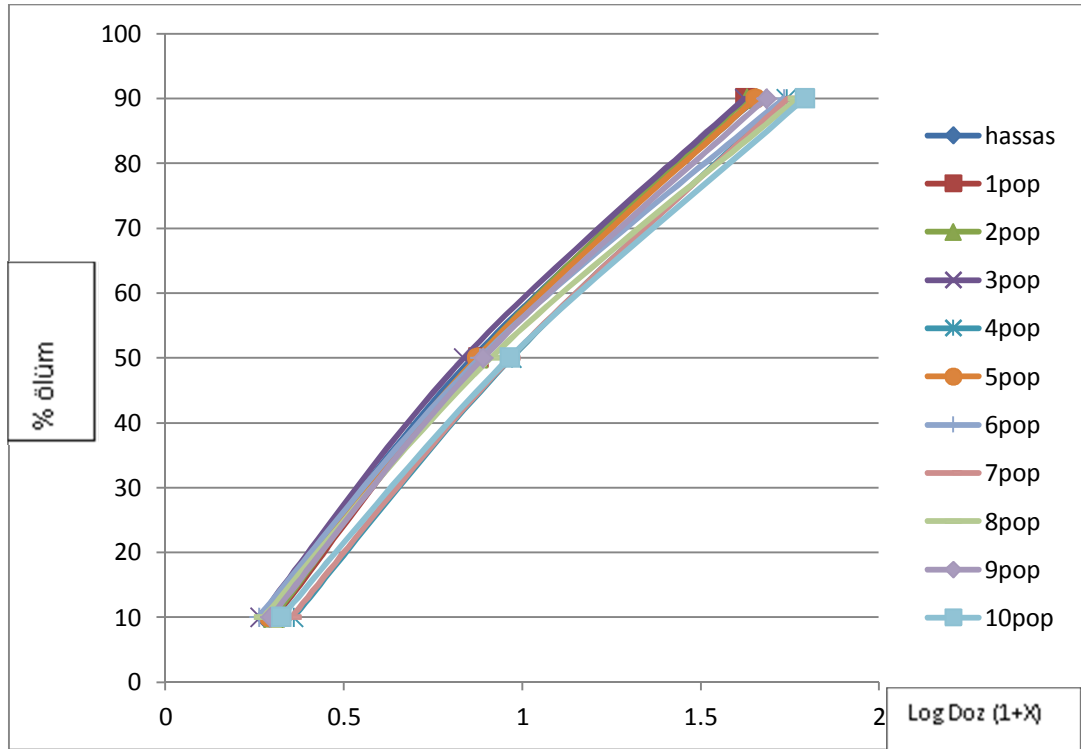
Şekil 4.3. incelendiğinde 3 populasyonun bifenazate etkili maddesine gösterdiği doz-ölüm eğrisi eğrisi grafiğin en solunda yer almıştır. En dirençli 4 numaralı populasyonun eğrisi grafiğin sağında yer almıştır. Bütün populasyonların eğrileri birbirleri ve hassas populasyona benzerlik göstermiştir (Çizelge ve Şekil4.3.).

Çizelge 4.3. Populasyonlara uygulanan bifenazate nin LC₅₀ değerleri ve istatistiki sonuçları

Populasyon	n [*]	Eğim±se	LC ₅₀ (µl l ⁻¹) 0.95 güven aralığı	R ^{**}
Hassas populasyon (GSS)	612	1.510±0.137	6.26 4.961-7.799	
Populasyon 1	618	1.603±0.133	6.519 5.268-7.956	1.04
Populasyon 2	626	1.585±0.127	6.454 5.256-7.841	1.03
Populasyon 3	575	1.518±0.144	5.856 4.506-7.391	>1
Populasyon 4	624	1.580±0.148	8.322 6.388-10.478	1.33
Populasyon 5	623	1.537±0.130	6.457 5.126-7.961	1.05
Populasyon 6	611	1.417±0.119	6.595 5.258-8.139	1.05
Populasyon 7	608	1.564±0.131	8.260 6.618-10.151	1.32
Populasyon 8	613	1.410±0.114	7.158 5.831-8.717	1.14
Populasyon 9	629	1.519±0.130	6.763 5.333-8.384	1.08
Populasyon 10	619	1.474±0.121	8.210 6.636-10.053	1.31

n*: denemede kullanılan birey sayısı

R*: direnç oranı:



Şekil 4.3. Bifenazate uygulanan farklı populasyonlarda logaritmik doz ve ölüm eğrileri

Denemede kullanılan populasyonların spiromesifen'e karşı göstermiş oldukları duyarlılık düzeyleri Çizelge 4.4.' de verilmiştir. GSS, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı populasyonların spiromesifen LC_{50} değerleri sırası ile 1.816, 3.738, 4.022, 2.915, 3.363, 2.897, 2.616, 2.495, 2.925, 2.952 ve 2.731 $\mu\text{l} / 100 \text{ ml}$ olarak bulunmuştur. Çizelge 4.4.'de de görüldüğü gibi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10 numaralı populasyonların LC_{50} değerleri hassas populasyondan büyük çıkmıştır. Duyarlılık kayıpları sırası ile 2.06, 2.22, 1.39, 1.86, 1.6, 1.44, 1.38, 1.61, 1.62 ve 1.50 kat duyarlılık kayıpları gösterdiği tespit edilmiştir.

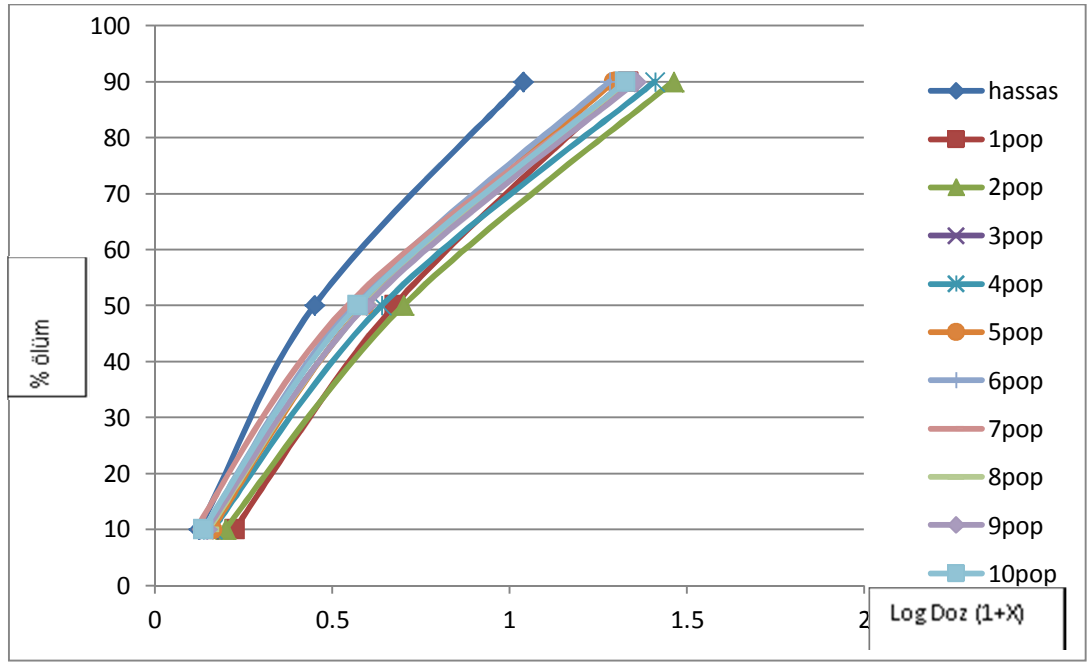
Şekil 4.4. incelendiğinde standart hassas GSS populasyonun spiromesifen etkili maddesine gösterdiği doz-ölüm eğrisi grafiğın en solunda yer almıştır. En dirençli 2 numaralı populasyonun eğrisi grafiğın sağında yer almıştır. Bütün populasyonların LC_{90} değerleri hassas populasyondan yüksek çıkmıştır(Çizelge ve Şekil4.4.). Bu durum bu populasyonlarda seleksiyonun azda olsa başladığını ve populasyonda dirençli bireylerin olduğunu işaret etmektedir. Seleksiyon baskısı devam etmesi durumunda bu ilaca karşı direnç gelişme ihtimali vardır.

Çizelge 4.4. Populasyonlara uygulanan spiromesifen nin LC₅₀ değerleri ve istatistikî sonuçları

Populasyon	n [*]	Eğim±se	LC ₅₀ (µl l ⁻¹) 0.95 güven aralığı	R ^{**}
Hassaspopulasyon (GSS)	624	1.735±0.127	1.816 1.528-2.148	-
Populasyon 1	602	1.730±0.149	3.738 3.010-4.558	2.06
Populasyon 2	604	1.522±0.141	4.022 3.140-5.042	2.22
Populasyon 3	611	1.524±0.123	2.915 2.370-3.547	1.39
Populasyon 4	626	1.481±0.123	3.363 2.705-4.134	1.86
Populasyon 5	618	1.583±0.138	2.897 2.284-3.589	1.60
Populasyon 6	611	1.525±0.127	2.616 2.091-3.214	1.44
Populasyon 7	611	1.398±0.124	2.495 1.930-3.140	1.38
Populasyon 8	605	1.520±0.124	2.925 2.369-3.567	1.61
Populasyon 9	627	1.478±0.126	2.952 2.344-3.651	1.62
Populasyon 10	625	1.476±0.130	2.731 2.124-3.423	1.50

n*: denemede kullanılan birey sayısı

R*: direnç oranı:



Şekil 4.4. Spiromesifen uygulanan farklı populasyonlarda logaritmik doz ve ölüm eğrileri

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4 incelendiğinde yoğun ilaçlama yapılan Antalya ve ilçelerinde bulunan seralardan toplanan *T. urticae* nin 10 populasyonun örtü altında son yıllarda ruhsat almış olan milbemectin, bifenazate, spiromisifen ve acequinocyl ilaçlarına karşı önemli ölçüde bir duyarlılık kaybı olmadığı görülmektedir. En fazla duyarlılık kaybı milbemectin ilacına karşı görülmektedir. Milbemectin etkili maddesi denemede kullanılan ilaçlardan uzun süreli kullanılan ilaçlardan bir tanesidir. Ayrıca ülkemizde abamectin kırmızı örümceklere karşı 2001 yılından bu yana ruhsatlıdır (Ay vd. 2005). Abamectin ve milbemectin'in etki mekanizmaları birbirine benzer olduğu için çapraz dayanıklılık gelişmiş olma ihtimali vardır. Sato vd. (2006) laboratuvarda abamectin ile selekte ettiği 342 kat dirençli *T. urticae* populasyonun milbemectin'e 16.3 kat direnç geliştirdiğini rapor etmiştir. Acequinocyl ilacına karşı çok düşük düzeyde bir duyarlılık kaybı olmuştur (1.26-2.54). Bu etkili madde ülkemizde en yeni ruhsat almış olan ilaçtır (2012) ve kullanımı sınırlı olmuştur. Buna rağmen azda olsa duyarlılık kaybı vardır. Lee vd (2003) Kore'de yaptıkları çalışmada *T. urticae* 'nin acequinocyl'e karşı direnç geliştirdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar erginde 18.5 kat ve yumurtada 26.2 kat direnç belirlemişlerdir. Nieuwenhuys vd. (2009) bifenazate ve acequinocyl arasında çapraz direnç olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada kullanılan populasyonların bifenazate etkili maddesine olan duyarlılık kaybı >1-1.32 kat arsında değişmiştir. Bu oranlara göre bifenazate karşı duyarlılık kaybı çok düşüktür. Lee ve ark (2003) Kore'de bifenazate karşı *T. urticae* duyarlılık kaybı belirlemişlerdir. Al-Antary vd. (2012) hıyar seralarından topladıkları *T. urticae* populasyonlarının direnç oranın 1.7 katın altında olduğunu bildirmişlerdir. Van Leeuwen (2006) laboratuvarda bifenazate ile 36 kez selekte ettiği *T. urticae* populasyonun da >164,000 kat direnç geliştirdiğini rapor etmiştir. selekte populasyonların spiromesifen karşı duyarlılık düzeyleri ise 1.38-2.22 kat arasında değişmiştir. Ancak LC₉₀ değerleri hassas populyasyondan yüksek çıkmıştır. Buda populasyon da dirençli bireylerin olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bu ilacın ard arda kullanılmamasında yarar vardır.

Zararlılarla savaşmada günümüz teknolojisinde tarım ilaçlarının kullanılması kaçınılmazdır. Ancak tarım ilaçlarının da birçok olumsuz etkisi söz konusudur. Bunlardan bir tanesi de direnç problemidir. Direnç gelişimini önlemenin bir yolu da

belli aralıklarla direnç kontrolünün yapılmasıdır. Bu çalışmada IPM programları içinde de yer alabilecek 4 ilacın *T. urticae*'ye karşı duyarlılık düzeyleri belirlenmiştir. Bu ilaçlara karşı önemli ölçüde bir duyarlılık kaybı olmamasına rağmen dikkat edilmesi gereken durumlar da ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- Al-Antray, T.M., Kame, M.R., Lala, A., Wali, Abdel., 2012. Response Of Seven Populations of The Two-Spotted Sider Mite (*Tetranychus urticae* Koch) for Bifenazate Acaricide on Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Under Plastic Houses In Jordan. *Advances in Environmental Biology*, 6 (7), 2203 – 2207.
- Auger, P., Kreiter, S., Mattiada, H., Duriatti, A., 2004. Side Effects of Mancozeb on *Typhlodromus Pyri* (Acari: Phytoseiidae) in Vineyards: Results of Multi-Year Field Trials and a Laboratory Study. *Experimental and Applied Acarology*, 33, 203-213.
- Ay, R., 2001. *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae)'nin Değişik Popülasyonlarının Bazı İlaçlara Karşı Duyarlılıkları Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktor Tezi, 72 s.
- Ay, R. ve Gürkan, M., O., 2005. *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae)'nin Değişik Popülasyonlarının İki Selektif Akarisite Karşı Duyarlılıkları ve Duyarlılık Mekanizmaları Üzerinde Araştırmalar. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (2), 217-223.
- Ay, R., 2005. Determination of Susceptibility and Resistance of Some Greenhouse Populations of *Tetranychus urticae* Koch to Chlorpyrifos (Dursban 4) by the Petri Dish-Potter Tower Method *J. of Pest Sci.* 78, 139–143
- Ay, R. ve Sökeli, E., 2005. Böceklerde Direnç Yönetimi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(1), 1-4.
- Bayer Türk Kimya Sanayi Limited Şirketi., 2012. Oberon 240 SC' nin Ruhsat Tarihi. Erişim Tarihi: 10.09.2012. [http://www.bayercropscience.com.tr/DownloadFiles/Oberon%20SC%20240%20ETIKET%20ithal%20\(2\).pdf](http://www.bayercropscience.com.tr/DownloadFiles/Oberon%20SC%20240%20ETIKET%20ithal%20(2).pdf)
- Bayer Türk Kimya Sanayi Limited Şirketi, 2012. Spiromesifen Güvenlik Bilgi Formu. Erişim Tarihi: 17.09.2012 <http://www.bayercropscience.com.tr/DownloadFiles/OberonSC240.pdf>
- Chemtura Group., 2012. Bifenazate Safety Datasheet. Erişim Tarihi: 17.09.2012. <http://www.chemtura.com.au/crop/resources/msds/Acramite-MSDS.pdf>
- Croft, BA., Brown, AWA. and Hoying, SA., 1976. Organophosphorus-resistance and Its Inheritance in the Predaceous Mite *Amblyseius fallacis*. *Journal Economic Entomology*, 69(1), 64-68.
- Croft, B. A., Hoyt, S. C., Westigard, P. H., 1987. Spider Mite Management on Pome Fruits, Revisited: Organotin and Acaricide Resistance Management. *J. Econ. Entomol.*, 80, 304-311.
- Crop Data Management Systems Inc., 2012. Acequinocyl Safety Datasheet. Erişim Tarihi: 17.09.2012. <http://www.cdms.net/LDat/mp6TD013.pdf>

- Dennehy, T. J., Grafton-Cardwell, E. E., Granett, J., Barbour, K., 1987. Practitioner-Assesable Biyoassay for Detection of Dicofol Resistance in Spider Mites (Acari: Tetranychidae). J. Econ. Entomol., 80(5), 998-1003.
- Ffrench-Constant, R. H., Roush, R. T., 1990. Resistance Detection and Documentation: The Relative Roles of Pesticidal and Biochemical Assays. Pesticide Resistance in Arthropods (Eds. By Roush And Tabashnik). Chapman And Hall, 303p, New York.
- Grafton-Cardwel, E. E., Granet, J., Leig, T. F., 1987. Spider Mites (Acari: Tetranychidae) Response to Propargite Basic for an Acaricide Resistance Management Program. J. Econ. Entomol., 80, 579-587.
- Hektaş Ticaret Türk A.Ş., 2012. Floramite 240 SC' nin Ruhsat Tarihi. Erişim Tarihi: 10.09.2012.
http://www.hektas.com.tr/images_pdf/etiket/akaristler/Floramite%20240%20SC.pdf
- Herron, G. A., Rophail, J., 1993. Genetics of Hexythiazox Resistance in Two Spotted Spider Mite, *Tetranychus urticae* Koch. Experimental & Applied Acarology, 16(6), 423-431.
- Hu, J., Wang, C., Wang, J., You, Y., Chen, F., 2010. Monitoring of Resistance to Spirodiclofen and Five Other Acaricides in *Panonychus citri* Collected From Chinese Citrus Orchards. Pest Management Science, 67(11), 1424–1433.
- Hoyt, S. C., Westigard, P. H., Croft, B. A., 1985. Cyhexatin Resistance in Oregon Populations of *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae). J. Econ. Entomol., 78, 656-659.
- Khajehali, J., Nieuwenhuys, P.V., Demaght, P., Tirry, L., Thomas Van Leeuwen, T.V., 2011. Acaricide Resistance and Resistance Mechanisms in *Tetranychus urticae* Populations From Rose Greenhouses in the Netherlands. Pest Managment Science, 67(1), 1424-1433
- Kramer, T., Nauen, R., 2011. Monitoring of Spirodiclofen Susceptibility in field Populations of European Red Mites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the Cross-Resistance Pattern of a Laboratory-Selected Strain. Pest Manag Sci, 67, 1285–1293.
- Kim, YJ., Lee, SH., Lee, SW., Ahn, YJ., 2004. Fenpyroximate Resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): Cross-Resistance and Biochemical Resistance Mechanisms. Pest Management Science, 60(10), 1001-1006.
- Koh, S.H., Ahn, J.J., Im, J.S., Jung, C., Lee, S.H., Lee, J.H., 2009. Monitoring of Acaricide Resistance of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) From Korean Apple Orchards Journal of Asia-Pacific Entomology, 12 (1), 15–21.

- Lee, Y.S., Song, M.H., Ahn, K.S., Lee, K.Y., Kim, J.W., Kim, G.H., 2003. Monitoring of Acaricide Resistance in Two-Spotted Spider Mite (*Tetranychus urticae*) Populations From Rose Greenhouses in Korea. Journal of Asia-Pacific Entomology, 6 (1) , 91 – 96.
- LeOra Software, 1994. Polo-pc: a User' s Guide to Probit or Logit Analysis Leora Software, 28 p., Berkeley.
- Mable, B. K., Pree, D. J., 1993. Comparison of Responses of Crosses of European Red Mites (Acari: Tetranychidae) to Dicofol in Laboratory and Field Bioassays. J. Econ. Entomol., 86 (2), 275-282.
- Nieuwenhuysse, P.V., Leeuwen, T.V., Khajehali, J., Vanholme, B., Tirry, L., 2009. Mutations in the Mitochondrial Cytochrome of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) Confer Cross-Resistance Between Bifenazate and Acequinocyl. Pest Management Science, 65(4), 404-412.
- Öncüer, C., 1993. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları (Genişletilmiş 2.Baskı). Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 326s.
- Pottelberge, S.V., Leeuwen, T.V., Amermaet, K.V., Tirry, L., 2008. Induction of Cytochrome P450 Monooxygenase Activity in the Two-Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* and Its Influence on Acaricide Toxicity. Pesticide Biochemistry and Physiology, 91, 128–133.
- Rauch, N. and Nauen, R., 2003. Spirodiclofen Resistance Risk Assessment in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): a Biochemical Approach. Pesticide Biochemistry and Physiology, 74, 91-101.
- Sato, E.M., Miyata, T., Kawai, A., Nakano, O., 2000. Selection for Resistance and Susceptibility to Methidathion and Cross Resistance in *Amblyseius Womersleyi* Schicha (Acari: Phytoseiidae). App. Entomol. Zool, 35(3),393-399.
- Sato, E.M., Miyata, T., Silva, M-D., Raga, A., Filho, S.F.M., 2004. Selection for Fenpyroximate Resistance and Susceptibility, Inheritance, Cross-resistance and Stability of Fenpyroximate Resistance in *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Appl. Entomol. Zool., 39 (2), 293-302.
- Sato, E.M., Tanaka, T. and Miyata, T., 2006. Monooxygenase Activity in Methidathion Resistant and Susceptible Populations of *Amblyseius womersleyi* Schicha (Acari: Phytoseiidae). Experimental Applied Acarology, 39, 13-24.
- Sipcam Pacific Australia Pty., 2012. Milbemectin Safety Datasheet. Erişim Tarihi: 17.09.2012.
http://www.sipcam.com.au/MSDS/summitagro/Ultiflora_MSDS.pdf

- Sökeli, E., Ay, R., Karaca, İ., 2007. Determination of the Resistance Level of Two-Spotted Spider Mite (*Tetranychus urticae* Koch) Populations in Apple Orchards in Isparta Province Against Some Pesticide, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi 2007, 13 (4), 326-330.
- Stumpf, N., Zebitz, P-W., Kraus, W., Moores, GD., Nauen, R., 2001. Resistance to Organophosphates and Biochemical Genotyping of Acetylcholinesterases in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Pesticide Biochemistry and Physiology, 69, 131-142.
- Stumpf, N. and Nauen, R., 2002. Biochemical Markers Linked to Abamectin Resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Pesticide Biochemistry and Physiology, 72, 111-121.
- Sumitomo Corporation Dış Ticaret A.Ş., 2012. Kanemite SC' nin Ruhsat Tarihi. Erişim Tarihi: 10.09.2012. <http://www.sumitomocorp.com.tr/wp-content/uploads/2012/04/KANEMITE-SC.pdf>
- Sumitomo Corporation Dış Ticaret A.Ş., 2012. Milbeknock EC' nin Ruhsat Tarihi. Erişim Tarihi: 10.09.2012. <http://www.sumitomocorp.com.tr/wp-content/uploads/2012/04/MILBEKNOCK.pdf>
- T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı, 2012. Antalya İli Seracılık Alanları İstatistiki Verileri. Erişim Tarihi: 14.09.2012. <http://www.tuik.gov.tr>.
- T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Antalya İl Müdürlüğü, 2012. Antalya İlinin Meyve ve Sebze İhracat İstatistik Verileri. Erişim Tarihi: 14.08.2012. http://www.antalya-tarim.gov.tr/yukleme/File/2011_02_degerlendirme.pdf
- Tirello, P., Pozzebon, A., Duso, C., 2012. Resistance to Chlorpyrifos in the Predatory Mite Kampimodromus Aberrans. Exp. Appl. Acarol., 56,1–8.
- Uesugi, R., Goka, K., Osakabe, MH., 2002. Genetic Basis of Resistances to Chlorfenapyr and Etoxazole in the Two-Spotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae). J. Econ. Entomol., 95(6), 1267-1274.
- Van Leeuwen, T., Tirry, L., Nauen, R., 2006. Complete Maternal Inheritance of Bifenazate Resistance in *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) and Its Implications in Mode of Action Considerations. Insect Biochemistry and Molecular Biology, 36, 869–877.
- Velioğlu, A. S., 1999. Değişik Bölgelerden Toplanan *Myzus persicae* (Sulz.) Populasyonlarının Farklı Gruptan Bazı İnsektisitlere Karşı Duyarlılık farklarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, 106 S.

- Tian, T., Grafton-Cardwel, E. E., Granett, J., 1992. Resistance of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) to Cyhexatin and Fenbutatin-Oxide in California Pears. J.Econ. Entomol., 85(6), 2088-2095.
- Ünal, G., Gürkan, M. O., 2001. İnsektisitler Kimyasal Yapıları, Toksikolojileri ve Ekotoksikolojileri, I.Baskı, Ankara, 159 s.
- Yorulmaz S. ve Ay R., 2010. Isparta İli Elma Bahçelerinden Toplanan Avcı Akar *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) Popülasyonlarının Spiromesifen'e Karşı Duyarlılık Düzeylerinin ve Sinerjistlerinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Kitabı, Kahramanmaraş, 129 s.
- Welty, C., Reissig, W. H., Dennehy, T. J., Weires, R. W., 1988. Comparison of Residual Biyoassay Methods and Criteria for Assassing Mortality of Cyhexatin-Resistant European Red Mite (Acari: Tetranychidae) J. Econ. Entomol., 81,442-448.
- Wilson, L. J., Herron, G. A., Leigh, T. F., Rophail, J., 1995. Laboratory and Field Evaluation of The Selective Acaricides Dicofol and Propargite for Control of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in Australian Cotton. J. Aust. Ent. Soc., 34, 247-252.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yılmaz ALTIOK

Doğum Yeri ve Yılı : Bahçeyakası - Bodrum, 1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : yilmaz.altiok@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Sitare Özkan Lisesi, 1998

Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 2004

Yüksek Lisans : SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma

Mesleki Deneyim

Sumitomo Corporation Dış Tic. A.Ş., 2004-2011

Oxygen Kimya , 2011-2012

Hm.Clause Tohumculuk, 2012-..... (halen)