

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

**ELMA BAHÇELERİNDE YAYGIN KULLANILAN BAZI
PESTİSİTLERİN AVCI AKAR *Neoseiulus (Amblyseius) californicus*
(ACARI: PHYTOSEIIDAE)'A YAN ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Pınar KAPLAN

Danışman: Doç. Dr. Recep AY

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

ISPARTA, 2011

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Konukçu bitki üretimi.....	10
3.1.2. <i>Tetranychus urticae</i> (Av) üretimi.....	10
3.1.3. <i>Neoseiulus californicus</i> populasyonunun orijini.....	12
3.1.4. <i>Neoseiulus californicus</i> populasyonunun yetiştirilmesi.....	12
3.1.5. Kullanılan pestisitler ve uygulama dozları.....	13
3.1.5.1. Spirodiclofen.....	14
3.1.5.2. Cyhexatin.....	14
3.1.5.3. Hexythiazox.....	15
3.1.5.4. Clofentezine.....	16
3.1.5.5. Indoxacarb.....	17
3.1.5.6. Chlorantraniliprole.....	18
3.1.5.7. Diflubenzuron.....	19
3.1.5.8. Pyriproxyfen.....	20
3.1.5.9. Spiromesifen.....	20
3.1.5.10. Abamectin (Avermectin).....	21
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. İlaçların uygulamaya hazırlanması ve dozları.....	23
3.2.2. Yaprak disklerinin hazırlanması.....	24
3.2.3. Denemelerde kullanılacak bireylerin elde edilmesi.....	24
3.2.4. Yumurta dönemi uygulaması.....	25

3.2.5. Nimf dönemi uygulaması.....	26
3.2.6. Ergin dönemi uygulaması.....	26
3.2.7. İstatistiksel değerlendirme.....	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	29
4.1. Deneme İlaçlarının <i>Neoseiulus californicus</i> Yumurtalarına Etkisi.....	29
4.2. Deneme İlaçlarının <i>Neoseiulus californicus</i> Nimflerine Etkisi.....	30
4.3. Deneme İlaçlarının <i>Neoseiulus californicus</i> Ergin Bireylerine Etkisi.....	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	43
6. KAYNAKLAR.....	48
7.ÖZGEÇMİŞ	52

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ELMA BAHÇELERİNDE YAYGIN KULLANILAN BAZI PESTİSİTLERİN AVCI AKAR *Neoseiulus (Amblyseius) Californicus* (ACARI: PHYTOSEIIDAE)'A YAN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Pınar KAPLAN

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Recep AY

Bu çalışmada elma bahçelerinde yaygın kullanılan bazı pestisitlerin avcı akar *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae)'a karşı yan etkileri belirlenmiştir. Bu amaçla özellikle Isparta elma bahçelerinde yoğun olarak kullanılan ve IPM programları içerisinde öncelik verilen insektisitler, insektisit-akarisitler ve akarisitler seçilmiştir. Bunlar akarisitlerden; spiroadiclofen, cyhexatin, hexythiazox ve clofentezine, insektisitlerden; indoxacarb, chlorantraniliprole, diflubenzuron ve pyriproxyfen, insektisit-akarisitlerden ise spiromesifen ve abamectin etkili maddeli ilaçlardır.

İlaçların avcı akar *N. californicus*'a yan etkisini belirlemek için yaprak disk metodu kullanılmıştır. İlaçlar ilaçlama kulesi ile uygulanmıştır. Ölü-canlı sayımları uygulamadan 1,3,5 ve 7 gün sonra yapılmıştır. Avcının yumurta dönemi uygulamalarında yumurtaların açılıp açılmadığı ise her gün kontrol edilmiştir.

Sonuç olarak hexythiazox dışındaki pestisitler avcı akarın yumurtaları üzerinde etki göstermemiştir. Hexythiazox'un ise 2T ve T dozlarının çok düşük etki gösterdiği belirlenmiştir. *N. californicus* nimflerine karşı 2T dozunda chlorantraniliprole <indoxacarb<dimilin<spiroadiclofen<spiromesifen<hexythiazox ilaçları zararsız, clofentezine<cyhexatin<pyriproxyfen ilaçları az zararlı olmuştur. T ve T/2 dozlarında ise abamectin dışındaki ilaçlar zararsız bulunmuştur. Abamectin ise bütün dozlarda zararlı olmuştur. Erginlere ise 2T dozunda chlorantraniliprole <clofentezine <hexythiazox ilaçları zararsız, cyhexatin<indoxacarb<dimilin<pyriproxyfen<spiromesifen<spiroadiclofen ilaçları az zararlı, abamectin ise zararlıdır. T dozunda chlorantraniliprole <hexythiazox <indoxacarb<dimilin ilaçları zararsız, clofentezine <cyhexatin<spiromesifen<spiroadiclofen<pyriproxyfen ilaçları az zararlı, abamectin ise zararlıdır. T/2 dozunda ise chlorantraniliprole<cyhexatin<dimilin<indoxacarb<clofentezine ilaçları zararsız, hexythiazox<spiromesifen<pyriproxyfen<spiroadiclofen ilaçları az zararlı, abamectin ise orta derecede zararlıdır.

Anahtar Kelime: *Neoseiulus californicus*, Phytoseiidae, insektisit, akarisit, yan etki

2011, 52 sayfa

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

SIDE EFFECTS OF SOME WIDELY USED PESTICIDES OF THE PREDATORY MITE *Neoseiulus (Amblyseius) Californicus* (ACARI: PHYTOSEIIDAE) ON THE APPLE ORCHARDS

Pınar KAPLAN

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

Danışman: Doç. Dr. Recep AY

Some of common used the pesticides in apple orchards against predator mite *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae) determined side-effects. For this purpose, the insecticides, acaricides, and insecticides-acaricides used frequently especially in apple orchards in Isparta and IPM programs were selected. These pesticides are acaricides; spiroadiclofen, cyhexatin, hexythiazox and clofentezine, insecticides; chlorantraniliprole, diflubenzuron and pyriproxyfen and insecticides-acaricides; spiromesifen and abamectin.

The leaf-disk method was used to determine the side effects of the pesticides to predator mite. Pesticides were applied with spray tower. After application at the 1,3,5 and 7 th days the dead-live counts was made. Also in application to eggs, every day the observation was made whether the eggs of the predator mite were open.

As a result, the treated pesticides (except hexythiazox) on the predator mite eggs did not show effect. 2T and T dose of Hexythiazox showed very low effect at 2T and T doses. While tree doses 2T , T and T/2 doses of abamectin were harmful to *N. californicus* nymph, clofentezine< cyhexatin<pyriproxyfen 2T doses were slightly harmful. 2T doses of chlorantraniliprole<indoxacarb<dimilin<spiroadiclofen< spiromesifen<Hexythiazox were harmless to nymph. T and T/2 doses of all pesticides other than abamectin were found harmless to nymph. At 2T doses, Chlorantraniliprole< clofentezine< hexythiazox were harmless to adult predator mite, cyhexatin<indoxacarb<dimilin<pyriproxyfen<spiromesifen<spiroadiclofen were slightly harmful and abamectin were harmful. At T doses, chlorantraniliprole< hexythiazox< indoxacarb< dimilin were harmless to adult, clofentezine< cyhexatin< spiromesifen< spiroadiclofen<pyriproxyfen were slightly harmful and abamectin were harmful. T/2 doses of chlorantraniliprole<cyhexatin<dimilin< indoxacarb< clofentezine were harmless, hexythiazox<spiromesifen<pyriproxyfen<spiroadiclofen T/2 doses were slightly harmful and abamectin were moderate harmful.

Key Word: *Neoseiulus californicus*, Phytoseiidae, insecticide, acaricide, side-effect

2011, 52 pages

TEŞEKKÜR

Bu çalışma için beni yönlendiren, çalışmanın her aşamasında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Recep AY'a teşekkürlerimi sunarım. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri kısmında yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Özgür KOŞKAN'a teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmaları sırasında bana destek olan çalışma arkadaşlarım başta Arş. Gör. Sibel YORULMAZ olmak üzere Derya BOZTÜRK, Eda TEKEL ve Özge UYSAL'a ayrıca yardımları ve katkılarından dolayı Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü çalışanlarına teşekkür ederim.

1930-YL-09 nolu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığına teşekkür ederim.

Tezimin ve hayatımın her aşamasında beni yalnız bırakmayan, bana her konuda destek olan ve yanımda olan aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Pınar KAPLAN
ISPARTA, 2011

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Bitki yetiştirme kabininde yetiştirilen barbunya bitkileri.....	11
Şekil 3.2. Böcek yetiştirme kabininde yetiştirilen <i>Tetranychus urticae</i> populasyonu.....	11
Şekil 3.3. <i>Neoseiulus californicus</i> populasyonunun yetiştirilmesi.....	12
Şekil 3.4. Spirodiclofen'in kimyasal yapısı.....	14
Şekil 3.5. Cyhexatin'in kimyasal yapısı.....	15
Şekil 3.6. Hexythiazox kimyasal yapısı.....	16
Şekil 3.7. Clofentezine kimyasal yapısı.....	17
Şekil 3.8. Indoxacarb kimyasal yapısı.....	17
Şekil 3.9. Chlorantraniliprole kimyasal yapısı.....	18
Şekil 3.10. Diflubenzuron kimyasal yapısı.....	19
Şekil 3.11. Pyriproxyfen kimyasal yapısı.....	20
Şekil 3.12. Spiromesifen kimyasal yapısı.....	21
Şekil 3.13. Abamectin kimyasal yapısı.....	22
Şekil 3.14. İlaç dozlarının hazırlanmasında kullanılan materyal.....	23
Şekil 3.15. Hazırlanan yaprak diskleri.....	24
Şekil 3.16. Yaprak disklerini ilaçlamada kullanılan ilaçlama kulesi.....	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Kullanılan pestisitler ve uygulama dozları.....	13
Çizelge 3.2. Cyhexatin'in ekotoksikolojik özellikleri.....	15
Çizelge 3.3. Hexythiazox'un ekotoksikolojik özellikleri.....	16
Çizelge 3.4. Indoxacarb'ın toksikolojik özellikleri.....	18
Çizelge 3.5. Diflubenzuron'un ekotoksikolojik özellikleri.....	19
Çizelge 3.6. Pyriproxyfen'in ekotoksikolojik özellikleri.....	20
Çizelge 3.7. Spiromesifen'in ekotoksikolojik özellikleri.....	21
Çizelge 3.8. İlaçların etki ve sınıf değerleri.....	27
Çizelge 4.1. İlaç dozlarının <i>Neoseiulus californicus</i> yumurtalarına etkisi (%).....	29
Çizelge 4.2. <i>Neoseiulus californicus</i> nimflerine ilaçların günlere göre % etkisi.....	31
Çizelge 4.3. <i>Neoseiulus californicus</i> nimflerine ilaçların yedinci gün % etkisi.....	34
Çizelge 4.4. <i>Neoseiulus californicus</i> ergin dişilerine ilaçların günlere göre % etkisi.....	39
Çizelge 4.5. <i>Neoseiulus californicus</i> ergin dişilerine ilaçların yedinci gün % etkisi.....	41
Çizelge 4.6. Farklı ilaçlara maruz kalmış <i>Neoseiulus californicus</i> ergin dişilerinin dişi başına ortalama yumurta verimi.....	42

1. GİRİŞ

Kırmızıörümcekler seralarda, sebzelerde, süs bitkilerinde ve meyve bahçelerinde görülen en önemli zararlılar arasında yer almaktadır (Kılınçer vd. 1990; Sökeli vd. 2007). Kırmızıörümcekler yaprağın alt yüzünde ördükleri ağlar arasında ergin, larva, nimf ve yumurta dönemleri bir arada görülebilecek şekilde yaşarlar. Üzerinde yaşadığı bitkinin yaprak özsuğunu emerek zarar yaparlar. Bunun sonucunda bitkinin klorofil miktarı %20-40 oranında azalır, yapraklar kıvrılır ve dökülür (Anonim, 2010).

Hem örtü altı hem de açıkta yetiştiriciliği yapılan kültür bitkileri üzerindeki en önemli zararlı akarlardan birisi iki noktalı kırmızıörümcek *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'dir (Kasap, 2002). Bu tür kısa zamanda, yüksek oranda çoğalarak önemli verim kayıplarına neden olmaktadır ve bu olay da beraberinde mücadele etmek için daha fazla ilaç kullanımını gerektirmektedir (Akyazı ve Ecevit, 2006). Uygulanan yoğun ilaçlama programları ise kısa sürede ve çok sayıda döl verme yeteneğinde olan bu zararlılarda direnç gelişimine yol açmakta ve kırmızıörümceklerle mücadelede biyolojik mücadelenin tercih edilmesine sebep olmaktadır (Ünal ve Kılınçer, 1990).

Isparta yaklaşık 500 000 ton elma üretimi ile ülkemizin en önemli elma üretim merkezlerinden birisidir. Elma bahçelerinde iç kurdundan sonra en fazla savaşım yapılan zararlılar ise kırmızıörümceklerdir. Elma bahçelerinde zararlı ve hastalıklarla savaşımında genellikle kimyasal savaşım tercih edilmektedir. Bu durumda daha fazla ilaç kullanımı, zararlılarda direnç gelişimi ve kalıntı problemi gibi sorunları beraberinde getirmektedir.

Akarlar içerisinde fitofag olanların yanı sıra faydalı akarlarda bulunmaktadır. 1906 yılında faydalı akarlardan Phytoseiidae familyasındaki bireylerin zararlı böcek ve akarlarla beslendikleri belirlenmiştir. Bu familyada 800'e yakın tür bulunmakla beraber *Phytoseilus* spp., *Typlodromus* spp., *Neoseiulus* (= *Amblyseilus*) spp., yüksek etkinlikleri ile iyi birer biyolojik mücadele etmeni olarak tanımlanmışlardır (Toros vd. 2001).

Phytoseiidae familyasından *Neoseiulus californicus* (McGregor) ilk kez 1954 yılında McGregor tarafından Kaliforniya'daki limon ağaçlarında *Typhlodromus californicus* olarak tanımlanmış daha sonraki yıllarda da *Neoseiulus* cinsine dahil edilmiştir. *N. californicus*, iki noktalı kırmızıörümcek *T. urticae* ve diğer fitofag akarların mücadelesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. *N. californicus* besin olarak tetranychid akarları tercih etmesine rağmen bu avı bulamadığı durumlarda diğer akar türleri, thrips gibi küçük böcekler ve hatta polenle bile beslenebilmektedir (Rhodes and Liburd, 2005).

N. californicus, Türkiye'de ilk kez Çakmak ve Çobanoğlu (2006), tarafından Aydın'ın Kuşadası ilçesinde 2001-2003 yılları arasında çilek, şeftali, fasulye ve biber bitkileri üzerinde zararlı olan *T. urticae* ve *Panonychus ulmi* Koch üzerinde bulunmuştur. Daha sonra ise Ay tarafından 2008 yılında Isparta'da birçok elma bahçesinde varlığı belirlenmiştir (basılmamış veri).

Bir ekosistemde hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı yapılan ilaçlamalarda uygulanan ilacın %0.015- %6.0'sı hedef alınan organizmaya ulaşmakta, geri kalan %94-99.9'luk kısmı ise hedef olmayan organizmalara ve toprağa ulaşmaktadır. Faydalılar, yaşamlarının çoğunu agroekosistemde geçirdikleri için ilaçlara maruz kalma riskleri kuşlara ve arılara göre genellikle daha yüksektir (Ünal ve Gürkan, 2001).

Diğer avcı gruplarda olduğu gibi phytoseiidlerde, kullanılan pestisitlerden etkilenmekte ve doğal populasyonlarını koruyamamaktadırlar. Bunun sonucunda üzerindeki avcı baskısı azalan kırmızıörümcekler hızla çoğalıp yoğun populasyonlar oluşturarak önemli zararlara neden olmaktadır (Kasap, 2004).

Isparta Tarım İl Müdürlüğü'nün 2009 yılı verilerine göre Isparta'da toplam 371 ton pestisit kullanılmıştır ve bunun 42 tonunu akarisitler oluşturmuştur. Özellikle ülkemizde sık kullanılan bazı etkili maddelerin yasaklanmış olması ve birçoğunun da yasaklanacak olması bizi alternatif mücadele yöntemlerini kullanmaya

zorlamaktadır. Bu durumda doğal düşmanların agroekosistemdeki önemi gün geçtikçe daha da artacaktır.

Bu çalışma ile Isparta ili elma bahçelerinde, özellikle IPM çalışmalarında sık kullanılan pestisitler seçilerek, bu pestisitlerin Isparta ili elma bahçelerinden toplanmış avcı akar *N. californicus*'a karşı yan etkileri yapılan toksikolojik çalışmalarla belirlenecek ve buna göre elma bahçelerinde entegre mücadele kapsamında bu ilaçlara yer verilmesi önerilecektir. Yapılacak olan bu çalışma elma bahçelerinde zararlı akar türlerinin önemli bir avcısı olan *N. californicus*'a karşı pestisitlerin yan etkilerinin belirlenmesi üzerine ülkemizde yapılan ilk çalışma olmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kılınçer vd. (1990), bazı pestisitlerin doğal düşmanlardan *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *Phytoseiulus persimilis* A.-H.'e laboratuvar koşullarında yan etkilerini araştırmış sonuç olarak akarisitlerden bromoprophlate zararlı, azocyclatin az zararlı, insektisitlerden fenthion ve azinphos methyl az zararlı ya da orta derecede zararlı bulunurken fungusitlerin ise genel olarak predatör akara zararsız olduğunu saptamışlardır.

Kazak ve Şekeroğlu (1996), bazı tarımsal savaş ilaçlarının daldırma yöntemi ile avcı akar *Phytoseiulus persimilis*'e etkilerini belirlemişler sonucunda denemeye alınan fungusitlerden; tridemorf, %80 maneb, mancozeb, mycobutinol, penconazole, hyrodoxide metalaxyl ve procymidone'un 72 saatlik süre sonunda kontrolden istatistiki olarak farklılık gösterdiğini saptamışlardır. Bunun aksine insektisit ve akarisit uygulamalarından 48 saat sonra elde edilen verilere göre bromopropylate aktif maddeli akarisit haricinde denemeye alınan imidacloprid, hexaflumuron, %35 endosulfan, diafenthiuron, abamectin ve tetradifon'un kontrolden istatistiki olarak farklı bulunduğunu bildirmişlerdir.

Blümel et al. (2000), iki fungusitin (mancozeb ve metiram) laboratuvar ve tarla koşullarında avcı akar *Typhlodromus pyri* Scheuten'e karşı etkisini araştırmışlar sonucunda laboratuvar koşullarında iki fungusitin de kontrol grubuna kıyasla avcının ölüm ve kaçış oranlarını arttırdığını belirlemişlerdir.

Castagnoli et al. (2002), botanikal insektisitlerin (Biopiren plus, Piresan plus ve Neemazal T/S) predatör akar *Amblyseius andersoni* (Chant) üzerindeki yan etkisini araştırmışlar sonucunda laboratuvar koşullarında Piresan plus'ın %100 dişi ölüm oranı ve %45 doğurganlık oranı ile en yüksek toksisiteyi gösterdiğini belirlemişlerdir.

Kim and Yoo (2002), bazı akarisitlerin *Phytoseiulus persimilis* ve *Tetranychus urticae* üzerinde karşılaştırmalı toksisitesini araştırmışlar sonucunda akarisitlerden

bifenazate, acequinocyl, chlorfenapyr, flufenoxuron ve fenbutatin oxide'in *Tetranychus urticae*'e kıyasla *Phytoseiulus persimilis*'e karşı çok az toksik olduğunu, milbemectin ve fenazaquin'in avcının ergin ve nimflerine karşı çok toksik olduğunu belirlemişlerdir.

Pozzebon et al. (2002), başlıca bakır oksiklorür veya mancozeb içeren fungusit karışımlarının asma alanlarından toplanan bazı phytoseiid akarlar için etkisini araştırmışlar sonucunda mancozeb içeren fungusitlerin *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) populasyonunu büyük ölçüde etkilediğini, *Typhlodromus pyri*'nin Cabernet asma türünden toplanan populasyonu etkilenirken Prosecco asma türünden toplanan populasyonunu etkilenmediğini, *Amblyseius andersoni* populasyonunu ise daha az etkilediğini belirtmişlerdir.

James (2003), imidacloprid'in *Galendromus occidentalis* Nesbitt, *Neoseiulus fallacis* Garman ve *Amblyseius andersoni* üzerindeki toksik etkisini araştırmış sonucunda imidacloprid'in şerbetçi otu tarlasında afitlere karşı önerilen tarla uygulama dozunun 100% ölüm oranıyla *G. occidentalis* ve *N. fallacis*'e yüksek toksisite gösterirken 35,6% ölüm oranıyla *A. andersoni*'ye daha az toksik etki gösterdiğini belirlemiştir.

Kavousi and Talebi (2003), laboratuvar koşullarında yaptıkları çalışmada üç pestisit (pirimiphos-methyl, heptenophos, malathion) predatör akar *Phytoseiulus persimilis*'e karşı etkilerini araştırmışlar sonucunda pirimiphos-methyl predatör akara zararlı, heptenophos zararsız bulunmuştur. Malathion ise %59,8 oranında etkili bulunmuştur fakat risk sınıfının belirlenmesi için tarla denemelerine ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir.

Auger et al. (2004), yaptıkları çok yıllık tarla denemeleri ve laboratuvar çalışmaları sonucunda asma alanlarında *Typhlodromus pyri*'ye karşı mancozeb'in etkisini araştırmışlar sonucunda uzun süre mancozeb kullanılan parsellerdeki *Typhlodromus pyri* populasyonlarına yapılan mancozeb uygulamasının dışın hayatta kalma ve üreme oranını azalttığını buna rağmen dışın dölllerinin hayatta kalma oranı üzerine çok etkili olmadığını belirtmişlerdir.

Bulut ve Madanlar (2004), bazı doğal pestisitlerin (Sodyum bikarbonat, Hot pepper wax, arap sabunu, organica neem oil, NeemAzal T/S, tütün ve Herba vetyl) laboratuvarında *Phytoseiulus persimilis*'e karşı yan etkilerini (ergin öncesi ölüm oranı ve yumurta verimine etkisi) araştırmışlar ve sonucunda sodyum bikarbonat, Hot pepper wax ve arap sabununu zararsız, Organica neem oil ve NeemAzal T/S'i az zararlı, tütünü orta derecede zararlı, Herba vetyl'i ise zararlı olarak belirlenmiştir.

Castognoli et al. (2005), bazı insektisitlerin (pyrethrins, imidacloprid, azadiractin, pymetrozine, Beauveria bassiana, rotenone) *Tetranychus urticae*, *Neoseiulus californicus* ve *Tydeus californicus*'a karşı toksisitelerini araştırmışlar sonuç olarak rotenone'un *Neoseiulus californicus*'a yüksek toksik etki gösterdiğini, Pyrethrins ve imidacloprid'in predatörün doğurganlık oranını azalttığını, Beauveria bassiana'nın predatörün döllerini üzerinde yüksek ölüm oranı gösterdiğini, azadiractin ve pymetrozine'in ise en az toksik etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

Kasap (2005), elma bahçelerinde kullanılan bazı tarımsal savaş ilaçlarının daldırma yöntemi ile avcı akar *Kampimodromus aberrans* (Acarina: Phytoseiidae) üzerine etkilerini araştırmış, deneme sonuçlarına göre *K. aberrans*'ın ergin dişileri üzerine bakır oksiklorür, glyphosate ve amitraz etkili maddeli ilaçların zehirlilik etkileri diğer ilaçlara göre daha düşük, fluvalinate, malathion, phosalone, parathion-methyl, dichlorvos, bifenthrin ve methidathion etkili maddeli ilaçların zehirlilik etkisi ise diğer ilaçlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Bostanian and Akalach (2006), yaptıkları çalışmada indoxacarb, abamectin, endosulfan, insecticidal-soap, S-kinoprene ve dimethoate'ın *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius fallacis* (Acari: Phytoseiidae) ve *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera:Anthocoridae) (nimfleri) üzerine etkisini araştırmışlar sonuç olarak indoxacarb'ın bireyler üzerinde toksik etki göstermediğini fakat *P. persimilis*'in doğurganlık oranını %26,7 azalttığını, S-kinoprene ve endosulfan'ın en az bir predatör türü etkilediğini oysa dimethoate, abamectin ve insecticidal soap'un 3 yararlı içinde çok toksik olduğunu belirtmişlerdir.

Irigaray and Zalom (2006), laboratuvar koşullarında beş akarisitini (etoxazole, spiromesifen, fenpyroximate, bifenazate, acequinocly) predatör akar *Galendromus occidentalis* üzerine etkisini araştırmışlar sonuç olarak, fenpyroximate uygulamasının ergin dişi ömür uzunluğunu azalttığını ve 24 saatten önce ölüm görüldüğünü, spiromesifen ve acequinocly uygulamalarında ergin dişi ömür uzunluğunun 4 gün azaldığını ve buna bağlı olarak üreme ve doğurganlık oranında azalma görüldüğünü, etoxazole ve bifenazate uygulamalarının dişi ömür uzunluğunu azaltmadığını fakat bu dişilerin döl vermediklerini belirlemişlerdir.

Holt et al. (2006), sera koşullarında selektif insektisit spinosad'ın iki noktalı kırmızı örümcek ve predatörü *Phytoseiulus persimilis*'e etkisini araştırmışlar sonucunda spinosad'ın predatör üzerinde kırmızı örümceğin populasyonunu azaltma davranışına bir etkisi olmadığını saptamışlardır.

Ersin ve Madanlar (2006), yaptıkları çalışmada sera sebzelerinde kullanılan bazı pestisitlerin avcı akar *Phytoseiulus persimilis*'e laboratuvar koşullarında etkilerini araştırmışlardır. Sonucunda *P. persimilis*'e karşı fungusitlerden metalaxyl+mancozeb ve mancozeb zararlı, insektisitlerden chlorpyrifos-ethyl, akarisitlerden ise abamectin, tebufenpyrad ve fenproximate zararlı bulunmuştur.

Irigaray et al. (2007), bazı akarisitlerin kalıntılarının (fenpyroximate, acequinocyl, etoxazole, spiromesifen, bifenazate ve abamectin) *Phytoseiulus persimilis* ve *Galendromus occidentalis*'in üreme ve ölüm oranı üzerine etkilerini araştırmışlar, sonucunda *P. persimilis* için fenpyroximate'in uygulanmasından 10 gün sonra %100 ölüm oranı gösterdiğini, abamectin'in uygulamadan 6 gün sonra, acequinocyl'in ise uygulamadan 3 gün sonra ergin dişilerin ölüm oranlarında önemli artış gösterdiğini diğer pestisit uygulamalarında ise 14 günden önce ölüm görülmeyişini belirtmişlerdir.

Poletti et al. (2007), neonicotinoid insektisitlerin (acetamiprid, imidacloprid ve thiamethoxam) *Neoseiulus californicus* ve *Phytoseiulus macropilis* Banks üzerinde

ki toksisitesini arařtırmıřlar sonucunda bu insektisitlerin ergin diři bireyler üzerinde dūřuk toksisite gōsterdiđini belirtmiřlerdir.

Alzoubi ve obanoğlu (2008), bazı pestisitlerin *Tetranychus urticae* ile predatōrleri *Phytoseiulus persimilis* ve *Amblyseius californicus* üzerine etkisini araştırmışlar ve sonucunda uygulanan pestisitlerden dimethoate ve bifentrin'in 24 saat sonunda predatōrlere zararlı olduğunu, hexythiazox'un ise 24 saat sonunda zararsız, 72 saat sonunda ise zararlı olduğunu belirlemişlerdir.

Duso et al. (2008), botanikal ve az riskli insektisitler olan pyrethrins, imidacloprid, *Beauveria bassina*, azadirachtin, pymetrozine ve rotenone'un *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'e karşı toksik etkilerini araştırmışlar sonucunda pyrethrins ve rotenone'un *P. persimilis*'e *T. urticae*'ye kıyasla daha toksik bulunduğu azadirachtin, *Beauveria bassiana* ve pymetrozine'in tam tersi eğilim gōsterdiđini, Imidacloprid'in ise av ve avcı üzerinde benzer etki gōsterdiđini belirtmişlerdir.

Nadimi et al. (2008), u akarisitinin avcı akar *Phytoseiulus persimilis* üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada, akarisitlerden hexythiazox'un bütōn uygulama dozları dūřuk etkisi ile avcı akara karşı zararsız bulurken, fenpyroximate'in tüm dozları ve abamectin'in tarla uygulama dozu avcı akara karşı toksik bulunmuştur.

Tsolakis and Ragusa (2008), kimyon yağı ve yağ asitinin potasyum tuzlarının ticari karışımının *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'e etkisini araştırmışlar çalışmanın sonucunda pestisitinin *P. persimilis* yumurtalarına zararsız olduğunu, *T. urticae* yumurtalarına ve larvalarına ise orta derecede zararlı olduğunu belirlemişlerdir.

Nadimi et al. (2009), u akarisitinin avcı akar *Phytoseius plumifer* (Canestrini & Fanzago)'e etkisini laboratuvar koşullarında araştırmışlar sonucunda, hexythiazox'un avcı akara dūřuk toksisite gōsterdiđini, fenpyroximate ve abamectin'in ise avcı akara zararlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Bostanian et al. (2009), 6 değişik fungusitin (fenbuconazole, myclobutanil, propiconazole, boscalid, fenhexamid ve pyraclostrobin) ve kükürtün avcı akar *Galendromus occidentalis*'e toksisitesini araştırdıkları çalışmada fungusitleri ve kükürtü ergin bireylere karşı zararsız olarak belirlemişlerdir. Fungisitlerin bireylerin doğurganlık oranını ve yumurtaların hayatta kalma oranını etkilemediğini buna rağmen kükürtün yumurtadan çıkan larvaları öldürdüğünü belirtmişlerdir.

Stara et al. (2010), laboratuvar koşullarında bazı insektisitlerin (methoxyfenozide, indoxocarb, pyridaben, acetamiprid, azadirachtin A, spinosad ve propargite) *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseidae), *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae), *Aphidoletes aphidimyza* (Rondani) (Diptera: Cecidomyiidae)'e karşı yan etkilerini belirledikleri çalışmanın sonucunda *Neoseiulus cucumeris*'in kullanılan tüm insektisitlere karşı düşük duyarlılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini, Isparta ili Eğirdir ilçesi Ağılı köyünde bulunan bir elma bahçesinden 2008 yılında toplanan avcı akar *Neoseiulus californicus*, bu avcı akara av olarak verilen *Tetranychus urticae* populasyonları, konukçu bitki ve denemelerde kullanılan pestisitler oluşturmaktadır.

Bioassay çalışmalar sırasında, ilaçlama kulesi (Spray tower), plastik petripler, pamuk, tangle trap yapıştırıcı, ince uçlu fırça, farklı hacimlere sahip mikropipetler, beherler, binoküler ve ölçü silindirleri gibi materyaller kullanılmıştır.

3.1.1. Konukçu bitki üretimi

Neoseiulus californicus'un beslenmesi amacıyla av olarak kullanılan *Tetranychus urticae* bireylerinin ve avcı *N. californicus* bireylerinin yetiştirilmesi için konukçu bitki olarak barbunya (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisi kullanılmıştır. Barbunya bitkileri içerisinde steril toprak bulunan küçük saksılarda $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $60\pm 5\%$ orantılı nem ve 16 saat aydınlatma koşullarındaki bitki yetiştirme kabininde yetiştirilmiş (Şekil 3.1.) ve yetiştirilen bitkiler daha sonra *T. urticae* bulaştırılması amacıyla böcek yetiştirme kabinine alınmıştır.

3.1.2. *Tetranychus urticae* (Av) üretimi

Neoseiulus californicus'un beslenmesi amacıyla av olarak kullanılan *Tetranychus urticae* populasyonları 2003 yılında Antalya ve Isparta illerindeki sera üretim alanlarından toplanmıştır. Bu populasyonlar $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $60\pm 5\%$ orantılı nem ve 16 saat aydınlatma koşullarındaki böcek yetiştirme kabinlerinde barbunya bitkisi üzerinde yetiştirilmiştir ve çoğaltılması sağlanmıştır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.1. Bitki yetiştirme kabininde yetiştirilen barbunya bitkileri



Şekil 3.2. Böcek yetiştirme kabininde yetiştirilen *Tetranychus urticae* popülasyonu

3.1.3. *Neoseiulus californicus* populasyonunun orijini

Çalışmada kullanılan *Neoseiulus californicus* populasyonu 2008 yılında Isparta/Eğirdir ilçesinin köyü olan Ağılıköy elma bahçelerinden toplanmıştır. Toplanan populasyon o tarihten itibaren Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünde bulunan böcek yetiştirme iklim kabininde yetiştirilmektedir.

3.1.4. *Neoseiulus californicus* populasyonunun yetiştirilmesi

Araziden toplanan *Neoseiulus californicus* populasyonu böcek yetiştirme iklim kabinlerinde zararlı akar *Tetranychus urticae* ile bulaşık barbunya bitkileri üzerinde $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%60\pm 5$ orantılı nem ve 16 saat aydınlatma koşullarındaki böcek yetiştirme kabininde yetiştirilmiştir (Şekil 3.3.). Avcının beslenmesi için *T. urticae* ile bulaşık barbunya bitkisinin yaprakları düzenli olarak avcı ile bulaşık bitkiye av olarak verilmiş ve böylelikle avcının beslenmesi sağlanmıştır.



Şekil 3.3. *Neoseiulus californicus* populasyonunun yetiştirilmesi

3.1.5. Kullanılan pestisitler ve uygulama dozları

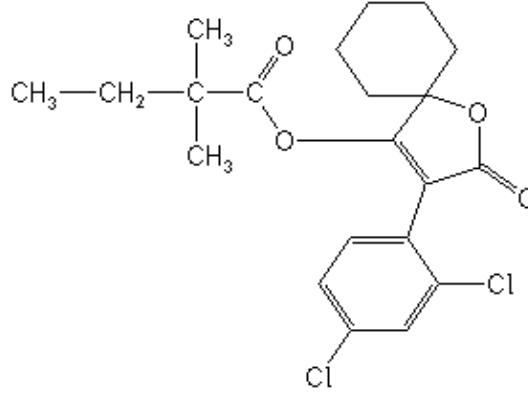
Çalışmada kullanılan pestisitler seçilirken bu pestisitlerin özellikle Isparta elma bahçelerinde yoğun olarak kullanılan ve IPM programları içerisinde öncelik verilen insektisitler, insektisit-akarisitler ve akarisitler olmaları göz önünde bulundurulmuştur. Denemelerde akarisitlerden; spiroadiclofen, cyhexatin, hexythiazox ve clofentezine, insektisitlerden; indoxacarb, chlorantraniliprole, diflubenzuron ve pyriproxyfen, insektisit-akarisitlerden ise spiromesifen ve abamectin etkili maddeli ilaçlar kullanılmıştır. Pestisitlerin uygulama dozları ve pestisitler hakkında genel bilgiler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kullanılan pestisitler ve uygulama dozları

Etkili madde	Ticari isim	Tarla uygulama dozu	Tarla uygulama dozunun yarısı	Tarla uygulama dozunun iki katı
Indoxacarb	Avaunt SC, 150 g/l	35 ml/100 lt su	17,5 ml/100 lt su	70 ml/100 lt su
Spiroadiclofen	Envidor SC 240, 240 g/l	30 ml/100 lt su	15 ml/100 lt su	60 ml/100 lt su
Cyhexatin	Pennstyl 600 FL, 632 g/l	50 ml/100 lt su	25 ml/100 lt su	100 ml/100 lt su
Hexythiazox	Twister 5 EC, 50 g/l	50 ml/100 lt su	25 ml/100 lt su	100 ml/100 lt su
Chlorantraniliprole	Coragen	17,5 ml/100 lt su	8,75 ml/100 lt su	35 ml/100 lt su
Spiromesifen	Oberon SC 240, 240 g/l	50 ml/100 lt su	25 ml/100 lt su	100 ml/100 lt su
Abamectin	Agrimec EC, 18 g/l	25 ml/100 lt su	12,5 ml/100 lt su	50 ml/100 lt su
Clofentezine	Apollo SC, 500 g/l	20 ml/100 lt su	10 ml/100 lt su	40 ml/100 lt su
Diflubenzuron	Dimilin SC 48, 480g/l	20 ml/100 lt su	10 ml/100 lt su	40 ml/100 lt su
Pyriproxyfen	Admiral 10 EC, 100g/l	50 ml/100 lt su	25 ml/100 lt su	100 ml/100 lt su

3.1.5.1. Spirodiclofen (C₂₁H₂₄Cl₂O₄)

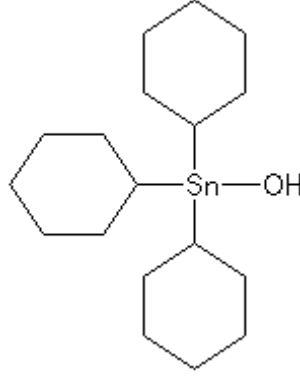
Etkili madde beyaz renkli ve katı haldedir. Tetronic asit yapısında, lipit sentezi engelleyici olarak etkili olan bir akarisitir. Turunçgil, üzüm, nar, elma ve kirazda görülen akarlar karşı önerilmektedir. Akarın gelişmesine etki ederek *Panonychus* spp., *Phyllocoptruta* spp., *Brevipalpus* spp, *Aculus* ve *Tetranychus* türlerini kontrol altına almaktadır. Akarın yumurta, tüm nimf dönemleri ve ergin dişi dönemlerine etkili olmaktadır. LD₅₀ ; ağızdan 2500 mg/kg, deriden 2000 mg/kg'dır (Anonymous, 2010b). Kullanılan pestisit ticari ismi Envidor SC 240' dır. Spirodiclofen'in kimyasal yapısı (Şekil 3.4) aşağıda verilmiştir (Anonymous, 2010a).



Şekil 3.4. Spirodiclofen'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

3.1.5.2. Cyhexatin (C₁₈H₃₄OSn)

Etkili madde katı haldedir. Kontakt etkili bir akarisit olup oksijenli solunumu engelleyerek etkili olur. Tolerans; sebzelerde 0,05 ppm, üzümde 0,3 ppm, elmada 0,2 ppm ve armutta 0,1 ppm'dir. Bekleme süresi tüm ürünlerde 30 gündür. Hedef zararlıları, meyvelerde; Akdiken akarı, iki noktalı kırmızıörümcek, avrupa kırmızıörümceği, sebzelerde; kırmızıörümcek, bağda iki noktalı kırmızıörümcek'tir (Öncüer, 2008). Kullanılan pestisit ticari ismi Pennstyl 600 FL' dir. Cyhexatin'in kimyasal yapısı (Şekil 3.5) ve ekotoksikolojik özellikleri (Çizelge 3.2) aşağıda verilmiştir (Anonymous, 2010a; 2010c).



Şekil 3.5. Cyhexatin'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

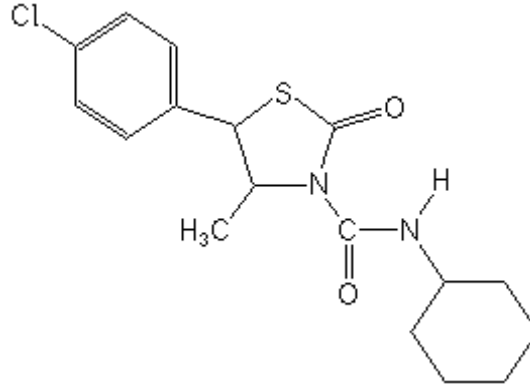
Çizelge 3.2. Cyhexatin'in ekotoksikolojik özellikleri (Anonymous, 2010c)

PARAMETRE	DEĞER
Memelilerde akut oral LD ₅₀ (mg kg ⁻¹)	540
Memelilerde dermal LD ₅₀ (mg kg ⁻¹)	>2000
Balıklarda 96 saat sonra akut LC ₅₀ (mg l ⁻¹)	0,06
Bal arılarında 48 saat sonra akut LD ₅₀ (µg bee ⁻¹)	32
Kuşlarda akut LD ₅₀ (mg kg ⁻¹)	520
ADI (Günlük alınabilir miktar) (mg kg ⁻¹ bw day ⁻¹)	0.003
US EPA zehirlilik sınıflandırması	III

3.1.5.3. Hexythiazox (C₁₇H₂₁ClN₂O₂S)

Etkili madde beyaz renkli ve toz haldedir. Kontakt ve mide zehiri etkili bir akaristtir (Anonymous, 2010d). Akarisitler içerisinde diğerleri grubunda yer almaktadır. Tolerans; üzümde 0,01 ppm, elma ve patlıcanda 0,02 ppm'dir. Bekleme süresi patlıcanda 3 gün, üzüm ve elmada 7 gündür. Hedef zararlıları; Pamukta kırmızıörümcekler, elmada avrupa kırmızıörümceği, bağda kırmızıörümcek'tir. Bal arılarına zehirsiz, balıklara zehirlidir

(Turgut, 2008). Kullanılan pestisit ticari ismi Twister 5 EC'dir. Hexythiazox'un kimyasal yapısı (Şekil 3.6) ve ekotoksikolojik özellikleri (Çizelge 3.3) aşağıda verilmiştir (Anonymous, 2010a; 2010d).



Şekil 3.6. Hexythiazox'un kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

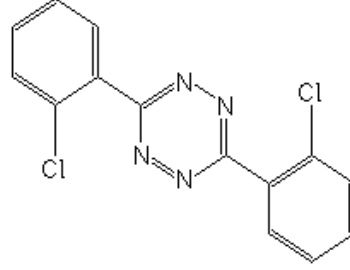
Çizelge 3.3. Hexythiazox'un ekotoksikolojik özellikleri (Anonymous, 2010d)

PARAMETRE	DEĞER
Memelilerde akut oral LD ₅₀ (mg kg ⁻¹)	>5000
Memelilerde dermal LD ₅₀ (mg kg ⁻¹)	>5000
ADI (Günlük alınabilir miktar) (mg kg ⁻¹ bw day ⁻¹)	0.03
US EPA zehirlilik sınıflandırması	IV

3.1.5.4. Clofentezine (C₁₄H₈CL₂N₄)

Etkili madde katı halde, morumsu kırmızı renktedir (Anonymous, 2010e). Akarisitler içerisinde diğerleri grubunda yer almaktadır. Uzun süreli etkiye sahip, kontakt etkili bir akarisittir. Embriyo gelişimini yavaşlatır. Tolerans; şeftali ve sebzelerde 0,02 pm, domateste 0,03 ppm, elmada 0,5 ppm'dir. Bekleme süresi sebzelerde 3 gün, elma ve şeftalide 28 gün, üzümde 60 gündür. Hedef zararlıları; elmada Avrupa kırmızıörümceği, iki noktalı kırmızıörümcek, akdiken akarı, bağda ve sebzelerde iki

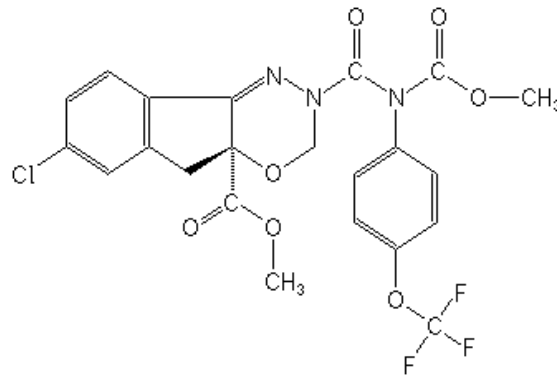
noktalı kırmızıörümcek, pamukta kırmızıörümceklerdir. Arılara ve balıklara zehirlidir (Öncüer, 2008; Turgut, 2008). Farelerde oral LD₅₀ , >3200 mg/kg, dermal LD₅₀ , >2100 mg/kg'dır (Anonymous, 2010e). Kullanılan pestisit ticari ismi Apollo SC'dir. Clofentezine'in kimyasal yapısı (Şekil 3.7) aşağıda verilmiştir (Anonymous, 2010a).



Şekil 3.7. Clofentezine'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

3.1.5.5. Indoxacarb (C₂₂H₁₇ClF₃N₃O₇)

Etkili madde beyaz renkli ve toz haldedir. Kontakt ve mide zehiri etkili bir insektisittir (Anonymous, 2010f). Tolerans; mısırdaki 0,02 ppm, üzümde 0,05 ppm, domates ve elmada 0,05 ppm'dir. Bekleme süresi sebzelerde ve üzümde 3 gün, elma, fındık ve pamukta 14 gündür. Hedef zararlıları; domatesteki yeşil kurt, bağdaki salkım güvesi, mısırdaki koçan kurdu ve mısır kurdudur (Öncüer, 2008; Turgut, 2008). Kullanılan pestisit ticari ismi Avaunt SC'dir. Indoxocarb'ın kimyasal yapısı (Şekil 3.8) ve toksikolojik özellikleri (Çizelge 3.4) aşağıda verilmiştir (Anonymous, 2010a; 2010f).



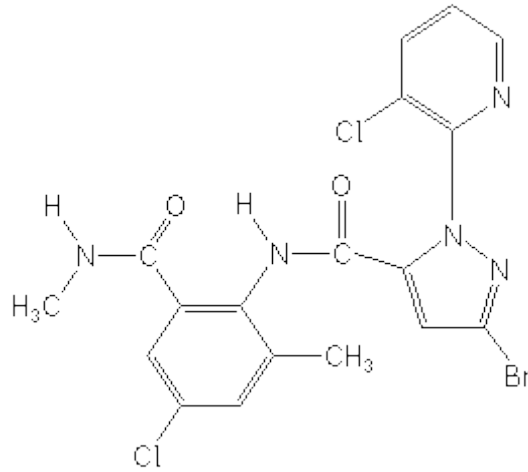
Şekil 3.8. Indoxocarb'ın kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

Çizelge 3.4. Indoxacarb'ın toksikolojik özellikleri (Anonymous, 2010f)

PARAMETRE	DEĞER
Akut oral LD ₅₀	268 mg/kg
Akut dermal LD ₅₀	>5000 mg/kg
Zehirlilik sınıfı	II
Kuşlara etkisi	Orta derecede toksik
Balıklara etkisi	Yüksek derecede toksik
Bal arılarına	Yüksek derecede toksik

3.1.5.6. Chlorantraniliprole (C₁₈H₁₄BrCl₂N₅O₂)

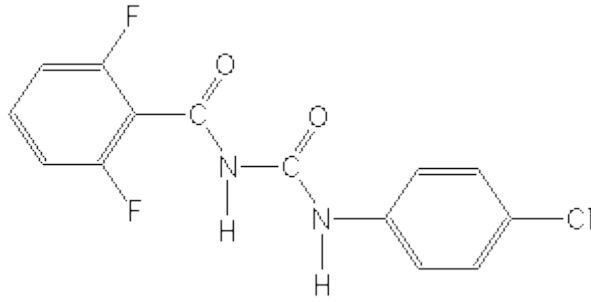
Böceklerde normal kas hareketlerini engelleyerek etkili olan bir insektisittir. Akut oral ve dermal LD₅₀ > 5000 mg/kg'dır (Anonymous, 2010g). Kullanılan pestisit ticari ismi Coragen'dir. Chlorantraniliprole'ün kimyasal yapısı Şekil 3.9'da verilmiştir (Anonymous, 2010a).



Şekil 3.9. Chlorantraniliprole'ün kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

3.1.5.7. Diflubenzuron (C₁₄H₉ClF₂N₂O₂)

Etkili madde beyaz renkli ve kristal haldedir. Kontakt ve mide zehiri etkili bir insektisittir. Kitin sentezini engelleyerek etkili olur. Etkili olduğu zararlılar; Meyvelerde; elma içkurdu, armut yaprakpsillidi, orman ağaçlarında; çam kesetirtli, zeytinde; zeytingüvesi, fındıkta; amerikan beyazkelebeğidir. Bekleme süresi tüm ürünlerde 14 gündür. Tolerans; fındıkta, 0,05 ppm, elma armut ve şeftalide, 0,5 ppm'dir (Öncüer, 2008). Kullanılan pestisit ticari ismi, Diflubenzuron SC 48'dir. Diflubenzuron'un kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a) ve ekotoksikolojik özellikleri Şekil 3.10 ve Çizelge 3.5'de verilmiştir (Öncüer, 2008).



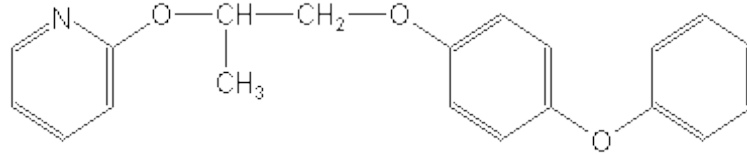
Şekil 3.10. Diflubenzuron'un kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

Çizelge 3.5. Diflubenzuron'un ekotoksikolojik özellikleri (Öncüer, 2008)

Akut oral LD ₅₀ (mg/kg)	4640
Dermal LD ₅₀ (mg/kg)	2000
Zehirlilik sınıfı	III
Balıklara LC ₅₀ (mg/l)	0,13
Kuşlara LD ₅₀ (mg/kg)	1206
Arılara LD ₅₀ (µg/arı)	25

3.1.5.8. Pyriproxyfen (C₂₀H₁₉NO₃)

Etkili madde beyaz renkli ve granül haldedir. Etki ettiği zararlıların gelişmesini engelleyerek etkili olur. Etkili olduğu zararlılar; Turunçgilde kırmızıkabuklu bit, sebze ve pamukta beyazsinektir. Bekleme süresi tüm ürünlerde 3 gündür. Tolerans; Şeftalide 0,05 ppm, turunçgillerde 0,5 ppm, domateste 1 ppm'dir (Öncüer, 2008). Kullanılan pestisit ticari ismi, Admiral 10 EC'dir. Pyriproxyfen'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a) ve ekotoksikolojik özellikleri (Öncüer, 2008), Çizelge 3.6 ve Şekil 3.11'de verilmiştir.



Şekil 3.11. Pyriproxyfen'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

Çizelge 3.6. Pyriproxyfen'in ekotoksikolojik özellikleri (Öncüer, 2008)

Akut oral LD ₅₀ (mg/kg)	5000
Dermal LD ₅₀ (mg/kg)	2000
Zehirlilik sınıfı	III
Balıklara LC ₅₀ (mg/l)	0,27
Kuşlara LD ₅₀ (mg/kg)	863
Arılara LD ₅₀ (µg/arı)	100

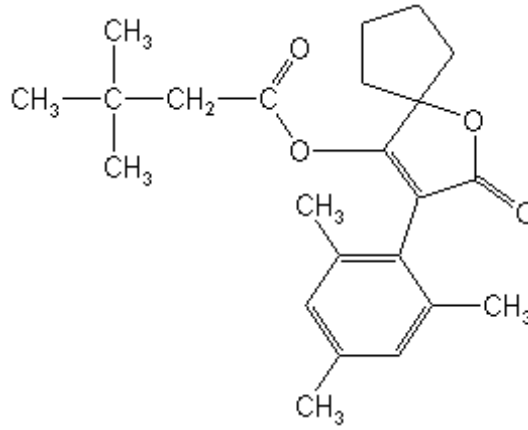
3.1.5.9. Spiromesifen (C₂₃H₃₀O₄)

Akarisitler içerisinde diğerleri grubunda yer almaktadır. Etkili madde renksiz ve kristal haldedir. Lipid sentezini engelleyerek etkili olurlar. Tolerans; domates ve patlıcanda 0,3 ppm, çilekte 1 ppm'dir. Bekleme süresi domateste 3 gündür. Hedef zararlıları domates ve patlıcanda kırmızıörümcektir (Öncüer, 2008). Kullanılan

pestisitinin ticari ismi Oberon SC 240'dır. Spiromesifen'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a) ve ekotoksikolojik özellikleri (Öncüer, 2008), Şekil 3.12 ve Çizelge 3.7'de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Spiromesifen'in ekotoksikolojik özellikleri (Öncüer, 2008)

Akut oral LD_{50} (mg/kg)	2000
Dermal LD_{50} (mg/kg)	2000
Balıklara LC_{50} (mg/l)	0,016
Kuşlara LD_{50} (mg/kg)	2000
Arılara LD_{50} (μ g/arı)	200

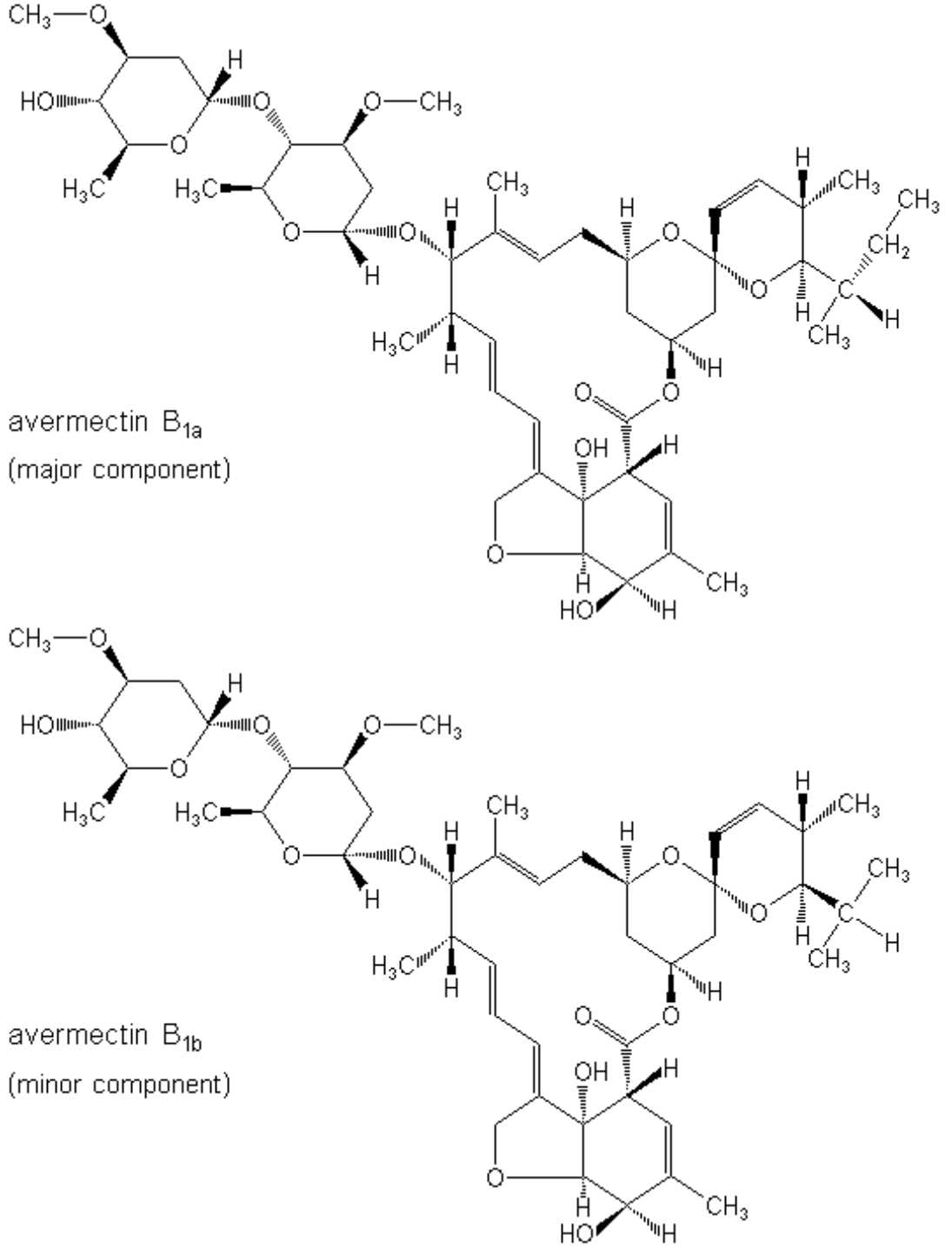


Şekil 3.12. Spiromesifen'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

3.1.5.10. Abamectin (Avermectin) (C₄₈H₇₂O₁₄ + C₄₇H₇₀O₁₄)

Akarisitler içerisinde diğerleri grubunda yer alan bir insektisit-akarisitlerdir. Kontakt ve mide zehiri etkili olup bazı bitkilerde sistemik etki gösterebilmektedir. Sinir ve kas sistemini bloke etme yoluyla etkili olur. LD_{50} ; ağızdan 8,7 mg/kg, deriden 330 mg/kg'dır. Tolerans; turunçgillerde 0,01 ppm, domates ve hıyarda 0,02 ppm'dir. Bekleme süresi, domateste 3 gün, turunçgillerde 7 gün, pamukta ise 20 gündür. Zehirlilik sınıfı IV olup arılara ve balıklara zehirlidir. Turunçgillerde yaprak galeri güvesi, limonda pas böcüsü, domates ve pamukta kırmızıörümcek, süs bitkilerinde

galeri sineğine karşı önerilmektedir. (Öncüer, 2008; Turgut, 2008). Kullanılan pestisit ticari ismi Agrimec EC'dir. Abamectin'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a), Şekil 3.13'de verilmiştir.



Şekil 3.13. Abamectin'in kimyasal yapısı (Anonymous, 2010a)

3.2. Yöntem

Çalışmada pestisitlerin avcı akara yan etkisini belirleyebilmek amacıyla yaprak disk metodu yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla Kim and Yoo (2002)'nin metodu modifiye edilerek kullanılmıştır. Bu bölüm ilaç dozlarının uygulamaya hazırlanması, yaprak disklerinin hazırlanması, avcının belirli dönemlerinin yaprak üzerine yerleştirilmesi ve istatistiksel değerlendirme kısımlarından oluşmaktadır.

3.2.1. İlaçların uygulamaya hazırlanması ve dozları

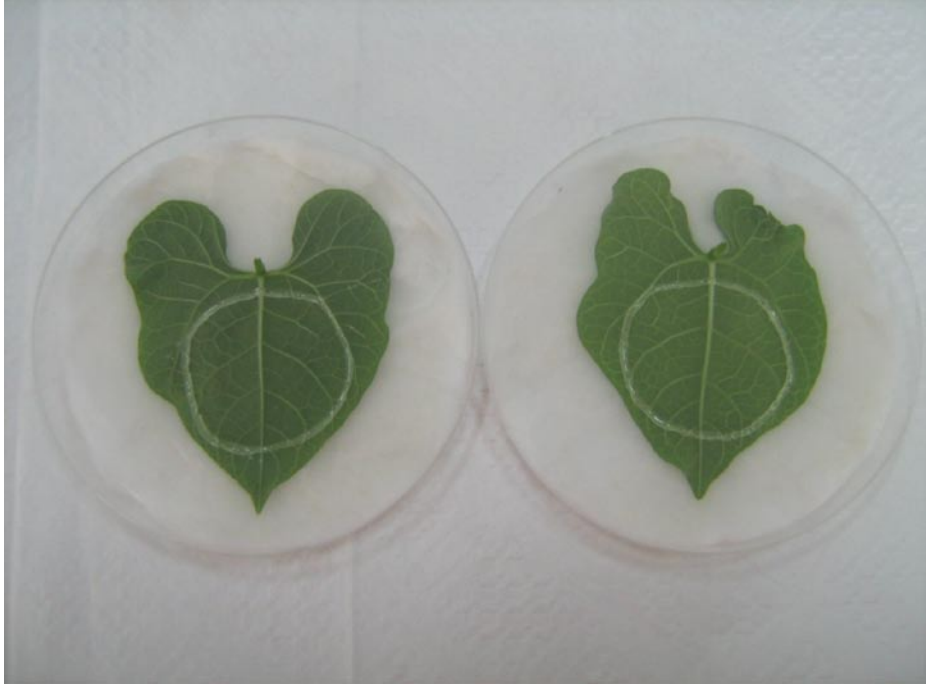
İlaç denemelerinde her deneme için 3 doz + 1 kontrol grubu kullanılmıştır. İlaç dozları saf su ile seyreltilerek hazırlanmıştır (Şekil 3.14). Denemelerde her ilacın üç dozu (uygulama dozu, uygulama dozunun yarısı ve iki katı) beş tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Kontrol grubu ise saf su ile ilaçlanmıştır. İlaçlanan petri kapları, 26 ± 2 °C ve $\%60 \pm 5$ orantılı nem ve 16 saat aydınlatma koşullarındaki böcek yetiştirme kabinlerine alınmıştır.



Şekil 3.14. İlaç dozlarının hazırlanmasında kullanılan materyal

3.2.2. Yaprak disklerinin hazırlanması

Yaprak disklerinin hazırlanmasında, uygulama için kullanılacak bitkiden alınan yaprakçıklar, içine nemli pamuk konulan petri kapları içerisine yaprağın üst yüzeyi pamuğun üstüne gelecek şekilde yerleştirilmiş ve avcılarının kaçışlarına engel olmak için yaprakların etrafı avcılara kaçırıcı etkisi olan Tangle trap yapışkan madde ile yaklaşık 3 cm çevrilerek yaprak diskleri oluşturulmuştur (Şekil 3.15). Gerektiği zaman petri içerisindeki pamuk nemlendirilerek yaprağın kuruması engellenmiştir. Avcının yumurta, nimf ve ergin olmak üzere üç dönemine de uygulama yapılmıştır.



Şekil 3.15. Hazırlanan yaprak diskleri

3.2.3. Denemelerde kullanılacak bireylerin elde edilmesi

Denemelerde kullanılacak olan bireylerin aynı yaşta ve dönemde olan bireyler olması için öncelikle populasyondan alınan dişi bireyler yumurta vermeleri için yaprak diskleri üzerine konulmuştur. Denemelerde bu dişilerden alınan aynı yaştaki yumurtalar kullanılmıştır. Nimf ve ergin denemeleri için ise elde edilen yumurtaların

açılması beklenmiş, yumurtadan çıkan bireyler nimf ve ergin olana kadar beslenerek denemeye alınmıştır.

3.2.4. Yumurta dönemi uygulaması

Ergin dişi avcı akarlar hazırlanan yaprak diskleri üzerine konulmuş ve 24 saat süre içinde yumurta vermeleri beklenmiştir. Yumurta denemelerinde 0-24 saatlik yumurtalar kullanılmıştır. Elde edilen yumurtalar yaprak disklerine her bir petride 10 tane yumurta olacak şekilde aktarılmış ve hazırlanan petriyer ilaçlama kulesi ile ilaçlanmıştır (Şekil 3.16). İlaçlama kulesi uygulama sırasında 1 bar basınçta çalıştırılmıştır ve her bir petriye 2 ml ilaçlı sıvı püskürtülmüştür. Denemelerde her ilacın üç dozu (uygulama dozu, uygulama dozunun yarısı ve iki katı) beş tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Kontrol grubu ise saf su ile ilaçlanmıştır. Günlük yapılan kontrollerle yumurtadan çıkan ve çıkmayan bireyler kontrol grubu referans alınarak belirlenmiştir. Yani kontrol grubundaki yumurtaların tamamı açılıncaya kadar sayım işlemi devam etmiştir.



Şekil 3.16. Yaprak disklerini ilaçlamada kullanılan ilaçlama kulesi

3.2.5. Nimf dönemi uygulaması

Yumurtadan çıkan 0-48 saatlik nimfler yaprak diskleri üzerine her petride en az 15 birey olacak şekilde aktararak ilaçlama kulesi ile ilaçlanmıştır. İlaçlama kulesi uygulama sırasında 1 bar basınçta çalıştırılmış ve her bir petriye 2 ml ilaçlı sıvı püskürtülmüştür. Kontrol grubuna ise saf su uygulaması yapılmıştır. Denemelerde her ilacın üç dozu (uygulama dozu, uygulama dozunun yarısı ve iki katı) beş tekerrürlü olarak uygulanmıştır. Nimflerin beslenmesi için *T. urticae* bireylerinin bütün dönemleri av olarak verilmiştir. Her gün kontroller yapılarak gerektiği müddetçe av eklenmeye devam edilmiştir. Uygulama yapıldıktan sonra 1, 3, 5 ve 7. günlerde sayımlar yapılarak ilaçların *N. californicus* nimflerine etkisi belirlenmiştir.

3.2.6. Ergin dönemi uygulaması

Ergin avcı dişi bireyleri hazırlanan yaprak diski üzerine her bir petride en az 15 birey olacak şekilde ince uçlu fırça yardımı ile aktarılmış ve daha sonra ilaçlama kulesi ile ilaçlanmıştır. İlaçlama kulesi uygulama sırasında 1 bar basınçta çalıştırılmış ve her bir petriye 2 ml ilaçlı sıvı püskürtülmüştür. Kontrol grubuna ise saf su uygulaması yapılmıştır. Denemede yumurta döneminden itibaren yaprak disklerde beslenerek yetiştirilen aynı yaştaki ergin bireyler kullanılmıştır. İlaçlamadan sonra yaprak disk petri kabı içine besin olarak *T. urticae* bireyleri av olarak eklenmiş ve her gün düzenli kontroller yapılarak gerektiği müddetçe av eklenmeye devam edilmiştir. Uygulama yapıldıktan sonra 1, 3, 5 ve 7. günlerde sayımlar yapılarak ilaçların *N. californicus* erginlerine etkisi belirlenmiştir. Ayrıca ergin dişilerin her gün bıraktıkları yumurtalar sayılarak pestisitlerin avcının yumurta verimi üzerine etkisi de değerlendirilmiştir.

İlaçların her üç uygulamada da % etkileri Abbott'a göre belirlenmiştir. Bu formüle göre;

$$Ma = [(Mt - Mc) / (100 - Mc)] \times 100\%$$

Ma = Abbott'a göre gerçek ölüm oranı

Mt = Uygulamadaki ölüm oranı

Mc = Kontroldeki ölüm oranı (3.1)

Bunun sonucunda elde edilen % etki oranlarına göre ilaçların etki sınıfı IOBC/WPRS (Working group 'Pesticides and Beneficial Organisms')'e göre değerlendirilerek Hassan (1992)'a göre sınıflandırılmıştır. Buna göre belirlenen etki ve sınıf değerleri Çizelge 3.8'de verildiği gibidir.

Çizelge 3.8. İlaçların etki ve sınıf değerleri

E < % 30	Zararsız	Sınıf 1
%30 < E < %79	Az zararlı	Sınıf 2
%80 < E < %99	Orta derecede zararlı	Sınıf 3
E > %99	Zararlı	Sınıf 4

E: % etki

3.2.7. İstatistiksel değerlendirme

Uygulamalar sonucunda elde edilen ölüm oranları ergin ve nimf dönemleri için 1, 3, 5 ve 7. günlerde, yumurta dönemi için ise günlük binoküler altında yapılan sayımlarla belirlenmiştir. Elde edilen verilerden yararlanarak Abbot'a göre yüzde etkileri belirlenmiştir. Ergin ve nimf denemelerinde üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen % değerler, açı transformasyonuna tabii tutularak analize dahil edilmişlerdir. Yumurta verimi özelliği bakımından elde edilen veriler ise $\sqrt{(x+3/8)}$ transformasyonuna tabii tutularak analize dahil edilmişlerdir. Dişi başına yumurta verimi tek kontrol deneme düzenine göre yapılmış ve kontrol ile ilaçlı yaprak disklerindeki dişilerin ortalama yumurta verimi dunnett-t testine göre

yapılmıştır (Viner et al 1991). Transformasyonlara tabii tutulan değerler, faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile analiz edilmişlerdir. Ergin ve nimf denemelerinde ilaç faktörünün, Pyriproxyfen, Spirodiclofen, Spiromesifen, Hexythiazox, Clofentezine, Abamectin, Indoxacarb, Chlorantraniliprole, Diflubenzuron ve Cyhexatin olmak üzere 10 seviyesi, doz faktörünün ise 2T, T, T/2 olmak üzere 3 seviyesi mevcuttur. Alt gruptaki gözlem adedi sayısı 5'tir. Yumurta verimi özelliği bakımından, denemede ilaç faktörünün Pyriproxyfen, Spirodiclofen, Spiromesifen, Hexythiazox, Clofentezine, Abamectin, Indoxacarb, Chlorantraniliprole, Diflubenzuron ve Cyhexatin olmak üzere 10 seviyesi, doz faktörünün ise K, 2T, T, T/2 olmak üzere 4 seviyesi mevcuttur. Alt gruptaki gözlem adedi sayısı ise 5'tir. Elde edilen değerler varyans analiz programı (ANOVA) ile değerlendirilmiş ve böylelikle pestisitlerin avcı akara etkileri belirlenmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde ise çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey testi kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Elma bahçelerinde yaygın kullanılan bazı pestisitlerin avcı akar *N. californicus*'a karşı yan etkilerinin belirlendiği bu çalışmada, kullanılan 10 adet pestisit avcı akara etkisi gözlenmiş, ilaçlar ve dozlar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Ergin ve nimf denemelerinde farklı günlerdeki % etki bakımından yapılan varyans analizi sonucunda ilaçXdoz interaksiyonu istatistik olarak farklı bulunmuştur ($p<0,05$).

4.1. Deneme İlaçlarının *Neoseiulus californicus* Yumurtalarına Etkisi

Çalışmada kullanılan ilaçların *N. californicus*'un yumurtalarına etkisi incelenmiştir (Çizelge 4.1). İlaçların yüzde etkilerine bakıldığında ilaçların avcının yumurtaları üzerinde etki göstermediği veya çok düşük etki gösterdiği görülmüştür. Bu yüzden ilaçlar arasında herhangi bir istatistiki değerlendirme yapılmamıştır.

Çizelge 4.1. İlaç dozlarının *Neoseiulus californicus* yumurtalarına etkisi (%)

Etkili maddeler	Dozlar		
	2T	T	T/2
Pyriproxyfen	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Spirodiclofen	2,00±2,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Spiromesifen	2,00±2,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Hexythiazox	18,37±4,56	22,45±7,64	0,00±0,00
Clofentezine	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Abamectin	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Indoxacarb	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Chlorantraniliprole	2,00±2,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Diflubenzuron	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
Cyhexatin	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00

2T = Tarla uygulama dozunun iki katı, T = Tarla uygulama dozu
T/2 = Tarla uygulama dozunun yarısı

4.2. Deneme İlaçlarının *Neoseiulus californicus* Nimflerine Etkisi

Çalışmada kullanılan ilaçların *N. californicus*'un nimflerine olan etkisi incelenmiş ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.2.'de ortalamalar üzerinde Latin harfleri ile gösterilmiştir. İlaçların farklı dozlarının etkileri günlere göre incelendiğinde ilaçların etkisinin ilaçlara ve günlere göre değiştiği görülmüştür. Pyriproxyfen ilacının *N. californicus* nimflerine etkisi dozlara ve günlere göre değişmiştir. Her üç dozda da en düşük etki birinci günde olmuş ve yedinci güne kadar artmıştır. Bütün günlerde T dozu ile T/2 dozunun % etkisi arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. 2T dozuyla T ve T/2 arasındaki fark ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yedinci gün sonuçlarına göre pyriproxyfen ilacının Hassan (1992)'ye göre T ve T/2 dozu zararsız grupta yer alırken 2T dozu az zararlı gruba girmektedir. Spirodiclofen, spiromesifen, clofentezine, indoxacarb, chlorantraniliprole ve diflubenzuron ilaçlarının da her üç dozunun etkisi günlere göre değişmiş, ancak bütün değerlendirme günlerine göre dozlar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Yedinci gün sonuçlarına göre spirodiclofen, spiromesifen, indoxacarb, chlorantraniliprole ve diflubenzuron ilaçlarının her üç dozu da Hassan (1992)'a göre % 30'dan düşük etki oranlarıyla avcı akar *N. californicus* nimflerine zararsız grubunda yer almışlardır. Clofentezine'in yedinci gün sonuçlarına göre ise T ve T/2 dozları % 30'dan düşük etki oranlarıyla zararsız grubunda yer alırken 2T dozu % 31,93 etki oranıyla az zararlı grubunda yer almıştır. Hexythiazox için bütün değerlendirme günlerinde en düşük etki birinci günde görülürken, etki oranları yedinci güne doğru artarak gitmiştir. Birinci ve üçüncü gün etki oranlarına göre dozlar arasında istatistiki bir fark olmamıştır. Beşinci ve yedinci günlerde ise 2T dozu, T ve T/2 dozlarına göre daha etkili bulunurken istatistiki olarak da farklı grupta yer almıştır. Yedinci gün etki oranlarına göre hexythiazox ilacının her üç dozu da *N. californicus* nimflerine karşı % 30'dan düşük etki oranlarıyla zararsız grubunda yer almıştır. Abamectin'in birinci gün etkilerine göre 2T dozuyla T/2 dozu arasında fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. T dozuysa her iki gruba da girmektedir. Abamectin üçüncü gün itibariyle yüksek etki göstermiştir ve 2T dozuyla T/2 dozu istatistik olarak aynı grupta yer alırken T dozu bu dozlara göre düşük etki göstererek farklı grupta yer almıştır. Beşinci ve yedinci günde ise abamectin'in her 3 dozuda

Çizelge 4.2. *N. californicus* nimflerine ilaçların günlere göre % etkisi*

Etkili madde	Doz	1.gün % etki			3.gün % etki			5.gün % etki			7.gün % etki		
		2T	T	T/2	2T	T	T/2	2T	T	T/2	2T	T	T/2
Pyriproxyfen		19,82±5,41 aA	4,52±1,85 aB	1,27±1,27 aB	38,13±1,84 bA	7,72±3,57 bB	2,78±1,70 bB	43,98±1,34 bA	17,04±5,35 bB	8,82±4,76 bcB	46,43±1,61 bA	23,29±2,22 bcB	13,62±4,48 bcB
Spirodiclofen		2,24±1,37 bA	5,34±2,83 aA	6,53±3,15 aA	6,59±3,18 cA	4,93±2,86 bA	6,65±3,62 bA	10,01±4,10 cdeA	3,50±2,83 bA	4,24±2,04 bcA	10,06±3,36 deA	2,61±2,61 cdA	2,25±1,25 bcA
Spiromesifen		2,86±1,75 bA	0,00±0,00 aA	0,00±0,00 aA	2,85±1,75 cA	1,50±1,50 bA	0,00±0,00 bA	9,83±4,27 cdeA	5,85±3,14 bA	0,00±0,00 cA	21,05±9,79 cdeA	14,44±6,71 bcdA	10,44±5,48 bcA
Hexythiazox		3,37±1,39 abA	1,09±1,09 aA	1,18±1,18 aA	16,21±4,59 cA	3,61±1,48 bA	3,96±1,62 bA	25,70±6,23 bcA	4,64±3,09 bB	6,85±2,08 bcB	26,53±6,44 bcdA	10,13±5,84 bcdB	8,57±3,50 bcB
Clofentezine		6,45±3,08 abA	4,95±2,19 aA	4,01±2,79 aA	13,76±3,63 cA	4,87±1,68 bA	11,35±1,81 bA	24,50±3,70 cdA	14,07±2,89 bA	19,06±1,72 bA	31,93±3,32 bcA	24,58±0,99 bA	22,18±3,07 bA
Abamectin		15,71±6,45 abA	6,66±4,08 aAB	3,08±1,88 aB	86,46±8,29 aA	51,30±6,21 aB	84,17±7,24 aA	100,00±0,00 aA	100,00±0,00 aA	100,0±0,00 aA	100,00±0,00 aA	100,00±0,00 aA	100,00±0,0 aA
Indoxacarb		0,00±0,00 bA	0,00±0,00 aA	0,00±0,00 aA	1,93±1,93 cA	0,00 ±0,00 bA	0,00±0,00 bA	5,79±3,65 deA	3,45±3,45 bA	0,00±0,00 cA	6,00±4,00 deA	2,80±1,96 cdA	6,80±3,77 bcA
Chlorantraniliprole		0,00±0,00 bA	1,18±1,18 aA	0,00±0,00 aA	0,00±0,00 cA	1,25±1,25 bA	0,00±0,00 bA	0,00±0,00 eA	1,25±1,25 bA	0,00±0,00 cA	1,03±1,03 eA	1,03±1,03 dA	0,00±0,00 cA
Diflubenzuron		0,00±0,00 bA	5,24±5,24 aA	0,00±0,00 aA	4,82±2,96 cA	8,68±6,28 bA	2,23±2,23 bA	6,29±3,96 deA	8,64±6,26 bA	3,72±3,72 bcA	7,37±4,52 deA	10,26±7,13 bcdA	3,69±3,69 bcA
Cyhexatin		1,11±1,11 bA	1,18±1,18 aA	0,00±0,00 aA	1,15±1,15 cA	1,39±1,39 bA	0,00±0,00 bA	16,85±3,68 cdeA	14,96±6,70 bA	5,20±4,05 bcA	34,87±6,84 bcA	19,61±7,00 bcdAB	9,51±3,54 bcB

2T = Tarla uygulama dozunun iki katı

T = Tarla uygulama dozu

T/2 = Tarla uygulama dozunun yarısı

*Küçük harfler ilaçların ortalamaları arasındaki farklılığı, büyük harfler dozların ortalamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

%100 etki göstermiş ve istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. Hassan (1992)'a göre abamectin'in her üç dozu da %100 etki oranıyla zararlı grubunda yer almıştır. Cyhexatin'in birinci, üçüncü ve beşinci günlerinde dozlar arasında nimflere etki bakımından istatistiki olarak bir fark olmamıştır ve aynı grup içerisinde yer almışlardır. Yedinci günde ise T ve T/2 dozları istatistik olarak farklılık göstermiştir. T dozu ise her iki gruba da girmektedir. Hassan (1992)'a göre cyhexatin'in 2T dozu % 34,87 etki oranıyla az zararlı grubunda yer alırken T ve T/2 dozları % 30'dan düşük etki oranlarıyla zararsız grubunda yer almışlardır.

İlaçların *N. californicus* nimflerine etkilerini dozlara göre karşılaştırdığımızda, birinci gün pyriproxyfen hariç diğer bütün ilaçların 2T dozlarının % etkisi aynı grup içerisinde yer almıştır ve pyriproxyfen'e göre etkisi düşük olmuştur. Pyriproxyfen ise yüksek etki göstermiştir ve istatistiki olarak farklı grup içerisinde yer almıştır. T ve T/2 dozlarında ise bütün ilaçlar yaklaşık olarak aynı oranda etki göstermiş ve istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Üçüncü gün değerlendirme sonuçlarına göre ise 2T dozunda *N. californicus* nimflerine en yüksek etkiyi abamectin göstermiştir ve istatistiki olarak da farklı grup içerisinde yer almıştır. Pyriproxyfen ise ikinci en yüksek etkiyi göstermiştir ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı olmuştur. Abamectin ve pyriproxyfen dışındaki bütün ilaçlar avcının nimflerine düşük etki göstermiş ve istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Üçüncü gün uygulama sonuçlarına göre T ve T/2 dozunda abamectin dışındaki bütün ilaçlar düşük etki göstermiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Abamectin'in ise etkisi yüksek olmuş ve istatistiki olarak farklı olmuştur. Beşinci gün değerlendirme sonuçlarına göre *N. californicus* nimflerine chlorantraniliprole'nin 2T dozunda hiçbir etki olmamış, ancak düşük etki gösteren spirodiclofen, spiromesifen, indoxacarb, diflubenzuron ve cyhexatin ilaçları ile aynı grupta yer almıştır. İlaçların 2T dozunda ikinci en düşük etkiyi gösteren clofentezine ve hexythiazox istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. Bu dozda en yüksek etkiyi ise abamectin göstermiş ve diğer ilaçlardan istatistiki olarak farklı olmuştur. Pyriproxyfen ise ikinci en yüksek etkiyi göstermiş ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı olmuştur. Beşinci gün T dozunda *N. californicus* nimflerine abamectin dışında bütün ilaçlar düşük etki göstermiş ve istatistiki olarak aynı grupta

yer almıştır. Abamectin ise avcının nimflerine % 100 etki göstermiş ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı olmuştur. T/2 dozunda ise spiromesifen, indoxacarb, chlorantraniliprole *N. californicus* nimflerine hiçbir etki göstermemiş ve düşük etki gösteren pyriproxyfen, spirodiclofen, hexythiazox, diflubenzuron ve cyhexatin ile aynı grup içerisinde yer almışlardır. Clofentezine T/2 dozunda ikinci en yüksek etkiyi göstermiş ve diğerlerinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Abamectin ise T/2 dozunda da nimflere %100 etki göstermiş ve istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

Yedinci gün değerlendirmelerine göre ilaçların etkisi Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Buna göre 2T dozunda *N. californicus* nimflerine en düşük etkiyi chlorantraniliprole göstermiştir ve spirodiclofen, spiromesifen, indoxacarb ve diflubenzuron ile aynı grupta yer almıştır. İkinci en düşük etki grubunu ise pyriproxyfen, hexythiazox, clofentezine ve cyhexatin oluşturmuş ve istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Abamectin ise avcının nimflerine % 100 etki göstermiş ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı olmuştur. Yedinci gün sonuçlarına göre 2T dozunda Hassan (1992)'ye göre *N. californicus* nimflerine chlorantraniliprole<indoxacarb<diflubenzuron<spirodiclofen<spiromesifen<hexythiazox % 30'dan daha az etki gösterdikleri için zararsız grup içerisinde yer almışlardır. Clofentezine<cyhexatin<pyriproxyfen ise %30-79 arasında etki gösterdikleri için az zararlı grup içerisinde yer almıştır. Abamectin'in 2T dozu ise % 99 dan daha yüksek bir etki gösterdiği için zararlı grup içerisinde yer almıştır.

Yedinci günde *N. californicus* nimflerine ilaçların T dozlarında bulunan etkilere göre en düşük etkiyi chlorantraniliprole göstermiştir ve spirodiclofen, spiromesifen, hexythiazox, indoxacarb, diflubenzuron ve chexatin ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. İkinci en düşük etki gösteren grupta ise pyriproxyfen ve clofentezine yer almıştır ve istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Abamectin ise T dozunda en yüksek etkiyi göstermiş ve diğerlerinden istatistiki olarak farklı olmuştur. Hassan(1992)'nin sınıflandırmasına göre *N. californicus* nimflerine chlorantraniliprole<spirodiclofen<indoxacarb<hexythiazox<diflubenzuron<spiromesifen<cyhexatin<pyriproxyfen<clofentezine % 30'dan daha az etki gösterdikleri için

zararsız grup içerisinde yer alırken abamectin % 99 dan daha yüksek bir etki gösterdiği için zararlı grup içerisinde yer almıştır.

Çizelge 4.3. *Neoseiulus californicus* nimflerine ilaçların yedinci gün % etkisi

Etkili madde/ doz	7. gün % etki		
	2T	T	T/2
Pyriproxyfen	46,43 ± 1,61 bA AZ ZARARLI	23,29 ± 2,22 bcB ZARARSIZ	13,62 ± 4,48 bcB ZARARSIZ
Spirodiclofen	10,06 ± 3,36 deA ZARARSIZ	2,61 ± 2,61 cdA ZARARSIZ	2,25 ± 1,25 bcA ZARARSIZ
Spiromesifen	21,05 ± 9,79 cdeA ZARARSIZ	14,44 ± 6,71 bcdA ZARARSIZ	10,44 ± 5,48 bcA ZARARSIZ
Hexythiazox	26,53 ± 6,44 bcdA ZARARSIZ	10,13 ± 5,84 bcdB ZARARSIZ	8,57 ± 3,50 bcB ZARARSIZ
Clofentezine	31,93 ± 3,32 bcA AZ ZARARLI	24,58 ± 0,99 bA ZARARSIZ	22,18 ± 3,07 bA ZARARSIZ
Abamectin	100,00 ± 0,00 aA ZARARLI	100,00 ± 0,00 aA ZARARLI	100,00 ± 0,00 aA ZARARLI
Indoxacarb	6,00 ± 4,00 deA ZARARSIZ	2,80 ± 1,96 cdA ZARARSIZ	6,80 ± 3,77 bcA ZARARSIZ
Chlorantraniliprole	1,03 ± 1,03 eA ZARARSIZ	1,03 ± 1,03 dA ZARARSIZ	0,00 ± 0,00 cA ZARARSIZ
Diflubenzuron	7,37 ± 4,52 deA ZARARSIZ	10,26 ± 7,13 bcdA ZARARSIZ	3,69 ± 3,69 bcA ZARARSIZ
Cyhexatin	34,87 ± 6,84 bcA AZ ZARARLI	19,61 ± 7,00 bcdAB ZARARSIZ	9,51 ± 3,54 bcB ZARARSIZ

Yedinci günde *N. californicus* nimflerine ilaçların T/2 dozunda chlorantraniliprole'nin hiç bir etkisi olmamıştır ve düşük etki gösteren pyriproxyfen, spirodiclofen, spiromesifen, hexythiazox, indoxacarb, diflubenzuron ve cyhexatin ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. İkinci düşük etkiyi ise clofentezine göstermiş ve istatistiki olarak farklılık göstermiştir. Abamectin'in T/2 dozuda avcının nimflerine % 100 etki göstermiş ve diğerlerinden istatistiki olarak farklı olmuştur. Hassan(1992)'nin sınıflandırmasına göre ise chlorantraniliprole<spirodiclofen< diflubenzuron<indoxacarb<hexythiazox<cyhexatin<spiromesifen<pyriproxyfen<clofentezine % 30'dan daha az etki gösterdikleri için zararsız grup içerisinde yer alırken abamectin % 99 dan daha yüksek bir etki gösterdiği için zararlı grup içerisinde yer almıştır.

4.3. Deneme İlaçlarının *Neoseiulus californicus* Ergin Bireylerine Etkisi

Denemede kullanılan pestisitlerin *Neoseiulus californicus* dişi ergin bireylerine etkisi Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Buna göre ilaçların farklı dozlarının etkileri günlere göre incelendiğinde ilaçların etkisinin ilaçlara ve günlere göre değiştiği görülmüştür. Pyriproxyfen, spirodiclofen, spiromesifen, hexythiazox, indoxacarb, chlorantraniliprole, diflubenzuron ve cyhexatin dozlarında etki olarak birinci günden yedinci güne doğru bir artış gözlenirken uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunmamış ve aynı grupta yer almışlardır. Yedinci gün sonuçlarının *Neoseiulus californicus* dişi ergin bireylerine etkisi incelendiğinde Hassan (1992)' a göre, hexythiazox'un 2T ve T dozu, indoxacarb'ın T ve T/2 dozu, chlorantraniliprole'ün her üç dozu, diflubenzuron'ın T ve T/2 dozu ve cyhexatin'in T/2 dozu %30'dan düşük etki oranlarıyla zararsız grubunda yer alırken, pyriproxyfen, spirodiclofen ve spiromesifen'in her üç dozu, hexythiazox'un T/2 dozu, indoxacarb ve diflubenzuron'ın 2T dozu, cyhexatin'in 2T ve T dozları %30-79 arasında görülen etki oranlarıyla az zararlı grubunda yer almışlardır. Clofentezine'in birinci, üçüncü ve yedinci gün etkilerine göre dozlar arasında istatistiki bir fark görülmemiştir ve aynı grupta yer almışlardır. Beşinci gün etkisine göre ise T ve T/2 dozlarında istatistiki bir fark görülmüştür ve farklı grupta yer almışlardır. 2T dozu ise iki gruba da dahil olmaktadır. Clofentezine'in yedinci gün etki sonuçlarına göre 2T ve T/2

dozları Hassan (1992)' a % 30'dan düşük etki oranlarıyla zararsız grubunda yer alırken T dozu %32,25 etki oranıyla *N. californicus* erginlerine karşı az zararlı grubunda yer almıştır. Abamectin'in tüm günler için 2T dozları arasında istatistiki bir fark görülmemiş ve aynı grupta yer almışlardır. Üçüncü ve yedinci gün T dozları ise birinci gündeki T dozundan istatistiki olarak farklı bulunmuş ve farklı grupta yer almışlardır. Beşinci gün T dozu ise iki gruba da dahil olmaktadır. Üçüncü ve beşinci gün T/2 dozları arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır ve aynı grupta yer almışlardır. Birinci ve yedinci gün T/2 dozları ise istatistiki olarak farklı bulunmuş ve farklı grupta yer almışlardır. Yedinci gün sonuçlarına göre; Abamectin'in T/2 dozu Hassan (1992) *N. californicus* erginlerine karşı %85,78 etki oranıyla orta derecede zararlı olarak belirlenirken, 2T ve T dozları gösterdikleri %100 etki oranıyla avcının erginlerine karşı zararlı bulunmuştur.

İlaçların *N. californicus* erginlerine etkilerini dozlara göre karşılaştırdığımızda, birinci gün ve üçüncü gün abamectin hariç diğer bütün ilaçların 2T dozlarının yüzde etkisi arasında bir fark görülmemiş ve aynı grup içerisinde yer almıştır. Abamectin ise gösterdiği yüksek etki oranı ile istatistiki olarak farklı grup içerisinde yer almıştır. Beşinci gün 2T dozları arasında hexythiazox, clofentezine ve chlorantraniliprole en düşük etkiyi gösterirken, pyriproxyfen, spiromesifen, indoxacarb, diflubenzuron ve cyhexatin ile aynı grupta yer almıştır. Beşinci gün 2T dozları arasında en yüksek etkiyi ise %100 ölüm oranıyla abamectin göstermiştir ve istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. Spirodiclofen ise ikinci en büyük etkiyi göstererek istatistiki olarak abamectinden farklı grupta yer almıştır. Yedinci gün 2T dozları arasında en düşük etkiyi hexythiazox, clofentezine, chlorantraniliprole, diflubenzuron göstermiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. İkinci en büyük etkiyi ise spirodiclofen ve spiromesifen göstermiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Pyriproxyfen, indoxacarb ve cyhexatin ise istatistiki olarak her iki gruba da dahil olmaktadır. Yedinci gün 2T dozları arasında *N. californicus* erginlerine en yüksek etkiyi %100 ölüm oranıyla abamectin göstermiştir ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı grupta yer almıştır.

Chlorantraniliprole'ün T dozunda hiçbir etki görülmemiştir fakat istatistiki olarak diğerleri ile aynı grupta yer almıştır. Abamectin ise gösterdiği yüksek etki oranı ile istatistiki olarak farklı grup içerisinde yer almıştır. Beşinci gün T dozunda chlorantraniliprole ve diflubenzuron en düşük etkiyi göstererek spiromesifen, hexythiazox, clofentezine, indoxacarb ve cyhexatin ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. *N. californicus* erginlerine T dozunda en yüksek etkiyi ise abamectin göstermiştir ve farklı grupta yer almıştır. İkinci yüksek etkiyi pyriproxyfen göstermiştir ve spirodiclofen ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Yedinci gün T dozunda avcının erginlerine en düşük etkiyi hexythiazox, chlorantraniliprole ve diflubenzuron göstermiş ve aynı grupta yer almışlardır. İkinci yüksek etkiyi ise pyriproxyfen ve spirodiclofen göstermiş ve istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Spiromesifen, clofentezine, indoxacarb ve cyhexatin ise etki oranlarıyla her iki gruba da girmektedir. *N. californicus* erginlerine T dozunda en yüksek etkiyi ise diğer dozlarda da olduğu gibi abamectin göstermiştir ve diğerlerinden istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır.

T/2 dozunda birinci gün etki oranlarına göre abamectin dışındaki ilaçların T/2 dozlarının yüzde etkisi arasında bir fark görülmemiş ve aynı grup içerisinde yer almıştır. Hexythiazox ve diflubenzuron'ın T/2 dozlarında hiçbir etki görülmemiştir fakat istatistiki olarak diğerleri ile aynı grupta yer almışlardır. Abamectin ise *N. californicus* erginlerine en yüksek etkiyi göstererek istatistiki olarak diğerlerinden farklı grup içerisinde yer almıştır. Üçüncü günde T/2 dozlarında en yüksek etkiyi abamectin göstermiştir ve istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. İkinci büyük etki spirodiclofende görülmüştür ve spirodiclofen diğerlerinden farklı grupta yer almıştır. T/2 dozlarında en düşük etkiyi ise diflubenzuron göstermiştir ve istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. Pyriproxyfen, spiromesifen, hexythiazox, clofentezine, indoxacarb, chlorantraniliprole, hexythiazox ise her iki gruba da dahil olmaktadır. Beşinci gün T/2 dozlarında hexythiazox, clofentezine, indoxacarb, chlorantraniliprole, diflubenzuron ve cyhexatin avcının erginlerine en düşük etkiyi göstererek pyriproxyfen ve spiromesifen ile aynı grupta yer almışlardır. En yüksek etki ise diğer dozlarda da olduğu gibi abamectinde görülmüştür. İkinci yüksek etki gösteren spirodiclofen ise abamectin ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Yedinci gün T/2 dozlarında chlorantraniliprole, diflubenzuron ve cyhexatin en düşük etkiyi göstererek hexythiazox, clofentezine ve indoxacarb ile istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. *N. californicus* erginlerine en yüksek etki abamectin de görülürken spirodiclofen de abamectin ile istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Pyriproxyfen ve spiromesifen ise abamectin ve spirodiclofenden sonra en yüksek etki gösteren ilaçlar olurken istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Çizelge 4.4. *N. californicus* ergin dişilerine ilaçların günlere göre % etkisi*

Etkili madde Doz	1.gün % etki			3.gün % etki			5.gün % etki			7.gün % etki		
	2T	T	T/2	2T	T	T/2	2T	T	T/2	2T	T	T/2
Pyriproxyfen	2,36±2,36 bA	1,82±1,82 bA	1,66 ±1,66 bA	21,8±3,58 bA	11,36±5,55 bA	17,44±4,79 bcA	31,88±4,79 bcA	43,20±8,65 bA	26,84±4,51 bcA	45,50±7,22 bcA	49,72±7,10 bA	47,1±13,9 bcA
Spirodiclofen	1,64±1,64 bA	2,58±1,78 bA	1,85 ±1,13 bA	16,07±6,48 bA	22,2±10,1 bA	25,3 ±11,6 bA	48,6 ±11,4 bA	37,5±13,3 bcA	53,0±12,6 abA	58,7± 11,1 bA	47,6 ±14,3 bA	61,5± 13,1 abA
Spiromesifen	5,00±2,34 bA	6,59± 2,89 bA	4,09± 1,67 bA	16,18±4,44 bA	12,69±4,53 bA	9,02±3,47 bcA	41,93±8,20 bcA	29,93±8,25 bcdA	31,00±6,13 bcA	54,28±5,98 bA	39,38±6,39 bcA	45,54±6,44 bcdA
Hexythiazox	0,00±0,00 bA	1,33± 1,33 bA	0,00± 0,00 bA	5,06± 2,33 bA	4,65± 1,78 bA	4,91±1,95 bcA	16,6 ±11,9 cA	10,59±3,22 cdA	18,80±7,94 cA	22,1± 10,9 cA	17,27 ±4,60 cA	31,2±11,0 cdeA
Clofentezine	0,00±0,00 bA	2,23 ±2,23 bA	2,76 ±1,77 bA	10,91±2,43 bA	5,99±2,88 bA	4,07± 1,82 bcA	15,24±2,82 cAB	31,11±8,70 bcdA	10,19±0,98 cB	21,56±4,08 cA	31,25±8,57 bcA	16,88±3,05 deA
Abamectin	72,3±10,3 aA	56,12±3,95 aB	29,04±6,15 aC	94,83±5,17 aA	87,10±5,59 aA	50,16±8,02 aB	100,00±0,00 aA	96,52±2,13 aAB	77,25±4,14 aB	100,00±0,00 aA	100,00±0,00 aA	85,78±4,43 aA
Indoxacarb	3,16±2,17 bA	1,31±1,31 bA	10,63±5,32 bA	1,73 ±1,52 bA	2,87± 2,77 bA	12,58±4,91 bcA	32,4 ±18,1 bcA	27,7± 12,7 bcdA	16,90±6,44 cA	37,0 ±17,3 bcA	20,8± 12,5 bcA	16,42±6,39 deA
Chlorantraniliprole	2,72±1,98 bA	0,00±0,00 bA	3,87±3,87 bA	8,60 ±3,95 bA	3,00±1,37 bA	8,76±5,45 bcA	15,11± 4,95 cA	7,77± 4,18 dA	6,42±2,91 cA	20,97± 6,07 cA	12,05± 3,20 cA	13,14±6,70 eA
Diflubenzuron	0,00±0,00 bA	1,08±1,08 bA	0,00±0,00 bA	13,98±1,36 bA	0,91±0,91 bA	2,18±2,18 cA	27,21±3,03 bcA	14,38±1,48 cdA	11,84±3,54 cA	40,28±2,22 bcA	23,83±3,74 bcA	16,06±4,10 eA
Cyhexatin	3,38±2,26 bA	4,15± 2,24 bA	3,90±1,35 bA	9,37±4,22 bA	10,16±2,87 bA	4,53±1,78 bcA	26,3± 10,0 bcA	27,25±3,03 bcdA	11,33±2,82 cA	36,26±9,64 bcA	36,32±5,08 bcA	15,06±3,22 eA

2T = Tarla uygulama dozunun iki katı

T = Tarla uygulama dozu

T/2 = Tarla uygulama dozunun yarısı

*Küçük harfler ilaçların ortalamaları arasındaki farklılığı, büyük harfler dozların ortalamaları arasındaki farklılığı göstermektedir.

İlaçların *N. californicus* ergin dişilerine yedinci gün sonundaki % etkileri Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Buna göre yedinci gün etki sonuçlarına baktığımızda Hassan (1992)' a göre 2T dozunda *N. californicus* erginlerine chlorantraniliprole < clofentezine < hexythiazox % 30'dan düşük etki göstererek zararsız grupta yer alırken, cyhexatin < indoxacarb < diflubenzuron < pyriproxyfen < spiromesifen < spirodiclofen %30-79 arasında gösterdikleri etki oranıyla az zararlı grupta yer almışlardır. Abamectin ise gösterdiği %100 etki oranı ile avcının erginlerine karşı zararlı olarak bulunmuştur. T dozunda birinci ve üçüncü gün etki oranlarına göre abamectin dışındaki ilaçların T dozlarının yüzde etkisi arasında bir fark görülmemiş ve aynı grup içerisinde yer almıştır.

Yedinci gün etki sonuçlarında T dozunda chlorantraniliprole < hexythiazox < indoxacarb < diflubenzuron gösterdikleri %30'dan düşük etki oranları ile Hassan (1992)'a göre zararsız grubunda yer almışlardır. Clofentezine < cyhexatin < spiromesifen < spirodiclofen < pyriproxyfen ise %30-79 arası etki gösterdikleri için az zararlı grubunda yer alırken abamectin %100 etki göstererek *N. californicus* erginlerine zararlı grubunda yer almıştır.

Yedinci gün sonuçlarında T/2 dozunda chlorantraniliprole < cyhexatin < diflubenzuron < indoxacarb < clofentezine %30'dan düşük etkileri ile Hassan (1992)'a göre zararsız grubunda yer almışlardır. Hexythiazox < spiromesifen < pyriproxyfen < spirodiclofen gösterdikleri %30-79 etki ile az zararlı grubunda yer almışlardır. Abamectin ise *N. californicus* erginlerine % 85,78 oranında etki göstererek orta derecede zararlı grubunda yer almıştır.

Çizelge 4.5. *Neoseiulus californicus* ergin dişilerine ilaçların yedinci gün % etkisi

Etkili madde/ doz	7. gün % etki		
	2T	T	T/2
Pyriproxyfen	45,50 ± 7,22 bcA az zararlı	49,72 ± 7,10 bA az zararlı	47,1 ± 13,9 bcA az zararlı
Spirodiclofen	58,7 ± 11,1 bA az zararlı	47,6 ± 14,3 bA az zararlı	61,5 ± 13,1 abA az zararlı
Spiromesifen	54,28 ± 5,98 bA az zararlı	39,38 ± 6,39 bcA az zararlı	45,54 ± 6,44 bcdA az zararlı
Hexythiazox	22,1 ± 10,9 cA zararsız	17,27 ± 4,60 cA zararsız	31,2 ± 11,0 cdeA az zararlı
Clofentezine	21,56 ± 4,08cA zararsız	31,25 ± 8,57 bcA az zararlı	16,88 ± 3,05 deA zararsız
Abamectin	100,00 ± 0,00 aA zararlı	100,00 ± 0,00 aA zararlı	85,78 ± 4,43 aA orta derecede zararlı
Indoxacarb	37,0 ± 17,3 bcA az zararlı	20,8 ± 12,5 bcA zararsız	16,42 ± 6,39 deA zararsız
Chlorantraniliprole	20,97 ± 6,07 cA zararsız	12,05 ± 3,20 cA zararsız	13,14 ± 6,70 eA zararsız
Dimilin	40,28 ± 2,22 bcA az zararlı	23,83 ± 3,74 cA zararsız	16,06 ± 4,10 eA zararsız
Cyhexatin	36,26 ± 9,64 bcA az zararlı	36,32 ± 5,08 bcA az zararlı	15,06 ± 3,22 eA zararsız

İlaçlara maruz bırakılan *N. californicus* dişi bireylerinde dişi başına ortalama yumurta verimi de değerlendirilmiştir (Çizelge 4.6). Buna göre yumurta verimi bakımından kontrol ile sadece spirodiclofen'in 2T dozu ve abamectin her üç dozu (T, 2T ve T/2) arasında istatistiki olarak önemli derecede farklılık bulunmuştur. Diğer ilaçlı gruplar ile kontrol grubu arasında yumurta verimi bakımında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.6. Farklı ilaçlara maruz kalmış *Neoseiulus californicus* ergin dişilerinin dişi başına ortalama yumurta verimi

Etkili madde	K	dunnnett-t			Ortama yumurta verimi/dişi		
		2T	T	T/2	2T	T	T/2
Pyriproxyfen	19,65±1,14	2,36	2,67	1,69	15,35±0,47	14,79±1,86	16,58±1,49
Spirodiclofen	19,65±1,14	5,08	1,05	2,26	10,39±1,81 ¥	17,73±2,03	15,53±2,08
Spiromesifen	19,65±1,14	1,29	0,82	1,96	17,30±1,65	21,14±2,21	23,22±0,84
Hexythiazox	19,65±1,14	0,91	1,78	1,58	18,00±1,24	16,41±0,62	16,78±1,32
Clofentezine	19,65±1,14	0,47	1,07	0,63	20,51±0,42	17,70±1,70	18,51±0,85
Abamectin	19,65±1,14	9,80	9,64	9,07	1,80±0,52 ¥	2,09±0,24 ¥	3,12±0,41 ¥
Indoxacarb	19,65±1,14	2,67	2,60	2,48	14,78±2,78	14,92±0,73	15,12±2,69A
Chlorantraniliprole	19,65±1,14	1,62	0,32	1,69	16,70±0,94	19,06±1,41	16,57±1,09
Diflubenzuron	19,65±1,14	1,16	0,39	1,66	17,55±1,61	20,36±1,44	22,68±1,15
Cyhexatin	19,65±1,14	0,77	0,90	0,48	18,24±2,10	18,01±0,99	20,52±0,71

¥ dunnnett-t testine göre kontrol grubu ile farklı olan grupları göstermektedir.

2T = Tarla uygulama dozunun iki katı

T = Tarla uygulama dozu

T/2 = Tarla uygulama dozunun yarısı

K = Kontrol grubu

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tarımsal zararlılara karşı yaygın ve yoğun kimyasal kullanımı kısa süre sonunda pek çok sorunu beraberinde getirmiştir. Bilinçsizce kullanılan kimyasallar, gıdalardaki kalıntı nedeniyle insan sağlığında ciddi tehlikelere neden olmuş, çevrede yaşayan diğer organizmalara zehirli etkiler göstermiş ve zararlılarda dayanıklılık gibi sorunlara neden olmuştur. Diğer taraftan tarımsal savaş çalışmalarında ilaçlar vazgeçilmez unsurlardır. Fakat bunların çevrede yarattığı sorunlar da büyük boyutlarda olup günümüzün önemli konularındandır. Bilinçsizce kullanılan kimyasallar doğal dengenin bozulmasına, faydalı böceklerin yok olmasına, zararlıların ise doğal dengenin bozulmasından dolayı artış göstermesine yol açmaktadır. Ülkemizde ve dünyada bu nedenlerden dolayı doğal düşmanların önemi gün geçtikçe artmaktadır. Dolayısıyla kullanılan kimyasalların seçimi doğru yapılmalı ve seçilen kimyasalların çevreye ve doğal düşmanlara etkisine dikkat edilmelidir. Bu çalışmada da kırmızıörümcek (*T. urticae*) avcısı *Neoseiulus californicus*'a karşı elma bahçelerinde sık kullanılan bazı pestisitlerin yan etkisi belirlenmiştir.

Denemeye alınan ilaçlardan pyriproxyfen ilacının yedinci gün sonuçlarına göre üç dozda *N. californicus* yumurtalarına karşı etkisiz bulunmuştur. Avcının nimflerine karşı ise ilacın T ve T/2 dozu zararsız bulunurken 2T dozu az zararlı bulunmuştur. Avcının erginlerine karşı ise ilacın her üç dozu da az zararlı olarak belirlenmiştir. İlacın avcının dişilerinin yumurta verimine ise etki etmediği görülmüştür.

Spirodiclofen ilacının üç dozda yedinci gün sonuçlarına göre *N. californicus* yumurtalarına ve nimflerine karşı etkisiz bulunurken, avcının erginlerine karşı ilacın üç dozda az zararlı bulunmuştur. Spirodiclofen'in ergin denemesinde yumurta verim azalmasına baktığımızda ise 2T dozunun kontrolden farklı bulunduğu yani kontrole göre yumurta veriminin azaldığı görülmüştür.

Denemeye alınan ilaçlardan spiromesifen, yedinci gün sonuçlarına göre üç dozda da avcının yumurtalarına ve nimflerine etkisiz bulunurken, *N. californicus* erginlerine

karşı ise ilacın üç dozuda az zararlı olarak belirlenmiştir. İlacın ergin avcı bireylerin yumurta verimi üzerine ise etkisi olmadığı belirlenmiştir. Irigaray and Zalom (2006), laboratuvar koşullarında beş akarisit (etoxazole, spiromesifen, fenpyroximate, bifenazate, acequinocly) predatör akar *Galendromus occidentalis* üzerine etkisini araştırmışlar sonuç olarak, spiromesifen ve acequinocly uygulamalarında ergin dişi ömür uzunluğunun 4 gün azaldığını ve buna bağlı olarak üreme ve doğurganlık oranında azalma görüldüğünü belirtmişlerdir. Irigaray et al. (2007), bazı akarisitlerin kalıntılarının (fenpyroximate, acequinocyl, etoxazole, spiromesifen, bifenazate ve abamectin) *Phytoseiulus persimilis* ve *Galendromus occidentalis*'in üreme ve ölüm oranı üzerine etkilerini araştırmışlar, sonucunda *P. persimilis* için fenpyroximate'in uygulanmasından 10 gün sonra %100 ölüm oranı gösterdiğini, abamectin'in uygulamadan 6 gün sonra, acequinocyl'in ise uygulamadan 3 gün sonra ergin dişilerin ölüm oranlarında önemli artış gösterdiğini diğer pestisit uygulamalarında ise 14 günden önce ölüm görülmediğini belirtmişlerdir.

Hexythiazox ilacının bütün dozları yedinci gün sonuçlarına göre *N. californicus* yumurtalarına, nimflerine ve erginlerine karşı zararsız bulunmuştur. İlacın ergin avcı bireylerin yumurta verimi üzerine ise etkisi olmadığı belirlenmiştir. Nadimi et al. (2009), üç akarisit avcı akar *Phytoseius plumifer*'e etkisini laboratuvar koşullarında araştırmışlar sonucunda, hexythiazox'un avcı akara düşük toksisite gösterdiğini tespit etmişlerdir. Nadimi et al. (2008), üç akarisit avcı akar *Phytoseiulus persimilis* üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada, akarisitlerden hexythiazox'un bütün uygulama dozlarının düşük etkisi ile avcı akara karşı zararsız olduğunu belirlemişlerdir. Alzoubi ve Çobanoğlu (2008), bazı pestisitlerin *T. urticae* ile predatörleri *Phytoseiulus persimilis* ve *Amblyseius californicus* üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada hexythiazox'un 24 saat sonunda zararsız, 72 saat sonunda ise zararlı olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlara göre hexythiazox'un IPM çalışmalarında önerilebileceği görülmüştür.

Denemeye alınan ilaçlardan clofentezine yedinci gün sonuçlarına göre *N. californicus* yumurtalarına etkisiz bulunmuştur. Avcının nimflerine karşı ilacın 2T dozu az zararlı bulunurken T ve T/2 dozu zararsız bulunmuştur. İlacın ergin bireylere

etkisine baktığımızda ise ilacın T dozu az zararlı grupta yer alırken 2T ve T/2 dozu zararsız bulunmuştur. Clofentezine'in ergin avcı bireylerin yumurta verimi üzerine ise etkisi olmadığı görülmüştür.

Abamectin ilacının bütün dozları avcının yumurtalarına karşı etkisiz bulunmuştur. Nimflere karşı ise her üç dozda da %100 etki görülmüş ve abamectin avcının nimflerine karşı zararlı bulunmuştur. *N. californicus* erginlerine karşı ise abamectin 2T ve T dozlarında %100 etki göstererek zararlı bulunmuş T/2 dozunda ise orta derecede zararlı bulunmuştur. Abamectin'in ergin avcı bireylerin yumurta verimi üzerine her üç dozda da etkili olduğu yani avcının yumurta verimini azalttığı görülmüştür. Kazak ve Şekeroğlu (1996), bazı tarımsal savaş ilaçlarının daldırma yöntemi ile avcı akar *Phytoseiulus persimilis*'e etkilerini belirlemişler ve insektisit-akarisit uygulamalarından 48 saat sonra elde edilen verilere göre abamectin'in kontrolden istatistiki olarak farklı bulunduğunu bildirmişlerdir. Bostanian and Akalach (2006), yaptıkları çalışmada indoxacarb, abamectin, endosulfan, insecticidal-soap, S-kinoprene ve dimethoate'in *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius fallacis* (Acari: Phytoseiidae) ve *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) (nimfleri) üzerine etkisini araştırmışlar sonuç olarak dimethoate, abamectin ve insecticidal soap'un 3 yararlı içinde çok toksik olduğunu belirtmişlerdir. Ersin ve Madanlar (2006), yaptıkları çalışmada sera sebzelerinde kullanılan bazı pestisitlerin avcı akar *Phytoseiulus persimilis*'e laboratuvar koşullarında etkilerini araştırmışlar sonucunda *P. persimilis*'e karşı fungusitlerden metalaxyl+mancozeb ve mancozeb zararlı, insektisitlerden chlorpyrifos-ethyl, akarisitlerden ise abamectin, tebufenpyrad ve fenproximate zararlı bulunmuştur. Nadimi et al. (2008), üç akarisit avcı akar *Phytoseiulus persimilis* üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada, akarisitlerden abamectin'in tarla uygulama dozu avcı akara karşı toksik bulunmuştur. Nadimi et al. (2009), üç akarisit avcı akar *Phytoseius plumifer*'e etkisini laboratuvar koşullarında araştırmışlar sonucunda abamectin'in avcı akara zararlı olduğunu tespit etmişlerdir. Abamectin avcılara en zararlı ilaç olarak belirlendiği için abamectin kullanımına dikkat edilmesi gerektiğini söyleyebiliriz.

Denemeye alınan ilaçlardan indoxacarb'ın üç dozuda yedinci gün sonuçlarına göre *N. californicus* yumurtalarına ve nimflerine karşı zararsız bulunmuştur. Avcının erginlerine karşı ise 2T dozu az zararlı bulunurken T ve T/2 dozları zararsız bulunmuştur. Indoxacarb'ın ergin avcı bireylerin yumurta verimi üzerine ise etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bostanian and Akalach (2006), yaptıkları çalışmada indoxacarb, abamectin, endosulfan, insecticidal-soap, S-kinoprene ve dimethoate'ın *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius fallacis* (Acari: Phytoseiidae) ve *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) (nimfleri) üzerine etkisini araştırmışlar sonuç olarak indoxacarb'ın bireyler üzerinde toksik etki göstermediğini fakat *P. persimilis*'in doğurganlık oranını %26,7 azalttığını belirlemişlerdir.

Chlorantraniliprole yedinci gün sonuçlarına göre bütün dozlarda *N. californicus*'un yumurta, nimf ve erginlerine karşı zararsız bulunmuştur. İlacın ergin avcı bireylerin yumurta verimi üzerine de etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre chlorantraniliprole'un IPM çalışmalarında güvenle kullanılabileceği görülmüştür.

Denemeye alınan ilaçlardan Diflubenzuron yedinci gün sonuçlarına göre bütün dozlarda avcının yumurta ve nimf dönemlerine zararsız bulunurken, 2T dozu ergin dönemine az zararlı bulunmuş, T ve T/2 dozları ise zararsız olarak bulunmuştur. Diflubenzuron'ın ergin dişilerin yumurta verimi üzerine etkisi olmadığı görülmüştür.

Cyhexatin'in tüm dozları yedinci gün sonuçlarına göre *N. californicus* yumurtalarına etkisiz bulunmuştur. Avcının nimf dönemine ise 2T dozu az zararlı bulunurken diğer dozları zararsız gruba girmiştir. Cyhexatin'in ergin dönemine etkisine baktığımızda 2T ve T dozları avcıya az zararlı bulunurken T/2 dozu zararsız bulunmuştur. Ayrıca cyhexatin'in ergin dişilerin yumurta verimi üzerine etkisi olmadığı da görülmüştür.

Günümüzde zararlılarla tek bir yöntemin yeterli olmadığı ve kimyasal savaşım olmadan başarı oranının düşük olduğu bilinmektedir. Son yıllarda insanların gıda güvenliği ve çevre konusunda duyarlılığı artmıştır. Bu nedenle tarımsal savaşta biyolojik mücadele daha çok tartışılmaktadır. Kimyasal mücadele için seçeceğimiz

ilaçların faydalılara etkisinin olmaması veya mümkün olduğunca etkisi en az olanların seçilmesi gerekmektedir. Pestisit seçimi yaparken mümkün olduğunca çevreye ve doğal düşmanlara etkisi en az olan ve dar spektrumlu pestisitlerin seçilmesine özen gösterilmelidir. Yapılan toksikolojik çalışmalarla pestisitlerin çevreye ve doğal düşmanlara etkisi araştırılmalıdır.

Ancak pratikte tek başına biyolojik savaş yeterli olmadığından mutlaka diğer savaşım yöntemleri ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada elma bahçelerinde yaygın kullanılan veya yeni giren bazı tarımsal savaş ilaçlarının elma bahçelerinde bulunan ve potansiyel bir predatör akar olan *N. californicus*'a etkileri üç farklı dozda incelenmiştir. Bu ilaçları bütün olarak değerlendirdiğimizde tüm ilaçlar *N. californicus*'un yumurta dönemine etkisiz bulunmuştur. Yedinci gün sonuçlarına *N. californicus* nimflerine chlorantraniliprole, indoxacarb, diflubenzuron, spiroadiclofen, spiromesifen, hexythiazox etkili maddelerine sahip ilaçların her üç dozunda zararsız olmuştur. T ve T/2 dozunda da ise cyhexatin, pyriproxyfen, clofentezine ilaçları avcı akarın nimflerine zararsız bulunmuştur. Abamectin etkili maddeye sahip ilacın ise her üç dozunda avcı akar nimflerine zararlı olmuştur. Yedinci gün etki sonuçlarına göre *N. californicus* erginlerine bütün dozlarda sadece chlorantraniliprole zararsız, 2T ve T dozlarında hexythiazox, 2T ve T/2 dozlarında clofentezine, T ve T/2 dozlarında indoxacarb, diflubenzuron zararsız grupta yer almıştır. Ancak abamectin 2T ve T dozlarında zararlı, T/2 dozunda orta derecede zararlı grup içerisinde yer almıştır. Bu sonuçlara göre *N. californicus* bireylerine an zararsız bulunan ilaçlar hexythiazox ve chlorantraniliprole'un özellikle IPM çalışmalarında güvenle kullanılabilir ilaçlar olduğu görülmüştür. Ayrıca biyolojik mücadelede hızlı ve obur olması nedeniyle en yaygın kullanılan avcı akar olan *P. persimilis*'e karşı *N. californicus*'un ilaçlara (Alzoubi ve Çobanoğlu, 2008) ve doğal koşullara karşı daha dayanıklı olması nedeniyle iyi bir alternatif olabileceğini ve biyolojik mücadelede tercih edilebileceğini söyleyebiliriz.

6. KAYNAKLAR

- Akyazı, R., Ecevit, O., 2006. Seralarda kırmızı örümcekler (*Tetranychus* spp. (Acarina: Tetranychidae)) ile mücadelede predatör akarların kullanımı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (1), 122-131.
- Alzoubi, S., Çobanoğlu, S., 2008. Toxicity of some pesticides against *T. urticae* and its predatory mites under laboratory conditions. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science, 3 (1), 30-37.
- Anonim, 2010. www.kkgm.gov.tr/birim/bitkikoruma/teknik./kirmizi_orumcek.pdf. Erişim tarihi: 11.06.2010.
- Anonymous, 2010a. <http://www.alanwood.net/pesticide/structures/spirodiclofen.gif>. Erişim Tarihi: 10.08.2010.
- Anonymous, 2010b. www.epa.gov/opprd001/factsheets/spirodiclofen.pdf. Erişim tarihi: 15.10.2010.
- Anonymous, 2010c. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/Reports/195.htm>. Erişim tarihi: 22.10.2010.
- Anonymous, 2010d. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/Reports/385.htm>. Erişim Tarihi: 22.10.2010.
- Anonymous, 2010e. www.fao.org/ag/AGP/AGPP/Pesticid/Specs/docs/Pdf/Clofentez_ine07. Erişim Tarihi: 23.10.2010.
- Anonymous, 2010f. www.epa.gov/opprd001/factsheets/indoxacarb.pdf. Erişim Tarihi: 23.10.2010.
- Anonymous, 2010g. www.epa.gov/opprd001/factsheets/chloran.html. Erişim Tarihi: 29.12.2010.
- Auger, P., Kreiter, S., Mattioda, 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.
- Blümel, S., Pertl, C., Bakker, F.M., 2000. Comparative trials on the effects of two fungicides on a predatory mite in the laboratory and in the field. Entomologia Experimentalis et Applicata, 97, 321-330.
- Bostanian, N.J., Akalach, M., 2006. The effect of indoxacarb and five other insecticides on *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius fallacis* (Acari: Phytoseiidae) and nymphs of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). Pest Management Science, 62, 334-339.

- Bostanian, N.J., Thistlewood, H.M., Hardman, J.M., Racette, G., 2009. Toxicity of six novel fungicides and sulphur to *Galendromus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 47, 63-69.
- Bulut, H.S., Madanlar, N., 2004. Bazı doğal pestisitlerin laboratuarda *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'e yan etkileri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 28 (2), 115-121.
- Castagnoli, M., Angeli, G., Liguori, M., Forti, D., Simoni, S., 2002. Side effects of botanical insecticides on predatory mite *Amblyseius andersoni* (Chant). *Journal of Pest Science*, 75, 122-127.
- Castagnoli, M., Liguori, M., Simoni, S., Duso, C., 2005. Toxicity of some insecticides to *T. urticae*, *N. californicus* and *Tydeus californicus*. *BioControl*, 50, 611-622.
- Çakmak, İ., Çobanoğlu, S., 2006. *Amblyseius californicus* (McGregor, 1954) (Acari: Phytoseiidae), a new record for the Turkish fauna. *Turkish Journal of Zoology*, 30, 55-58.
- Duso, C., Malagnini, V., Pozzebon, A., Castagnoli, M., Liguori, M., Simoni, S., 2008. Comparative Toxicity of Botanical and Reduced-risk Insecticides to Mediterranean Populations of *T. urticae* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari Tetranychide, Phytoseiidae). *Biological Control*, 47, 16-21.
- Ersin, F., Madanlar, N., 2006. Sera Sebzelelerinde Kullanılan Bazı Pestisitlerin Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'e Laboratuvar Koşullarında Etkileri Üzerine Araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 30 (1), 67-80.
- Hassan, S.A., 1992. Side effect tests for phytoseiids and their rearing methods. Meeting of the Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. IOBC/WPRS Bulletin, 15 (3), 61-74.
- Holt, K.M., Opit, G.P., Nechols, J.R., Margolies, D.C., 2006. Testing for Non-target Effects of Spinosad on Twospotted Spider Mites and Their Predator *Phytoseiulus persimilis* under Greenhouse Conditions. *Experimental and Applied Acarology*, 38, 141-149.
- Irigaray, F.J., S., Zalom, F.G., 2006. Side Effects of Five New Acaricides on the Predator *Galendromus occidentalis* (Acari, Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 38, 229-305.
- Irigaray, F.J., Zalom, F.G., Thompson, P.B., 2007. Residual Toxicity of Acaricides to *Galendromus occidentalis* and *Phytoseiulus persimilis* Reproductive Potential. *Biological Control*, 40, 153-159.

- James, D.G., 2003. Toxicity of imidacloprid to *Galendromus occidentalis*, *Neoseiulus fallacis* and *Amblyseius andersoni* (Acari: Phytoseiidae) from hops in Washington State, USA. *Experimental and Applied Acarology*, 31, 275-281.
- Kasap, İ., 2002. İki noktalı kırmızıörümcek, *T. urticae* Koch (Acari:Tetranychidae)'nin laboratuvar koşullarında üç farklı konukçu üzerinde biyolojisi ve yaşam çizelgesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 26 (4): 257-266.
- Kasap, İ., 2004. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının avcı böcek *Stethorus punctillum* Weise (Coleoptera: Coccinellidae) üzerine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilgileri Dergisi*, 14 (1), 53-58.
- Kasap, İ., 2005. Elma bahçelerinde kullanılan bazı tarımsal savaş ilaçlarının daldırma yöntemi ile avcı akar *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) (Acarina: Phytoseiidae) üzerine etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (2), 149-152.
- Kavousi, A., Talebi, K., 2003. Side-effects of three pesticides on the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *Experimental and Applied Acarology*, 31, 51-58.
- Kazak, C., Şekeroğlu, E., 1996. Bazı tarımsal savaş ilaçlarının daldırma yöntemi ile avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae)'e etkilerinin belirlenmesi. *Türkiye III. Entomoloji Kongresi*, 24-28 Eylül, Ankara, 639-647.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S., Gürkan, M., O., 1990. Bazı pestisitlerin doğal düşmanlardan *Trichogramma turkeiensis* Kostadinov ve *Phytoseiulus Persimilis* A.-H.'e laboratuvar koşullarında yan etkileri. *Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi*, 26-29 Eylül, Ankara, 273-281.
- Kim, S.S., Yoo, S.S., 2002. Comparative toxicity of some acaricides to the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* and the twospotted spider mite, *T. urticae*. *BioControl*, 47, 563-573.
- Nadimi, A., Kamali, K., Arbabi, M., Abdoli, F., 2008. Side-effects of three Acaricides on the predatory mite, *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) under laboratory conditions. *Munis Entomology & Zoology* 3 (2), 556-567.
- Nadimi, A., Kamali, K., Arbabi, M., Abdoli, F., 2009. Selectivity of three miticides to spider mite predator, *Phytoseius plumifer* (Acari: Phytoseiidae) under laboratory conditions. *Agricultural Science in China*, 8 (3), 326-331.
- Öncüer, C., Durmuşoğlu, E., 2008. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. *Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları*, No:28, 464s. Aydın.

- Poletti, M., Maia, A.H., Omoto, C., 2007. Toxicity of neonicotinoid insecticides to *N. californicus* and *Phytoseiulus macropilis* (Acari: Phytoseiidae) and their impact on functional response to *T. urticae* (Acari: Tetranychidae). *Biological Control*, 40, 30-36.
- Pozzebon, A., Duso, C., Pavanetto, E., 2002. Side effects of some fungicides on phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) in North-Italian vineyards. *Journal of Pest Science*, 75, 132-136.
- Rhodes, E.M., Liburd, E.O., 2005. Predatory mite, *N. californicus* (McGregor) (Arachnida: Acari: Phytoseiidae). Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida. EENY-359.
- Stara, J., Quednickova, J., Kocourek, F., 2010. Laboratory evaluation of the side effects of insecticides on *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Aphidiidae), *Aphidoletes aphidimyza* (Diptera: Cecidomyiidae), and *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseiidae). *Journal Pest Science*, DOI 10.1007/s10340-010-0322-5.
- Sökeli, E., Ay, R., Karaca, İ., 2007. Isparta İlindeki Elma Bahçelerinde Zararlı olan İki Noktalı Kırmızıörümcek (*T. urticae* Koch) Populasyonlarının Bazı Pestisitlere Karşı Direnç Düzeylerinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (4), 326-330.
- Tsokalis, H., Ragusa, S., 2008. Effects of a mixture of vegetable and essential oils and fatty acid potassium salts on *Tetranychus urticae* and *Phytoseiulus persimilis*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 70, 276-282.
- Toros, S., Maden, S., Sözeri, S., 2001. *Tarımsal Savaşım Yöntem ve İlaçları*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1520, 406s, Ankara.
- Turgut, C., 2004. *Pestisitler ve Uygulama Tekniği Ders Notları*. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları, Aydın.
- Ünal, G., Gürkan, M. O., 2001. *İnsektisitler Kimyasal Yapıları, Toksikolojileri ve Ekotoksikolojileri*, 1. Baskı, 159s, Ankara.
- Ünal, F., Kılınçer, N., 1990. *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina, Phytoseiidae)'in değişik bitkilerde avcılık aktivitesi ve gelişimi üzerine araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi, 221-231, Ankara.
- Viner, B.J., Brown, D.R., Miches, K.M. 1991. *Statistical Principles in Experimental Design* (3. Edition). Mc Graw Hill.

ÖZGEÇMİŞ



Adı ve Soyadı: Pınar KAPLAN

Doğum Yeri ve Yılı :DENİZLİ-17.06.1986

Medeni Hali :Bekar

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise :2001-2004 Karatay Lisesi (YDA)/ANTALYA

Lisans :2004-2008 Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bitki Koruma Bölümü

Çalıştığı Kurum ve Yıl: Denizli Tarım İl Müdürlüğü- 2010

Yayınlar:

1- Yorulmaz, S., Kaplan, P., Boztürk, D., Çobanoğlu, S., Ay, R., 2009. Isparta İli Elma Bahçelerinden Toplanan *T. urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae) Populasyonlarının Cyhexatin ve Propargite Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Kitabı, sayfa:26, 15-18 Temmuz 2009. VAN.

2- Yorulmaz, S., Kaplan, P., Boztürk, D., Çobanoğlu, S., Ay, R. 2010. Isparta Elma Bahçelerinden Toplanan *T. urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae) Populasyonlarının Propargite ve Chyexatin'e Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 5 (1):17-23.