

T.C
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

AVCI BÖCEK, *NESIDIOCORIS TENUIS* REUTER (HEMIPTERA:
MIRIDAE)'E BAZI PESTİSİTLERİN TARLA KOŞULLARINDA YAN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

HÜSEYİN YİĞİT KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

AĞUSTOS 2019

T.C
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

AVCI BÖCEK, *NESIDIOCORIS TENUIS* REUTER (HEMIPTERA:
MIRIDAE)'E BAZI PESTİSİTLERİN TARLA KOŞULLARINDA YAN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

HÜSEYİN YİĞİT KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

AĞUSTOS 2019

Tezin Başlığı: Avcı Böcek, *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae)'e Bazı Pestisitlerin Tarla Koşullarında Yan Etkilerinin Araştırılması

Tezi Hazırlayan: Hüseyin Yiğit KAYA

Sınav Tarihi: 08.08.2019

Yukarıda adı geçen tez jürimizce değerlendirilerek Bitki Koruma Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jüri yeleri

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KEÇECİ

Malatya Turgut zal Üniversitesi

Prof. Dr. Serdar SATAR

ukurova Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARACAOğLU

Malatya Turgut zal Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Elif APOHAN

Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Avcı Böcek, *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae)’e Bazı Pestisitlerin Tarla Koşullarında Yan Etkilerinin Araştırılması**” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Hüseyin Yiğit KAYA



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AVCI BÖCEK, *NESIDIOCORIS TENUIS* REUTER (HEMIPTERA: MIRIDAE)'E BAZI PESTİSİTLERİN TARLA KOŞULLARINDA YAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Hüseyin Yiğit KAYA

Malatya Turgut Özal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

42 + viii sayfa

2019

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KEÇECİ

Birçok faydalı böcekte olduğu gibi avcı böcek, *Nesidiocoris tenuis* 'e pestisitlerin yan etkileri, büyük oranda laboratuvar denemeleri ile belirlenmektedir. Ancak laboratuvar denemeleri ile tarla koşullarında yapılan denemelerin sonuçları birbiri ile her zaman paralellik göstermemektedir. Bu nedenle yan etki denemelerinin tarla koşullarında yapılması önemlidir. Bu çalışmada örtüaltı domates yetiştiriciliğinde biyolojik mücadele uygulamalarında kullanılan avcı böcek *N. tenuis* 'e spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate (standart toksik) etken maddeli 5 farklı pestisit'in yan etkileri kontakt toksite testleri ile araştırılmıştır. Pestisit uygulamaları yapıldıktan sonra 1, 4, 7, 14, 21 ve 28. günlerde avcı böcek sayımları yapılmıştır. Kontakt etki denemesinde spinetoram, %32.27, ortalama ölüm oranı ile zararsız veya az zararlı (N) olarak sınıflandırılmıştır. Chlorantraniliprole+abamectin %57.84 ölüm oranı ile orta derecede zararlı (M) olarak sınıflandırılmıştır. Chlorantraniliprole+thiamethoxam ise etkisini 7. günden itibaren hızlı bir şekilde arttırmış ve bu günden itibaren ortalama %55.21 ölüm oranı ile orta derecede zararlı (M) olarak belirlenmiştir. Emamectin benzoate ve dimethoate ise %79.06 ve 97.15 ölüm oranları ile zararlı (T) sınıfında yer almıştır. Rezidüel etki denemesinde ise, orta derecede zararlı ve zararlı sınıfında yer alan 3 farklı pestisit'in 7 ve 14 günlük kalıntılarının *N. tenuis* üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Yirmi sekiz gün sonunda, chlorantraniliprole+abamectin'in 14 günlük kalıntısında herhangi bir olumsuz etki görülmezken, 7 günlük kalıntıda %37.50 ölüm görülmüştür ve her iki kalıntı süresi de zararsız veya az zararlı (N) olarak sınıflandırılmıştır. Chlorantraniliprole+thiamethoxam'ın hem 7 hemde 14 günlük kalıntısı %100 etki ile zararlı (T) sınıfında yer almıştır. Emamectin benzoate'da ise 7 günlük kalıntıda ölüm oranı %31.3 iken 14 günlük kalıntıda ise bu oran beklenenin aksine daha yüksek olmuş ve %75.0 ölüm oranı ile zararlı (T) sınıfında yer almıştır.

ANAHTAR KELİMELER: IOBC, Biyolojik mücadele, *Nesidiocoris tenuis*, kontakt toksisite, rezidüel toksisite

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

A RESEARCH ON SIDE EFFECTS OF SOME PESTICIDES TO *NESIDIOCORIS TENUIS* REUTER (HEMIPTERA: MIRIDAE) IN FIELD CONDITIONS

Hüseyin Yiğit KAYA

Malatya Turgut Özal University
Institute of Graduate Studies
Department of Plant Protection

42 + viii pages

2019

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Mehmet KEÇECİ

The side effects of pesticides to the beneficial insects are predominantly determined by laboratory trials as in *Nesidiocoris tenuis*. However, laboratory and field tests are not always produced parallel results with each other. For this reason, it is important to perform side effects trials under field conditions. In this study, five active ingredients, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate and dimethoate (standard toxic) were tested for contact toxicity to *N. tenuis* used in protected tomato cultivation. After pesticide applications, predators were counted on days 1, 4, 7, 14, 21 and 28. As a result of contact effects test, spinetoram was classified as harmless or less harmful (N) with 32.27% mean mortality rates. Chlorantraniliprole+ abamectin produced 57.84% mean mortality and classified, moderately harmful (M). Chlorantraniliprole+ thiamethoxam increased its effect dramatically from the seventh day after application and was caused by an average mortality rate of 55.21% from this day. Emamectin benzoate and dimethoate caused the highest mortality with 79.06% and was 97.15% and found to be harmful (T). The residual effects of 3 different pesticides, which are classified as moderately harmful and harmful in contact tests, were examined. No adverse effects were seen in the 14-day residue of chlorantraniliprole+abamectin, while the 7-day residue had 37.50% mortality and both residues were classified as harmless or less harmful (N). The residues of chlorantraniliprole+thiamethoxam in both 7 and 14 days were classified as harmful (T) with a 100% negative effect. In the case of emamectin benzoate, the mortality rate was 31.3% in 7-day residues, whereas it was higher in the 14-day residue with a 75.0% mortality rate and was classified as harmful.

KEYWORDS: IOBC, Biological control, *Nesidiocoris tenuis*, contact toxicity, residual toxicity

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bilgi, birikim ve tecrübeleri ile her türlü konuda yardımını ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KEÇECİ'ye teşekkür ederim.

Tezin değerlendirilmesi sırasındaki önerileri va katkılarından dolayı Jüri Üyeleri Prof. Dr. Serdar SATAR ve Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARACAOĞLU'na teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım boyunca yardımını ve desteğini hiç esirgemeyen aileme, iş arkadaşlarıma ve Malatya Turgut Özal Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü lisans ve yüksek lisans öğrencilerine teşekkür ederim.

Bu çalışmayı FYL-2017-765 nolu proje ile destekleyen İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE METOD	8
3.1. Materyal	8
3.1.1. <i>Ephestia kuehniella</i> üretimi	8
3.1.2. <i>Nesidiocoris tenuis</i> üretimi	9
3.1.3. Pestisitler	9
3.2. Metod	11
3.2.1. Kontakt toksite denemeleri	11
3.2.2. Rezidüyel toksite testleri	13
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	15
4.1. Kontakt etki denemeleri	15
4.2. Rezidüyel etki denemeleri	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	35
KAYNAKLAR	37
ÖZGEÇMİŞ	42

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. <i>Ephestia kuehniella</i> yumurtası (a) ve bitki üzerine uygulanması (b)	8
Şekil 3. 2. <i>Nesidiocoris tenuis</i> ergini yakından görüntüsü (a) ve bitki üzerindeki görüntüsü (b), <i>Nesidiocoris tenuis</i> nimfi yakından görüntüsü (c) ve bitki üzerindeki görüntüsü (d)	9
Şekil 3. 3. Deneme parsellerindeki tül kafeslerin hazırlanması (a), domates bitkilerinin yakından görüntüsü (b) ve uzaktan görüntüsü (c)	12
Şekil 3. 4. Pestisitlerin uygulanması (a, b)	12
Şekil 4. 1. İlkbahar denemesine ait ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri	15
Şekil 4. 2. Güz denemesine ait ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri	16
Şekil 4. 3. Spinetoram etkili maddesinin <i>Nesidiocoris tenuis</i> üzerindeki ölüm oranları (%)	24
Şekil 4. 4. Chlorantraniliprole+abamectin etkili maddesinin <i>Nesidiocoris tenuis</i> üzerindeki ölüm oranları (%)	26
Şekil 4. 5. Chlorantraniliprole+thiamethoxam etkili maddesinin <i>Nesidiocoris tenuis</i> üzerindeki ölüm oranları (%)	27
Şekil 4. 6. Emamectin benzoate etkili maddesinin <i>Nesidiocoris tenuis</i> üzerindeki ölüm oranları (%)	29
Şekil 4. 7. Dimethoate etkili maddesinin <i>Nesidiocoris tenuis</i> üzerindeki ölüm oranları (%)	30
Şekil 4. 8. Rezidüyel etki denemesine ait ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1. Denemede kullanılan pestisitler	10
Çizelge 3. 2. Pestisitlerin tarla koşullarında yan etki sınıf değerleri	13
Çizelge 3. 3. Pestisitlerin <i>Nesidiocoris tenuis</i> 'e rezidüyel yan etkilerinin araştırılması denemesinde izlenen süreç	14
Çizelge 4. 1. İlkbahar döneminde domates bitkisinde tarla koşullunda kullanılan pestisitler ve <i>Nesidiocoris tenuis</i> sayıları	17
Çizelge 4. 2. Güz döneminde domates bitkisinde tarla koşullunda kullanılan pestisitler ve <i>Nesidiocoris tenuis</i> sayıları	21
Çizelge 4. 3. Bazı pestisitlerin farklı sürelerdeki rezidü sürelerinin <i>Nesidiocoris tenuis</i> gelişimine etkisi (%)	32

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
da	: Dekar
EC	: Emülsiyon konsantre
gr	: Gram
GABA	: Gamma amino butyric acid
IOBC	: International Organisation for Biological Control
IRAC	: Insecticide Resistance Action Committee
m ²	: Metrekare
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
%	: Yüzde
SC	: Süspansiyon konsantre
SG	: Suda eriyebilir granül
s.d.	: Serbestlik derecesi

1. GİRİŞ

Domates, Dünya’da en fazla üretimi yapılan ve tüketilen sebzelerden biridir. Adaptasyonunun yüksek olması, açık alanda ve örtü altında rahatlıkla yetiştirilebilmesi, gıda sanayinde dondurulmuş, konserve, salça, ketçap, turşu gibi birçok alanda kullanılabilmesi gibi nedenlerle Ekvator’dan güney ve kuzey yarım kürenin uç noktalarına kadar her yerde üretilmekte ve tüketilmektedir. Domatesin anavatanı; Orta ve Güney Amerika’dır. Domates sözcüğünün Güney Amerika’da yerlilerinin kullandığı “tomatl” veya “xi-tomatl sözcüğünden türetildiği bildirilmektedir (Rick, 1976). İlk başlarda zehirli bir bitki olduğunun düşünülmesi tüketimini ve yayılmasını geciktirmiştir. Amerika Birleşik Devletleri’nde 1800’lü yıllarda pişirilerek tüketilmeye başlanılmıştır. Türkiye’de ise 150 yıldır bilinmektedir. Osmanlı döneminde ilk olarak Halep’e getirilmiştir. Buradan güney bölgelere daha sonra da diğer bölgelere yayılmıştır. Günümüzde hemen hemen tüm bölgelerimizde yetiştirilmektedir (Güvenç, 2017).

Türkiye’de hem açık alanda hemde örtü altında üretimi yapılmaktadır. Üretiminin yılın her mevsiminde yapılabilmesi ve birim alanda en yüksek verimin elde edilmesi nedeniyle örtüaltı yetiştiriciliği daha önemli bir noktadadır. Toplam domates üretimimizin yaklaşık %27’si (3 399 100 ton) örtü altında gerçekleştirilmektedir. Domates üretim miktarının toplam örtü altı sebzeçiliğinin içindeki payı %53.5’tir. Örtü altı domates üretiminin %77.6’sı Akdeniz Bölgesi’nde bulunan örtü altı sistemlerinden elde edilmektedir. Antalya, bu üretimin %62.5’ini karşılamaktadır. Örtü altı domates üretimi, toplam 259 709 da alanda yapılmaktadır (TAGEM, 2018). Ülkemizde örtü altı domates üretim miktarı; son yıllarda üretim alanı artışı, kaliteli tohum ve modern tarım tekniklerinin kullanılmasına bağlı olarak her geçen gün daha da artmaktadır. Bu artışla beraber örtüaltı domates yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölgelerde, beyazsinekler [*Bemisia tabaci* Genn. ve *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae)], thripsler [*Frankliniella occidentalis* Pergande ve *Thrips tabaci* (Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae)], yaprakbitleri [*Aphis fabae* Scob., *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Aphis gossypii* Glover ve *Myzus persicae* Sulzer (Hemiptera: Aphididae)], domates güvesi (*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) ve kırmızı örümcek [*Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae)] üretimi sınırlayan ana zararlılar konumundadır (Tunç ve Göçmen, 1994; Ulubilir ve Yabaş,

1996; Yasarakıncı ve Hıncal, 1999; Bulut ve Göçmen, 2000; Keçeci vd., 2007; Kılıç, 2010).

Zararlılara karşı çoğunlukla kimyasal mücadele tercih edilmesi nedeniyle doğal düşmanlarının da öldürülmesi ve zararlıların pestisitlere direnç geliştirmesi gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Devonshire ve Field 1991). Zararlılarla mücadelede son yıllarda Entegre Mücadele kavramı öne çıkmış ve pestisit uygulamalarına alternatif yöntemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu kapsamda diğer mücadele yöntemlerin de entegre mücadele ile birlikte uygulanması önem kazanmıştır (Weisenburger, 1993; Desneux vd. 2007). Entegre Mücadele kavramında hedef, kimyasal mücadeleye en son başvurulması veya diğer yöntemlerle birlikte uyumlu olarak uygulanmasıdır. (Anonim, 2002)

Bu zararlılarla mücadelede çoğunlukla kimyasal mücadele tercih edilmesine rağmen, son yıllarda özellikle örtüaltı sebze zararlılarına karşı biyolojik mücadele uygulamalarında artış olduğu belirtilmektedir. Ülkemize 2009 yılında giren *T. absoluta* domates yetiştiriciliğinde ana zararlı konumuna gelmiştir. Bu zararlı ile biyolojik mücadelede, zararlının hem yumurta hemde larva dönemleri ile beslenebilen *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae) ön plana çıkmıştır (Urbaneja vd., 2009; Topakcı ve Keçeci, 2017).

Nesidiocoris tenuis; genellikle yeşil olarak görülen 6-8 mm uzunluğunda predatör bir böcektir. Arka kanatlarında açık siyah lekeler olan, ince, uzun bacak ve siyah çizgili antenlere sahiptirler (Goula ve Kurz, 1994). Gelişimleri için optimum sıcaklık 20°C ile 30°C arasındadır. 15°C'den düşük ve 40°C'den yüksek sıcaklıklarda yaşamaları oldukça zordur. Dişilerin en yüksek yumurta verimi 20°C ve 35°C arasında olmaktadır. Nimfler yumurtadan hava sıcaklıklarına bağlı olarak yaklaşık 7 günde çıkar. Yaşam döngülerini ise 35°C'de yaklaşık 14 gün, 25°C'de yaklaşık 21 gün ve 15°C'de ise yaklaşık 86 günde tamamlarlar. (Sanchez, 2009). Genellikle yaprakların altında ve bitkilerin büyüme noktalarında bulunurlar Yumurtalarını bitki dokusuna bırakırlar ve bu yumurtalar çıplak gözle çok zor görünür (Rozenberg vd., 2015). Söz konusu faydalı böceğin hem erginleri hem nimfleri, zararlı böceklerle beslenmektedir (Topakcı ve Keçeci, 2017).

Gerek biyolojik mücadele yapılan alanlarda, gerekse doğal biyolojik mücadelenin desteklenebilmesi amacıyla, doğal düşman popülasyonlarının korunmasında en önemli faktörlerden biri, bitki hastalık ve zararlılarına karşı

kullanılacak pestisitlerin seçimidir. Kimyasal mücadeleye başvurulmak zorunda kalındığında, doğal düşmanlara etkisi düşük pestisitlerin seçilmesi ve uygulanması, büyük önem taşımaktadır. Pestisitlerin doğal düşmanlara etkileri ancak yan etki denemeleri ile ortaya çıkabilmektedir (Hassan vd., 1985; Candolfi vd. 2000).

Yapılan literatür taramalarında avcı böcek, *N. tenuis*'e pestisitlerin yan etkilerinin, büyük oranda laboratuvar denemeleri ile belirlendiği anlaşılmıştır. Ancak laboratuvar denemeleri ile tarla koşullarında yapılan denemelerin sonuçları birbiri ile her zaman paralellik göstermemektedir. Bu nedenle yan etki denemelerinin tarla koşullarında yapılması önemlidir.

Bu çalışmada, örtüaltı ve açık alan domates yetiştiriciliğinde biyolojik mücadele uygulamalarında kullanılan avcı böcek *N. tenuis*'e domates alanlarında ciddi zarar veren yeşilkurt ve domates güvesi zararlılarına karşı yoğun olarak kullanılan 4 farklı pestisit (spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam ve emamectin benzoate) kontakt etkileri, 3 farklı pestisit ise (chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam ve emamectin benzoate) *N. tenuis* üzerindeki rezidüel etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlarla, sera ve açık alanda *N. tenuis* ile biyolojik mücadele yapılan veya yapılacak alanlarda pestisit kullanımının gerekli olduğu durumlar için veri elde edilmesi hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu çalışmada bitkisel pestisitlerin predatör bir mirid olan *Pilophorus typicus* (Distant) (Heteroptera: Miridae) üzerindeki yan etkileri araştırılmıştır. 11 insektisidin, 5 akarisidin ve 10 fungusitin *P. typicus*'un nimfleri ve erginleri üzerindeki zararlı yan etkileri, her ilacın çözeltisine maruz bırakılarak belirlenmiştir. Buprofezin ve cyromazine'in beşinci günde *P. typicus*'un nimflerinde zararsız olarak bulunduğu belirtilmiştir. Ancak flufenoxuron, lufenuron ve novaluron'un beşinci günde *P. typicus*'un nimflerine ciddi şekilde zarar verdiği, buprofezin, cyromazine, pyridalyl, bifenazate, boscalid, captan, iprodione ve triadimefon'un ise *P. typicus* erginlerinde zarar göstermeyen pestisitler olarak tespit edildiği bildirilmiştir (Nakahira vd., 2010).

Sentetik pestisitler yerine organik sertifikalı pestisitler kullanılmasının biyolojik mücadele uygulamaları için uygun olup olmadığını belirlemek üzere 14 pestisit avcı böcek *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae) üzerindeki seçiciliği ve yan etkileri araştırılmıştır. 14 pestisit laboratuvar koşullarında erginler üzerinde akut ve sub-lethal toksisitesi değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan pestisitler geleneksel veya organik tarımda yaygın olarak kullanılan altı biyopestisit, üç sentetik insektisit, iki kükürt bileşiği ve üç adjuvan gruplarından seçilmiştir. Pestisitlerin etkinliğini değerlendirmek için avcı böcek, uygulamadan 1 saat, 7 gün ve 14 gün önce işleme tabi tutulmuş domates filizlerindeki pestisit kalıntılarına 3 gün süre ile maruz bırakılmıştır. Pestisitlerin avcı böceğe etkisi ve üreme kapasitesi üzerindeki alt etkileri IOBC (International Organization for Biological Control) toksisite kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Sonuçların, pestisitlerin ölümcül etkilerin yanı sıra kalıcılığı bakımından toksisitelerinde büyük farklılıklar gösterdiği ortaya konmuştur. Özellikle abamectin uygulamadan 14 gün sonraya kadar %100'e yakın ölüm oranı ile en kalıcı ve zararlı pestisit olduğu bildirilmiştir. Spinosad, emamectin ve metaflumizone'in uygulamadan 7 gün sonrasına kadar orta derecede zararlı olduğunu ve diğer pestisitlerin ise zararsız veya az zararlı olduğu bildirilmiştir (Biondi vd., 2011).

Tuta absoluta'nın domates üzerinde sera ve açık alan koşulları altında kontrol edilmesi için toz ve ıslanabilir kükürt formülasyonlarının etkinliği ve her iki formülasyonun *N. tenuis* üzerindeki yan etkileri laboratuvar koşulları altında değerlendirilmiştir. Sera koşullarda *T. absoluta* salımı yapılan domates fideleri üzerinde haftalık uygulanan toz kükürtün *T. absoluta* popülasyonunu önemli ölçüde azalttığı ve yumurta verimi üzerinde olumsuz etkisi olduğu belirlenmiştir. Islanabilir kükürtün ise hem açık alan hem sera denemelerinde *T. absoluta* popülasyonlarının kontrolünde etkili olmadığı belirlenmiştir. *N. tenuis* ile laboratuvar koşullarında yapılan yan etki denemelerinde ise sadece toz kükürt, uygulamadan hemen sonra orta derecede zararlı ve 7 gün sonra ise hafif zararlı olarak değerlendirilmiştir. 14 günlük kalıntıda ise olumsuz bir etki saptanmamıştır. Buna karşılık, ıslanabilir kükürt ise *N. tenuis*'e zararsız olarak sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak, *N. tenuis* üzerinde sınırlı yan etkileri olmakla birlikte, kükürtün toz olarak kullanılmasının *T. absoluta* yönetim stratejilerinde bir araç olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Zappala vd., 2011).

Avcı böcekler *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemitera: Miridae) ve *N. tenuis*'e *T. absoluta*'yı kontrol altına alabilmek yoğun olarak kullanılan böcek ilaçlarından olan azadirachtin, spinosad ve indoxacarb etkili maddeli ilaçların yan etkileri araştırılmıştır. İlaçlar azami önerilen tarla dozlarında, laboratuvar koşullarında uygulandıktan sonra 7. günde yapılan sayımlarda indoxacarb'ta ölüm oranı *M. pygmaeus*'un nimflerinde %28 iken *N. tenuis* dişilerinde % 77'ye kadar yükselmiştir. Azadirachtin ve spinosad'ın az zararlı (<% 13) olduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte indoxacarb'a maruz kalan ergin öncesi dönemlerin yumurta sayısında bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir. Bunun aksine spinosadın ise *M. pygmaeus*'un yumurta sayısını önemli ölçüde azalttığı ortaya konmuştur. Bir diğer etken madde azadirachtin ise, *N. tenuis*'un yumurta sayısını önemli ölçüde azaltmıştır. Bu nedenle, azadirachtin ve spinosad'ın predatör üremesi üzerindeki sub-letal etkilerinin göz ardı edilmemesi gerektiği bildirilmiştir (Arno ve Gabarra, 2011).

Orius laevigatus ve *N. tenuis*'e methoxyfenozide ve abamectin etkili maddeli insektisitlerin etkilerinin araştırılmasında ise avcı böcekler ilaç kalıntılarında 72 saat maruz bırakılmıştır ve daha sonra sonuçlar değerlendirilmiştir. Sonuçlar methoxyfenozide'in 2 avcı türün ergin bireyleri üzerinde olumsuz etkisinin

bulunmadığını göstermiştir. Bununla birlikte, abamectin'in ise ölüme neden olduğu bildirilmiştir (Fernandez vd., 2012).

Nesidiocoris tenuis ile aynı familyadan olan *M. pygmaeus* 'e 6 farklı pestisit yan etkileri araştırılmıştır. İlaçlar avcı böceğe kontakt, rezidüel ve oral yollardan uygulanmıştır. Chlorantraniliprole ve emamectin benzoate'ın %25'ten daha düşük etkiye neden olduğu, indoxacarb ve spinosad etken maddelerinin ise %30 civarında ölüme neden olarak ve zararsız veya az zararlı sınıfında yer aldığı bildirilmiştir. Thiacloprid ve metaflumizone'un ise sırasıyla %100 ve %80 ölüm oranları ile zararlı sınıfında yer aldığı bildirilmiştir (Martinou vd., 2014).

Serada yetiştirilen bitkilerde kullanılan pyriproxyfen, acetamiprid, spinosad ve *Bacillus thuringiensis* gibi böcek ilaçları *N. tenuis* ve *M. pygmaeus* avcı böceklerinin farklı gelişim evrelerine uygulanmış ve böcek ilaçlarının toksisite değerleri belirlenmiştir. Pyriproxyfen'in bu türler için en az zehirli spinosad'ın ise en toksik pestisit olduğu belirlenmiştir. Acetamiprid ve *Bacillus thuringiensis* ise orta derecede zararlı olarak bildirilmiştir (Sukhoruchenko vd., 2015).

Spinosad, pyriproxyfen, bakıroksiklorür, cymoxanil+propineb, emamectin benzoate, kresoxim-methyl+boscalid, abamectin ve dimethoate (standart toksik) olmak üzere toplam 8 bitki koruma ürünü ile yürütülen çalışmada, abamectin (%100) ve dimethoate (%100) yüksek düzeyde zararlı olarak bulunmuştur. Spinosad (%72.9) ve emamectin benzoate (%74.4-78.5) orta derecede zararlı olarak bulunurken, kresoxim-methyl+boscalid, pyriproxyfen, bakıroksiklorür, cymoxanil+propineb ise sırasıyla, %2.5-7.5, %18.1, %5.0 ve %13.1 oranında zararlı olarak belirlenmiş ve entegre mücadele yapılan seralarda ruhsat dozunda kullanılması durumunda *N. tenuis*'in güvenli olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Portakaldalı ve Satar, 2015a; Portakaldalı ve Satar, 2015b).

Neem ve çay ağacı ekstraktlarının klasik ve nano formülasyonlu preparatların *N. tenuis* ergin, nimf ve yumurta verimi üzerine yan etkileri araştırılmıştır. Çalışmada elde edilen verilere göre, bütün bitkisel kökenli preparatların *N. tenuis* ergin ve nimf bireylerine karşı yan etki sınıf değerleri zararsız olarak bulunmuştur. Fakat nano formülasyonlu bitkisel kökenli preparatların, klasik formülasyonlu bitkisel kökenli preparatlara göre *N. tenuis*'in yumurta verimini daha fazla azalttığı bildirilmiştir (Biol, 2015).

Laboratuvar ortamında altı farklı insektisit (flubendiamide, spirotetramat, deltamethrin, flonicamid, metaflumizone, ve sulfoxaflor) 3 gün süreyle *N. tenuis* erginlerine uygulanmış ve sırasıyla 24, 48 ve 72 saat sonra değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca üçüncü günden sekizinci güne kadar da yumurta verimlerine bakılmıştır. Metaflumizone ve sulfoxaflor orta derecede zararlı olarak sınıflandırılmış olup, ölüm yüzdelerinin sırasıyla %28 ve %36 olduğu belirtilmiştir. Her iki ürünün de, yumurta veriminde ciddi azalmaya sebep olduğu bildirilmiştir. Flonicamid ve flubendiamide ise az zararlı olarak sınıflandırılmıştır. Ancak ölümcül bir etkisi olmamasına rağmen yapılan çalışmada sub-letal etkilerinin önemli olduğu belirtilmiştir. Spirotetramat ve deltamethrin'in ise zararsız olarak sınıflandırıldığı bildirilmiştir (Wanumen vd., 2016a).

İki avcı böcek, *N. tenuis* ve *Macrolophus basicornis* (Stal) (Hemiptera: Miridae) üzerinde flubendiamide, spirotetramat, spiromesifen, metaflumizone, indoxacarb, sulfoxaflor ve imidacloprid'in etkileri laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda flubendiamide, spirotetramat, indoxacarb ve spiromesifen zararsız, metaflumizone hafif zararlı ve kalıcı olduğu bildirilmiştir. İmidacloprid ve sulfoxaflor'un ise toksik olduğu belirtilmiştir (Wanumen vd., 2016b).

Tuta absoluta'ya karşı yaygın olarak kullanılan insektisitlerin (spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, triflumuron, tebufenozide ve abamectin) predatör böcek *M. basicornis* üzerine yan etkileri incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda *M. basicornis* nimflerine en yüksek etkiyi %79.98 ölüm oranıyla abamectin etkili maddesinin yaptığı belirtilmiştir. Nimf döneminde spinetoram'a maruz kalan dişilerin tibia uzunluğunda bir azalma görüldüğü bildirilmiştir. Spinetoram dışında diğer tüm insektisitlerin, erginlerin ömrünü önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca denemede kullanılan tüm insektisitlerin dişilerin yumurta veriminde azalmaya neden olduğu ve bununla birlikte, yeni nesil nimflerin gelişiminde kontrole göre herhangi bir farklılık saptanmadığı bildirilmiştir. Bir diğer sonuç ise chlorantraniliprole+abamectin ve tebufenozide maruz kalan erkek predatörlerin uçuş aktivitesinde bir azalma görüldüğü belirtilmiştir. Genel olarak test edilen tüm insektisitlerin *M. basicornis* üzerinde olumsuz etkilere neden olduğu bildirilmiştir (Soares vd., 2019).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Denemelerde kullanılan Bigmek F1 çeşidi domates bitkileri fide üretim tesisinden temin edilmiştir. *N. tenuis* ve *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtaları ise laboratuvar ortamında kültüre alınarak elde edilmiştir.

3.1.1. *Ephestia kuehniella* üretimi

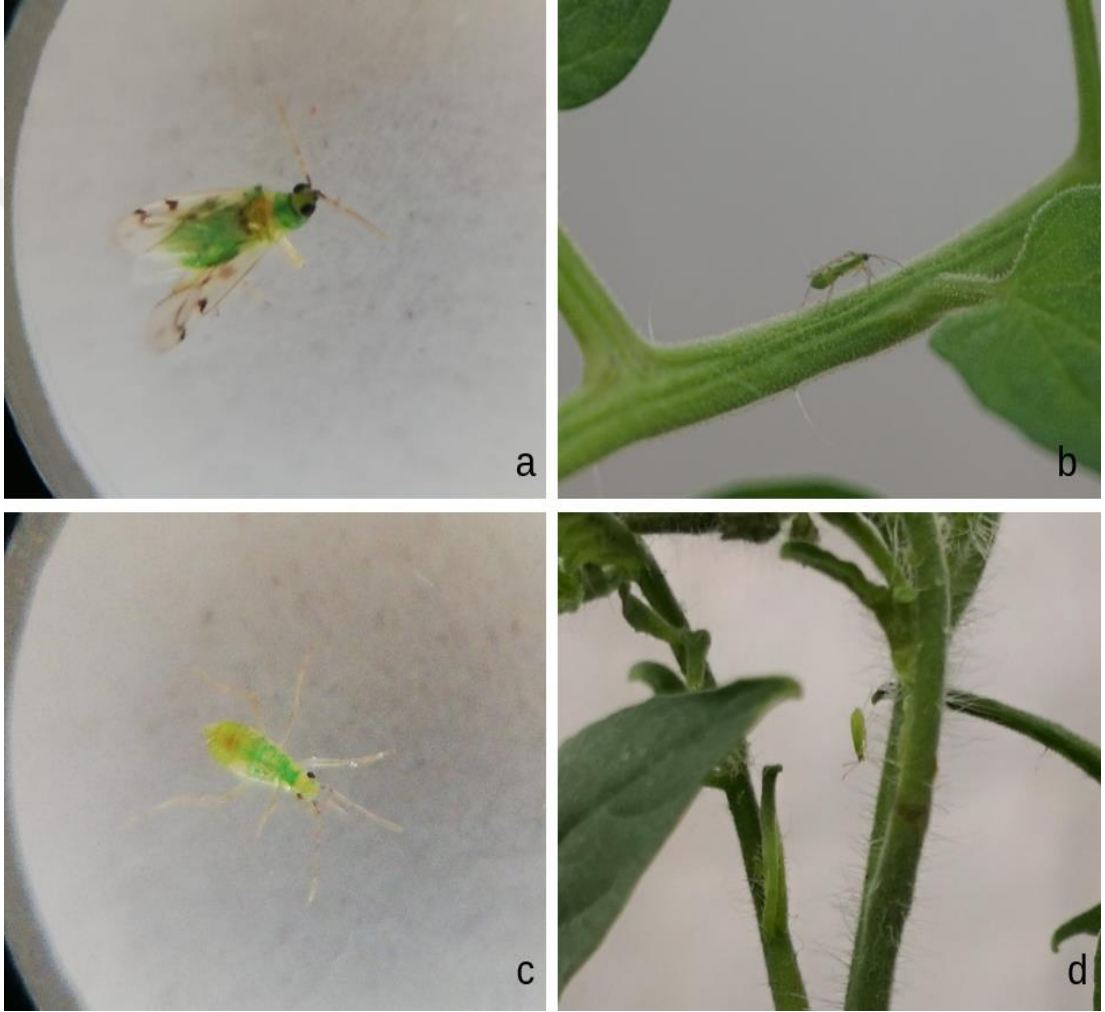
Gerek avcı böceğin üretiminde gerekse, seraya salımlarında besin olarak Un güvesi, *E. kuehniella* yumurtaları kullanılmıştır. *E. kuehniella*, 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 oransal nemde karanlık ortamda üretilmiş, üretimlerde besin olarak buğday unu: buğday kepeği (2:1) karışımı kullanılmıştır. (Bulut ve Kılınçer 1987).



Şekil 3. 1. *Ephestia kuehniella* yumurtası (a) ve bitki üzerine uygulanması (b)

3.1.2. *Nesidiocoris tenuis* üretimi

Nesidiocoris tenuis Biobest Türkiye firmasından temin edilerek kültüre alınmıştır. Üretim, 25 ± 1 °C sıcaklık, % 60 ± 10 oransal nem ve 16:8 saat A:K koşullara sahip iklim odalarında çevresi ince tülle kapatılmış kafeslerde, domates fideleri üzerinde yapılmıştır. Avcılara besin olarak *E. kuehniella* yumurtaları verilmiştir.



Şekil 3. 2. *Nesidiocoris tenuis* ergini yakından görüntüsü (a) ve bitki üzerindeki görüntüsü (b), *Nesidiocoris tenuis* nimfi yakından görüntüsü (c) ve bitki üzerindeki görüntüsü (d)

3.1.3. Pestisitler

Denemede kullanılan pestisitlerin kullanıldığı zararlı, etkili madde oranı, kullanım dozu ve kimyasal grubu Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. Denemede kullanılan pestisitler

Etkili madde adı (Oranı, Formülasyonu)	Kimyasal Grubu (IRAC)	Kullanıldığı zararlı	Dozu
Kontrol (Su)			
Spinetoram (120 g/lt, SC)	Spinosyns	Domates Güvesi	50 ml/da
Chlorantraniliprole+Abamectin (45g+18g, SC)	Diamides+Avermectins	Yeşilkurt	90 ml/100 lt su
Chlorantraniliprole+Thiamethoxam (100g+200g, SC)	Diamides+Neonicotinoids	Domates Güvesi	80 ml/da
Emamectin benzoate %5 SG	Avermectins	Yeşilkurt	30 g/100 lt su
Dimethoate EC 400 g/lt	Organophosphates	Şahit İlaç	100 ml/100lt su

3.2. Metod

3.2.1. Kontakt toksite denemeleri

Denemeler, Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü serasında yürütülmüştür. Bitkiler dikilmeden önce tül kafesler hazırlanmıştır. Denemelerde her bir parsel 5 m²'den oluşmuş ve her parselde 10 adet Bigmek F1 domates fidesi dikilmiştir.

Denemeler 2 farklı dönemde yürütülmüştür. İlkbahar dönemi denemesinde domates fideleri, 16.04.2018 tarihinde dikilmiştir. Tüm parsellere avcı böcek, *N. tenuis* salımı (2 avcı/m²) 21.06.2018 tarihinde yapılmıştır. Avcı böceğin bitkiye yerleşebilmesi için besin olarak *E. kuehniella* yumurtaları verilmiştir. İnsektisit uygulamaları ise, 05.08.2018 tarihinde yapılmıştır.

Güz dönemi denemesinde ise domates fideleri 13.09.2018 tarihinde dikilmiştir. *N. tenuis* salımları 2 avcı/m² yoğunluğunda 28.09.2018 tarihinde, insektisit uygulamaları ise 30.10.2018 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Kontrol parseline ise sadece su uygulaması yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

İlkbahar denemesinde ilaç uygulamaları, parsellere salımı yapılan *N. tenuis* bireylerinin düşük hava sıcaklıklarına bağlı olarak bitkiye geç yerleşmesi nedeniyle, güz denemesine göre daha geç yapılmıştır.

Pestisitler uygulanırken, pestisitlerin tavsiye dozları esas alınmıştır. Bu kapsamda spinetoram (Radiant, Dow Agrosiences), chlorantraniliprole+abamectin (Voliam Targo, Sygenta) emamectin benzoate (Surrender, Agrobrest) ve dimethoate (Poligor, Hektaş) 3.5 lt su (3 parsel için toplam) kullanılarak sırt pülverizatörü yardımıyla yeşil aksam ilaçlaması şeklinde uygulanmıştır. Chlorantraniliprole+thiamethoxam (Durivo, Sygenta) ise, domates bitkilerinin köküne 0.5 lt ilaçlı su (1.2 ml ilaç/15 m²) dökülerek uygulanmıştır.



Şekil 3. 3. Deneme parsellerindeki tül kafeslerin hazırlanması (a), domates bitkilerinin yakından görüntüsü (b) ve uzaktan görüntüsü (c)



Şekil 3. 4. Pestisitlerin uygulanması (a, b)

Pestisit uygulamaları yapıldıktan sonra 1, 4, 7, 14, 21 ve 28. günlerde avcı böcek sayımları, her parselde 3 bitkinin tamamında ergin ve nimfler için ayrı ayrı kaydedilerek yapılmıştır. Uygulama yapılan parsellerdeki farklılık bitkilerdeki ergin ve nimf sayılarına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak belirlenmiştir (P=0.05). Ortalamalar arasındaki farklılık çoklu karşılaştırma testi (Tukey HSD) ile ortaya konmuştur. Tüm istatistik testler SPSS 22 (SPSS, 2013) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

Pestisitlerin yan etkisi ise, bitkilerdeki canlı birey sayıları esas alınarak Henderson – Tilton (1955) formülü ile belirlenmiştir. Bu formül ile elde edilen ölüm oranları IOBC (International Organisation for Biological Control)'nin sınıf değerlerine göre zararsız veya az zararlı, orta derecede zararlı, zararlı olarak değerlendirilmiştir (Boller vd., 2006) (Çizelge 3.2.).

Çizelge 3. 2. Pestisitlerin tarla koşullarında yan etki sınıf değerleri (Boller vd., 2006)

Sınıf Değeri	Etki (%)	Zararlılık Sınıfı
N	0-50	Zararsız veya az zararlı
M	51-75	Orta derecede zararlı
T	75+	Zararlı

3.2.2. Rezidüyel toksite testleri

Kontakt toksite testlerinde orta derecede zararlı ve zararlı sınıfına giren pestisitlerden 3 adet pestisit (emamectin benzoate, chlorantraniliprole+abamectin ve chlorantraniliprole+thiamethoxam), rezidüyel toksite denemelerine alınmıştır. Domates bitkileri 8-12 yapraklı döneme geldiğinde ilk olarak 14 günlük kalıntı süresi oluşturulacak parsellere, bir hafta sonra 7 günlük kalıntı oluşturulacak parsellere pestisit uygulamaları yapılmıştır. Daha sonra farklı rezidü süreleri (7 ve 14 günlük) bulunan parsellere avcı böcek *N. tenuis* sayımları (2 avcı/m²) yapılmıştır. Avcı böceğin bitkiye yerleşip yerleşmediği, yapılan tüm bitki sayımları ile ortaya konmuştur (Çizelge 3.3). Pestisitlerin yan etkisi, 28. gün sayım sonuçlarına Abbott (1925) formülü uygulanarak belirlenmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

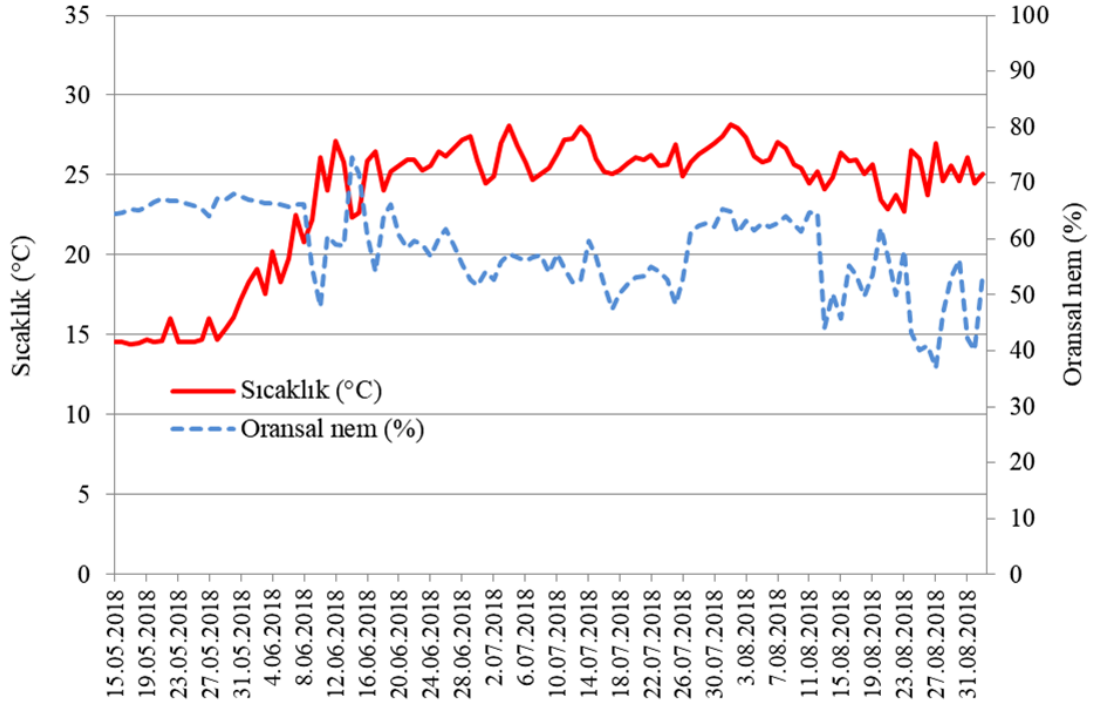
Çizelge 3. 3. Pestisitlerin *Nesidiocoris tenuis*'e rezidüyel yan etkilerinin araştırılması denemesinde izlenen süreç

Gün	Yapılan çalışmalar	Amaç
-14. gün	Emamectin benzoate (%5, SG) uygulaması	14 günlük kalıntı elde etmek
-14. gün	Chlorantraniliprole+Abamectin (45g+18g, SC) uygulaması	14 günlük kalıntı elde etmek
-14. gün	Chlorantraniliprole+Thiamethoxam (100g+200g, SC) uygulaması	14 günlük kalıntı elde etmek
-7. gün	Emamectin benzoate (%5, SG) uygulaması	7 günlük kalıntı elde etmek
-7. gün	Chlorantraniliprole Abamectin (45g+18g, SC) uygulaması	7 günlük kalıntı elde etmek
-7. gün	Chlorantraniliprole+Thiamethoxam (100g+200g, SC) uygulaması	7 günlük kalıntı elde etmek
0. gün (2 Haziran 2019)	<i>Nesidiocoris tenuis</i> salımları	Avcı popülasyonunu yerleştirebilmek
+1. gün	Avcı böcek sayımları	
+7. gün	Avcı böcek sayımları	
+14.gün	Avcı böcek sayımları	
+21.gün	Avcı böcek sayımları	
+28.gün	Avcı böcek sayımları	

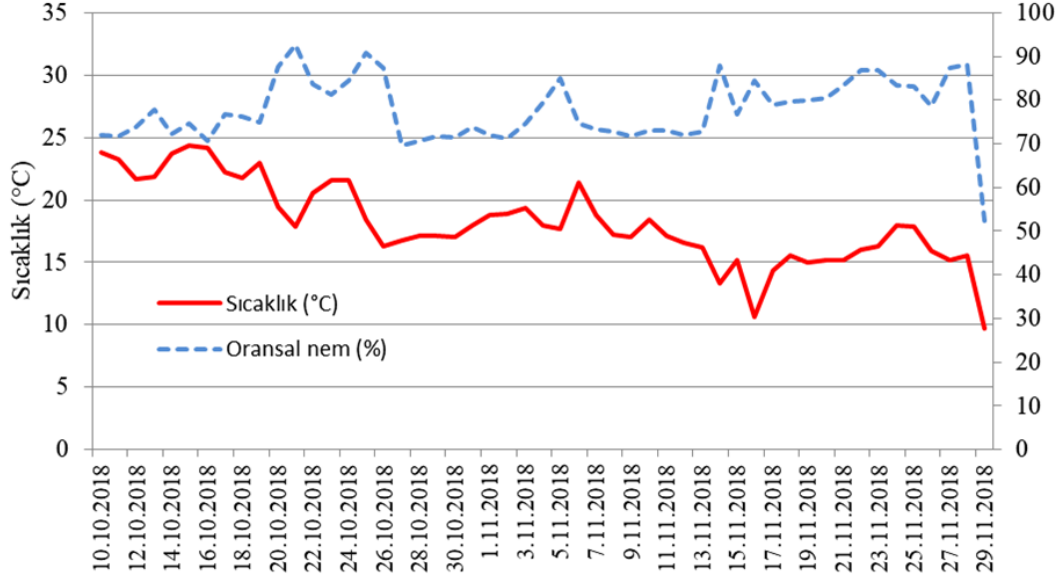
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Kontakt etki denemeleri

Spinetoram, chlorantraniliprole+thiamethoxam, chlorantraniliprole+ abamectin ve emamectin benzoate'ın avcı böcek *Nesidiocoris tenuis* üzerine tarla koşullarında kontakt etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla iki farklı dönemde (ilkbahar ve güz) denemeler yürütülmüştür. Kontakt etki denemelerinde sadece su kullanılan kontrol parseli ile şahit ilaç olarak dimethoate parseli de yer almıştır. İlkbahar ve güz kontakt etki denemeleri boyunca elde edilen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4. 1. İlkbahar denemesine ait ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri



Şekil 4. 2. Güz denemesine ait ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri

Çizelge 4.1’de İlkbahar dönemi denemesinde elde edilen ortalama ergin ve nimf sayıları yer almaktadır. Parsellere salım yapıldıktan yaklaşık 6 hafta sonra, ilaçlama öncesi ergin sayımları yapılmıştır. Parsellerde yapılan ergin sayımları en küçükten en büyüğe göre sıralandığında 9.89, 11.11, 11.89, 12.33, 12.78 ve 14.22 adet/bitki olarak belirlenmiştir. İlaçlama sonrası birinci gün sayımlarında ergin sayıları, kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parselinde sırasıyla, 15.22, 9.78, 8.56, 12.89, 4.89 ve 0.89 adet/bitki olarak tespit edilmiştir. Kontrol parseli ile chlorantraniliprole+thiamethoxam istatistiksel olarak aynı grupta yer alır iken, diğer parsellerdeki ergin sayıları kontrole göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p < 0.05$). Şahit ilaç dimethoate ile emamectin benzoate arasında ise herhangi bir farklılık saptanmamıştır ($p > 0.05$). Dördüncü gün sayımlarında ise kontrol ve chlorantraniliprole+thiamethoxam parsellerinde sırasıyla 13.67 ve 11.78 ergin/bitki belirlenmiş ve istatistiksel olarak aralarında herhangi bir fark belirlenmemiştir ($p > 0.05$). Yine dördüncü gün sayımlarında, dimethoate’den sonra en az ergin sayısı 3.34 ile emamectin benzoate ve 4.67 ergin ile chlorantraniliprole+abamectin parsellerinde tespit edilmiş olup, her iki parsel ile şahit ilaç dimethoate arasında istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir ($p > 0.05$). Fakat kontrole göre farklı bir grupta yer almıştır.

Çizelge 4. 1. İlkbahar döneminde domates bitkisinde tarla koşullunda kullanılan pestisitler ve *Nesidiocoris tenuis* sayıları (nimf+ergin/bitki, ±SE)

Uygulamalar	Kontrol	Spinetoram	Chlorantraniliprole + Abamectin	Chlorantraniliprole+ Thiamethoxam	Emamectin benzoate	Dimethoate	F _{s,d} , P değerleri
İlaçlamadan önce	Ergin 14.22±1.93	11.11±0.78	11.89±0.29	12.33±1.20	9.89±1.31	12.78±1.36	F _{5,17} =1.388 P=0.2962
	Nimf 9.56±0.87 a*	7.78±0.45 ab	8.78±1.28 a	7.78±0.11 ab	5.22±0.22 b	7.00±0.19 ab	F _{5,17} =5.001, P=0.0105
1. Gün	Ergin 15.22±1.50 a	9.78±0.91 bc	8.56±0.68 cd	12.89±0.67 ab	4.89±0.59 de	0.89±0.40 e	F _{5,17} =36.598, P<0.0001
	Nimf 8.44±0.44 a	6.44±0.99 ab	5.22±0.55 b	6.44±0.11 ab	2.22±0.67 c	0.11±0.11 c	F _{5,17} =29.140, P<0.0001
4. Gün	Ergin 13.67±0.38 a	8.45±1.54 bc	4.67±1.02 cd	11.78±1.06 ab	3.34±0.88 de	0.00±0.00 e	F _{5,17} =30.139, P<0.0001
	Nimf 9.33±0.33 a	5.11±1.16 b	4.22±1.24 bc	6.67±0.69 ab	1.11±0.49 cd	0.00±0.00 d	F _{5,17} =19.493, P<0.0001
7. Gün	Ergin 10.78±0.11 a	6.22±1.75 b	4.00±0.39 bc	3.00±0.77 bcd	1.11±0.11 cd	0.00±0.00 d	F _{5,17} =23.913, P<0.0001
	Nimf 9.11±0.95 a	4.00±0.69 b	3.33±0.19 b	0.44±0.11 c	0.00±0.00 c	0.00±0.00 c	F _{5,17} =52.604, P<0.0001
14. Gün	Ergin 9.67±0.84 a	7.33±2.27 a	5.89±1.46 ab	4.67±1.17 ab	1.11±0.11 b	0.00±0.00 b	F _{5,17} =8.710, P=0.0011
	Nimf 6.67±0.67 a	3.22±0.40 b	3.44±1.16 b	1.67±0.51 bc	0.22±0.22 c	0.00±0.00 c	F _{5,17} =16.396, P<0.0001
21. Gün	Ergin 6.78±0.67 a	5.55±1.35 a	4.22±1.16 ab	3.56±0.73 abc	0.78±0.29 bc	0.00±0.00 c	F _{5,17} =9.935, P=0.0006
	Nimf 8.33±0.51 a	4.44±1.06 b	4.89±1.46 ab	1.44±0.59 bc	0.55±0.22 c	0.00±0.00 c	F _{5,17} =15.687, P<0.0001
28. Gün	Ergin 7.45±1.75 a	4.00±0.58 ab	3.33±1.26 ab	2.44±0.11 b	0.67±0.19 b	0.00±0.00 b	F _{5,17} =8.511, P=0.0012
	Nimf 9.33±1.26 a	6.67±1.26 ab	5.00±1.76 abc	3.89±0.29 bcd	0.11±0.11 cd	0.00±0.00 d	F _{5,17} =12.681, P=0.0002

* Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0.05)

Yedinci gün sayımlarında ise kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla, 10.78, 6.22, 4.00, 3.00, 1.11 ve 0.00 ergin/bitki olarak belirlenmiştir. Kontrol parseli diğer parsellerdeki ergin sayılarına göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Aynı gün ergin sayısında spinetoram ve emamectin benzoate arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Denemenin 14. gün sayımlarında ise ergin sayıları kontrol, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 9.67, 1.11 ve 0.00 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Kontrol parseli ile emamectin benzoate ve dimethoate parselleri istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin ve chlorantniliprole+thiamethoxam parsellerinde ise sırasıyla 7.33, 5.89 ve 4.67 adet/bitki ergin olarak bulunmuş ve kontrol parseli ile aralarında istatistiksel olarak bir fark belirlenmemiştir ($p>0.05$). Denemenin 21. gün sayımlarında ise ergin sayıları kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla, 6.78, 5.55, 4.22, 3.56, 0.78 ve 0.00 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Kontrol, spinetoram ve chlorantraniliprole+abamectin şahit ilaç dimethoate'dan istatistiksel olarak farklı bir grupta yer almıştır ($p<0.05$). 28. gün sayımlarında ise ergin sayıları kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate için sırasıyla 7.45, 4.00, 3.33, 2.44, 0.67 ve 0.00 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Kontrol ile chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate farklı bir grupta yer almıştır ($p<0.05$). Aynı zamanda kontrol hariç diğer parseller ise şahit ilaç dimethoate ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$).

İlaçlama öncesi nimf sayılarının ise kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 9.56, 7.78, 8.78, 7.78, 5.22 ve 7.00 adet/bitki olduğu görülmektedir. İlaçlama sonrası birinci gün sayımlarında nimf sayıları, kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla, 8.44, 6.44, 5.22, 6.44, 2.22 ve 0.11 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Spinetoram ve chlorantniliprole+thiamethoxam kontrol ile istatistiksel olarak aynı grupta yer alır

iken, emamectin benzoate ise şahit ilaç dimethoate ile aynı grubu oluşturmuştur ($p>0.05$).

Dördüncü gün ortalama nimf sayıları incelendiğinde kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 9.33, 5.11, 4.22, 6.67, 1.11 ve 0.00 adet/bitki olarak bulunmuştur. Kontrol parseli (chlorantniliprole+thiamethoxam hariç) diğer parseller ile istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Yedinci günde ise kontrol parseli 9.11 adet/bitki nimf sayısı ile diğer parsellerden farklı bir grupta yer almıştır ($p<0.05$). Spinetoram 4.00 chlorantniliprole+abamectin 3.33 adet/bitki nimf ile aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$). Aynı şekilde chlorantniliprole+thiamethoxam 0.44, emamectin benzoate 0.00, ve şahit ilaç dimethoate 0.00 adet/bitki nimf sayısı ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$). Denemenin 14. gün sayımlarında elde edilen sonuçlar ise yedinci gün sonuçları ile istatistiksel olarak benzerlik göstermiştir. Sayımların 21. gününde ise nimf sayıları kontrol, spinetoram chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve şahit ilaç dimethoate sırasıyla 8.33, 4.44, 1.44, 0.55 ve 0.00 adet/bitki olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak kontrol parseli diğer parseller ile farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Chlorantniliprole+abamectin (4.89) parseli ise kontrol grubu ile aynı istatistiki değeri almıştır ($p<0.05$). Son olarak 28. gün elde edilen nimf sayıları ise kontrol, spinetoram, chlorantniliprole+abamectin chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve şahit ilaç dimethoate sırasıyla 9.33, 6.67, 5.00, 3.89, 0.11 ve 0.00 adet/bitki olarak belirlenmiştir. Kontrol parseli ile chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve şahit ilaç dimethoate parselleri istatistiksel olarak farklı bir grupta yer almıştır ($p<0.05$).

Çizelge 4.2’de güz dönemi denemesinde elde edilen ortalama ergin ve nimf sayıları yer almaktadır. İlaçlama öncesi ergin sayıları kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 1.44, 1.33, 1.56, 2.34, 2.22 ve 1.33 adet/bitki olduğu görülmektedir. İlaçlama sonrası birinci gün sayımlarında ergin sayıları, kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parselinde sırasıyla, 1.66, 1.33, 0.78, 1.89, 1.44 ve 0.67 adet/bitki olarak belirlenmiş ve aralarında herhangi bir istatistiksel farklılık belirlenmemiştir ($p>0.05$).

Dördüncü gün sayımlarında ise kontrol parseli 2.11 adet/bitki iken spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam ve emamectin benzoate sırasıyla 1.89, 1.44, 3.00 ve 1.22 adet/bitki olarak bulunmuş ve bu parseller arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir ($p>0.05$). Chlorantraniliprole+abamectin ve emamectin benzoate ise şahit ilaç dimethoate ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$). Dördüncü güne ait verilerde, birinci güne göre kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin ve chlorantraniliprole+thiamethoxam parsellerinde ergin sayılarında artış olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçla pestisitlerin erginleri dördüncü güne kadar etkilemediği, yedinci günden itibaren etkilediği anlaşılmaktadır. Yedinci gün sayımlarında ise ergin sayıları, kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parselinde sırasıyla, 2.89, 1.11, 0.67, 1.33, 0.78 ve 0.11 adet/bitki olarak belirlenmiş ve kontrol parseli ile diğer parseller (chlorantraniliprole+thiamethoxam hariç) istatistiksel olarak farklı bulunmuşlardır ($p<0.05$). Ancak kontrol parseli dışında diğer parseller kendi aralarında istatistiksel olarak farklılık göstermemişlerdir ($p>0.05$).

Çizelge 4. 2. Güz döneminde domates bitkisinde tarla koşullunda kullanılan pestisitler ve *Nesidiocoris tenuis* sayıları (nimf+ergin/bitki, ±SE)

Uygulamalar	Kontrol	Spinetoram	Chlorantraniliprole + Abamectin	Chlorantraniliprole + Thiamethoxam	Emamectin benzoate	Dinethoate	F _{s,d} , P değerleri
İlaçlamadan önce	Ergin 1.44±0.11 Nimf 6.00±0.69	1.33±0.00 6.56±0.29	1.56±0.29 6.11±0.80	2.34±0.33 4.56±0.11	2.22±0.49 7.78±1.50	1.33±0.19 7.00±0.39	F _{5,17} =2.57 P=0.0841 F _{5,17} =1.964, P=0.1569
1. Gün	Ergin 1.66±0.33 Nimf 5.67±0.51 a*	1.33±0.38 3.67±0.38 ab	0.78±0.11 2.45±0.62 bc	1.89±0.40 3.89±0.29 ab	1.44±0.22 2.67±0.51 bc	0.67±0.19 0.55±0.40 c	F _{5,17} =2.711, P=0.0728 F _{5,17} =13.540, P<0.0001
4. Gün	Ergin 2.11±0.22 ab Nimf 5.00±0.69 a	1.89±0.40 ab 1.56±0.11 bc	1.44±0.48 bc 1.33±0.00 bcd	3.00±0.19 a 2.78±0.11 b	1.22±0.29 bc 1.11±0.29 cd	0.00±0.00 c 0.00±0.00 d	F _{5,17} =10.674, P=0.0004 F _{5,17} =30.515, P<0.0001
7. Gün	Ergin 2.89±0.29 a Nimf 4.67±0.00 a	1.11±0.44 b 2.11±0.11 c	0.67±0.19 b 0.78±0.29 d	1.33±0.51 ab 3.44±0.11 b	0.78±0.29 b 0.89±0.11 d	0.11±0.11 b 0.00±0.00 e	F _{5,17} =7.957, P=0.0016 F _{5,17} =155.337, P<0.0001
14. Gün	Ergin 2.78±0.11 a Nimf 1.44±0.11 a	1.45±0.40 bc 0.44±0.11 c	0.67±0.19 bcd 0.22±0.11 cd	1.67±0.38 ab 1.00±0.00 b	0.44±0.11 cd 0.33±0.00 cd	0.00±0.00 d 0.00±0.00 d	F _{5,17} =16.445, P<0.0001 F _{5,17} =46.636, P<0.0001
21. Gün	Ergin 2.67±0.38 a Nimf 1.78±0.11 a	0.78±0.29 b 1.45±0.22 a	0.67±0.19 b 0.11±0.11 b	1.22±0.55 ab 0.67±0.19 b	0.11±0.11 b 0.11±0.11 b	0.00±0.00 b 0.00±0.00 b	F _{5,17} =9.630, P=0.0007 F _{5,17} =28.255, P<0.0001
28. Gün	Ergin 3.55±0.22 a Nimf 2.78±0.40 a	2.22±0.73 ab 1.78±0.22 b	0.55±0.22 c 0.22±0.11 c	1.44±0.29 bc 0.78±0.11 c	0.11±0.11 c 0.56±0.11 c	0.00±0.00 c 0.00±0.00 c	F _{5,17} =15.775, P<0.0001 F _{5,17} =27.282, P<0.0001

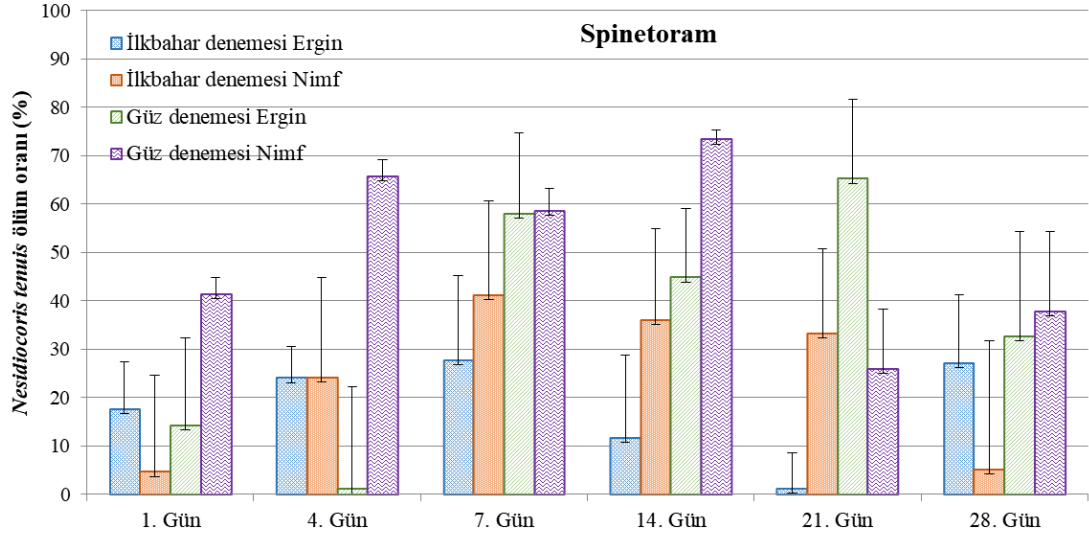
*Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli değildir (p>0.05)

Denemenin 14. gün sayımlarında ise ergin sayıları kontrol ve chlorantraniliprole+thiamethoxam parselinde sırasıyla 2.78 ve 1.67 adet/bitki olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır ($p>0.05$). Diğer parseller spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, ve emamectin benzoate'da ergin sayıları sırasıyla 1.45, 0.67 ve 0.44 adet/bitki ile istatistiksel olarak aynı grupta ama kontrole göre farklı grupta yer almıştır ($p<0.05$). Sayımların 21. gününde ise ergin sayıları kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 2.67, 0.78, 0.67, 1.22, 0.11 ve 0.00 adet/bitki olarak bulunmuştur. Kontrol dışında tüm parseller şahit ilaç dimethoate ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$). Kontrol parseli ise chlorantraniliprole+thiamethoxam parseli ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$). Denemenin 28. gün sayımlarında ise ergin sayıları kontrol ve spinetoram parsellerinde sırasıyla 3.55 ve 2.22 adet/bitki olarak bulunmuş ve bu iki parsel istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$). Diğer parsellerdeki ergin sayıları ise sırasıyla chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate'de 0.55, 1.44, 0.11 ve 0.00 adet/bitki ile kendi aralarında istatistiksel olarak aynı bulunmuş ($p>0.05$), kontrol ile ise istatistiksel olarak farklı bulunmuşlardır ($p<0.05$).

Güz denemesinde ilaçlama öncesi nimf sayılarının ise kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 6.00, 6.56, 6.11, 4.56, 7.78 ve 7.00 adet/bitki olduğu görülmektedir. İlaçlama sonrası birinci gün sayımlarında nimf sayıları kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 5.67, 3.67, 2.45, 3.89, 2.67 ve 0.55 adet/bitki olarak belirlenmiş ve kontrol, spinetoram ve chlorantraniliprole+thiamethoxam parselleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Diğer parseller ise kontrol parselden farklı grupta yer almıştır ($p<0.05$). Dördüncü gün sayım sonuçlarında ise nimf sayıları sırasıyla kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 5.00, 1.56, 1.33, 2.78, 1.11 ve 0.00 adet/bitki olarak belirlenmiş ve kontrol parseline göre diğer parseller farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Ayrıca şahit ilaç dimethoate'dan sonra en az nimf sayısına ise chlorantraniliprole+abamectin ve emamectin benzoate parsellerinde rastlanılmıştır.

Yedinci gün sayım sonuçlarında da benzer şekilde şahit ilaçtan sonra en düşük nimf seviyesi, chlorantraniprole+abamectin (0.78 adet/bitki) ve emamectin benzoate (0.89 adet/bitki) parsellerinde görülmüştür. Ayrıca parsellerin tamamı kontrol parseline göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Denemenin 14. gün sayım sonuçlarında ise nimf sayıları kontrol, spinetoram, chlorantraniprole+abamectin, chlorantraniprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 1.44, 0.44, 0.22, 1.00, 0.33 ve 0.00 adet/bitki olarak belirlenmiş ve kontrol parseline göre diğer parseller istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Şahit ilaç dimethoate ile chlorantraniprole+abamectin ve emamectin benzoate parselleri aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$). Denemenin 21. gün sayım sonuçlarında ise nimf sayıları kontrol ve spinetoram sırasıyla 1.78 ve 1.45 adet/bitki olmuş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır ($p>0.05$). Diğer parseller ise bu iki parselden farklı bir grupta yer almıştır ($p<0.05$). Sayımların 28. gün sonuçlarında ise nimf sayıları kontrol, spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate parsellerinde sırasıyla 2.78, 1.78, 0.22, 0.78, 0.56 ve 0.00 adet/bitki olarak bulunmuştur. Tüm parseller kontrol parselden istatistiksel olarak farklı bir grupta yer almıştır ($p<0.05$). Ayrıca chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam ve emamectin benzoate parselleri şahit ilaç dimethoate grubunda yer almıştır ($p>0.05$). Güz denemesinde *N. tenuis* populasyonu ilkbahar denemesine göre daha düşük yoğunlukta olmuştur. Deneme süresince ortalama sıcaklık değerlerinin büyük bir bölümünün 20°C 'nin altında olduğu görülmektedir (Şekil 4.2). Bu değerlerin, *N. tenuis* bireyleri için optimum gelişme sıcaklığının altında değerler olduğu bildirilmektedir (Sanchez, 2009).

İki farklı zamanda ilkbahar ve güz döneminde yapılan denemelerden elde edilen sayım sonuçlarına Henderson - Tilton formülü uygulanmış ve % ölüm oranları belirlenmiştir.



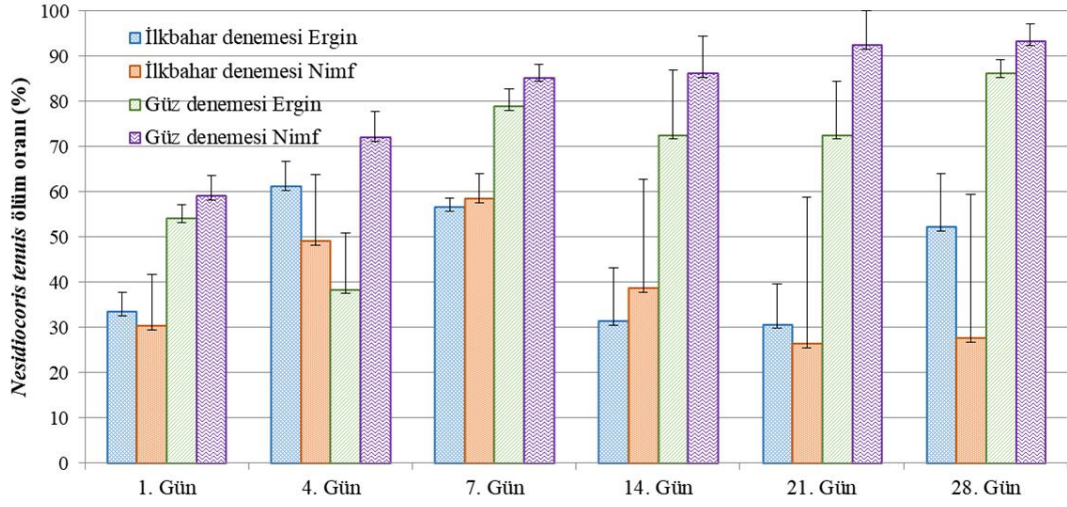
Şekil 4. 3. Spinetoram etkili maddesinin *Nesidiocoris tenuis* üzerindeki ölüm oranları (%)

Sebzelerde yoğun zarar yapan domates güvesi ve thripslerde kullanılan, zararlıların mide ve temas yoluyla sinir sistemine etki ederek beslenmesini durduran (Anonim 2019a) spinosyn grubundan spinetoram etken maddeli pestisit ilkbahar ve güz denemelerinde elde edilen % ölüm oranları (Şekil 4.3) incelendiğinde; birinci gün verilerine göre *N. tenuis* erginlerinde %14.29-17.75, nimflerinde ise %4.75-41.42 oranlarında ölüm meydana gelmiş ve zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almıştır. Dördüncü gün verilerinde erginlerde %1.19-24.13 ölüm meydana gelmiş ve zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almıştır. Nimflerde ise ilkbahar denemesinde %24.23 ile zararsız veya az zararlı (N) sınıfında iken, iklimsel olarak ilkbahar denemesine göre hava sıcaklıklarının daha düşük olduğu dönemde (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2) yapılan güz denemesinde ise nimflerin %65.81 ölüm oranı ile daha fazla etkilendiği gözlemlenmiştir. Erginlerde 7., 14., 21., ve 28. gün ölüm oranları, ilkbahar ve güz dönemi denemelerinde sırasıyla %27.87-58.07, %11.82-44.91, %1.25-65.28, %27.19-32.78 olarak belirlenmiştir. İlkbahar denemesinde bu bahsi geçen günlerde de (7, 14, 21 ve 28.) zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almıştır. Güz denemesinin 7. ve 21. günlerinde sırasıyla %58.07 ve % 65.28 ölüm oranları ile orta derecede zararlı (M), diğer günlerde 14. gün %44.91 ve 28. gün % 32.78 ölüm oranları ile zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almıştır. Nimflerde ise sırasıyla %41.19-58.58, %36.09-73.40, %33.34-26.06, %5.17-37.88 ölüm oranları tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Güz denemesinin 7. ve 14. günü (%58.58-73.40) orta derecede zararlı (M) sınıfında yer alırken diğer günlerde (%5.17-41.19) ise

zararsız veya az zararlı (M) sınıfında yer almaktadır. Sonuç olarak İlkbahar ve gz denemelerinde meydana gelen ergin ve nimf ölüm oranlarının ortalaması alındığında spinetoram etken maddesi *N. tenuis* ergin ve nimflerinde %32.27 oranında ölüme neden olmuş ve bu sonuçla zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almıştır. Benzer sonuçlar, yine bir mirid olan *M. basicornis* içinde bildirilmiştir. Spinetoramın avcı böceğin ergin ve nimflerinde ölümcül etkiye sebep olmadığı belirtilmiştir (Soares vd., 2019). Arno ve Gabarra, (2011) ise spinetoram ile aynı grupta yer alan spinosad etken maddesinin laboratuvar koşullarında avcı böcekler *M. pygmaeus* ve *N. tenuis* 'e yan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında ilacın <%13 ölüm oranı ile zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer aldığını belirtmektedirler. Bununla birlikte, spinosad'a maruz kalan *M. pygmaeus* ve *N. tenuis* dişilerinin yumurtalarından meydana gelen nimf sayılarında önemli ölçüde azalma meydana geldiği bildirilmiştir. Bu nedenle, spinosad'ın predatör üremesi üzerindeki sub-letal etkilerinin göz ardı edilmemesi gerektiği ifade edilmiştir. Aynı şekilde Martinou vd., (2014)'da spinosad etken maddesinin *M. pygmaeus*'e zararsız veya az zararlı olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte, mevcut çalışmanın aksine, spinosad'ın *N. tenuis*'e karşı orta derecede zararlı (M) ve zararlı (T) olduğu belirtilen çalışmalarda bulunmaktadır. Sukhoruchenko vd., (2015) spinosad etken maddesinin *N. tenuis*'e karşı toksik olduğu ve dördüncü günde %100 ölüme neden olduğunu bildirmişlerdir. Portakaldalı ve Satar (2015a)'da, spinosad ile yaptıkları denemede bu etken maddenin *N. tenuis*'e %72.9 zarar oranı ile orta derecede zararlı (M) olduğunu belirtmişlerdir. Her iki çalışmada bildirilen yüksek ölüm oranlarının, etken maddenin aynı etki biçimine sahip farklı etken maddeler olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Dahası, tarla koşullarında yürüttüğümüz çalışma ile, laboratuvar koşullarında yürütülen her iki çalışmanın farklı sonuçlar ürettiği düşünülmektedir.

Chlorantraniliprole+abamectin ise anthranilamide grubu düz ve çizgili kasların dahili depolarında bulunan kalsiyumun salınımını uyaran chlorantraniliprole grubu ile eklembacaklıların sinir uçlarındaki engelleyici zarlardaki kalsiyumun salınımını teşvik ederek kas hücrelerinin tutucu bölgelere tutunmasını artıran GABA (gamma amino butyric acid) agonisti abamectin etken maddelerinden oluşan bir pestisitir ve sebzelerde genellikle lepidopter türlerinin mücadelesinde kullanılmaktadır (Anonim, 2019b).

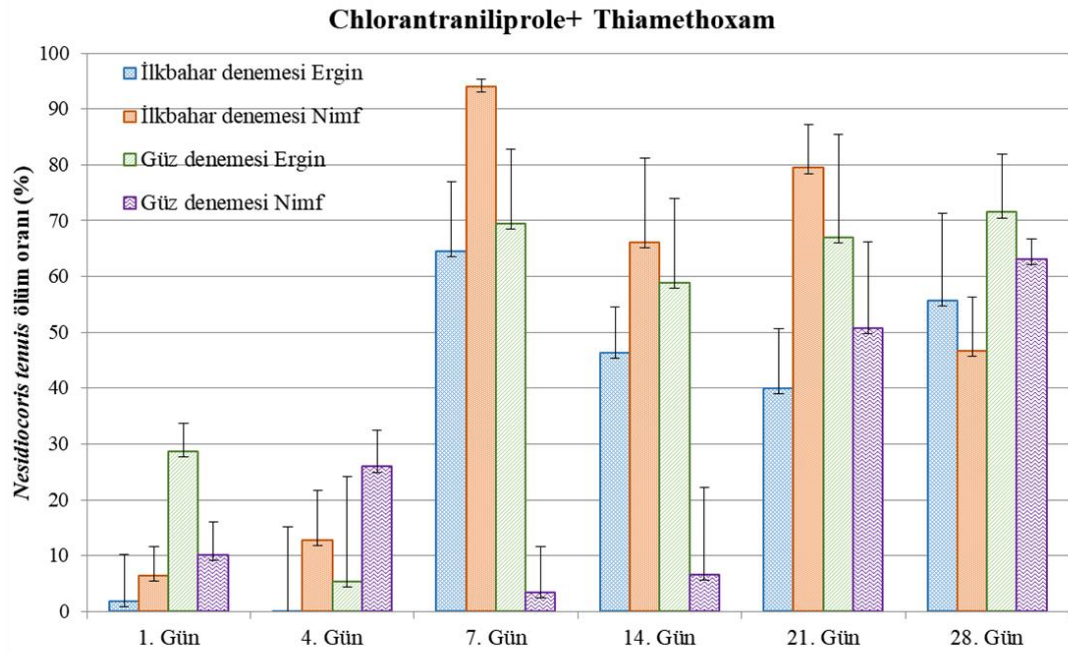
Chlorantraniliprole+ Abamectin



Şekil 4. 4. Chlorantraniliprole+abamectin etkili maddesinin *Nesidiocoris tenuis* üzerindeki ölüm oranları (%)

İlkbahar ve güz denemelerinde bu pestisite ait parsellerdeki % ölüm oranları (Şekil 4.4) incelendiğinde ise birinci gün erginlerde %33.45-54.13 arasında ölüm meydana gelmiş, nimflerde ise %30.33-59.11 ölüm meydana gelmiştir. Bu sonuçlara göre ilkbahar denemesinde ergin ve nimflere zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almışken güz denemesinde orta derecede zararlı (M) sınıfında yer almıştır. Dördüncü sonuçlarında erginlerde ilkbahar denemesinde %61.26 ölüm meydana gelmiş ve orta derecede zararlı (M), sonbahar denemesinde ise %38.41 ölüm meydana gelmiş ve zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almıştır. Nimflerde ise ilkbahar denemesinde %49.11 ölüm meydana gelmiş ve zararsız veya az zararlı (N), sonbahar denemesinde ise %72.11 ölüm meydana gelmiş ve orta derecede zararlı sınıfında yer almıştır. Yedinci gün sırasıyla erginlerde %56.72-78.99, nimflerde %58.58-85.31, 14. gün erginlerde %31.49-72.59, nimflerde %38.73-86.21, 21. gün erginlerde %30.72-72.59, nimflerde %26.52-92.44 son olarak 28. gün ise erginlerde %52.33-86.22, nimflerde ise %27.62-93.27 ölüm oranları meydana gelmiştir. Spinetoramda da olduğu gibi ilkbahar denemesine göre hava sıcaklıklarının daha düşük olduğu iklim şartlarında (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2) yapılan güz denemesinde *N. tenuis* ergin ve nimfleri daha fazla etkilenmiştir. Sonuç olarak ilkbahar ve güz denemesinde meydana gelen ergin ve nimf ölüm oranlarının ortalaması dikkate alındığında chlorantraniliprole+abamectin etken maddesi *N. tenuis* ergin ve nimflerinde %57.84 oranında ölüme neden olmaktadır ve bu sonuçla orta derecede zararlı (M) sınıfında yer almıştır. Soares vd., (2019) chlorantraniliprole+abamectin

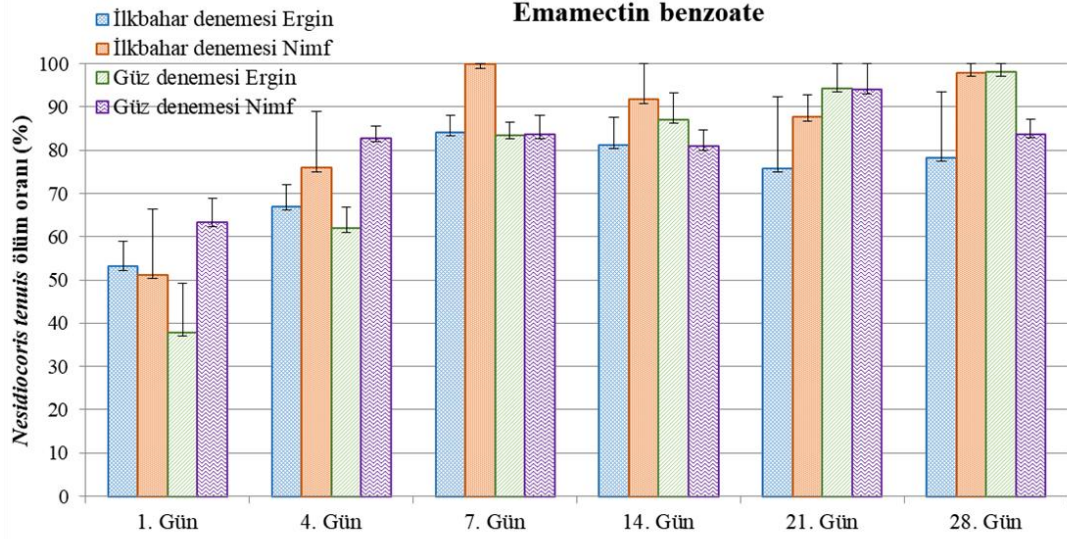
etken maddeli pestisit, yine bir mirid olan *M. basicornis*'in erginlerinin ömründe önemli ölçüde azalmaya, abamectin etken maddeli pestisit ise nimflerde %79.98 oranında ölüme neden olduğunu belirtmişlerdir. Portakaldalı ve Satar, (2015b) ise abamectin etken maddeli pestisit ile laboratuvar koşullarında yaptıkları çalışmada abamectin etken maddeli pestisit *N. tenuis*'te %100 oranında ölüme neden olduğunu ve zehirli sınıfta yer aldığını belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada ise Martinou vd., (2014) chlorantraniliprole etken maddesinin yine bir mirid olan *M. pygmaeus*'e %25'ten daha az ölüm oranı ile zararsız veya az zararlı sınıfta yer aldığını bildirmiştir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere genelde zararlı sınıfta yer alan abamectin etken maddesi ile yapılan çalışmalarda zararsız veya az zararlı sınıfta yer alan chlorantraniliprole etken maddesinin birleşmesiyle oluşan pestisit *N. tenuis* ergin ve nimflerinde orta derecede zararlı (M) sınıfta yer aldığı görülmektedir.



Şekil 4. 5. Chlorantraniliprole+thiamethoxam etkili maddesinin *Nesidiocoris tenuis* üzerindeki ölüm oranları (%)

Sebzelerde lepidopterler ve emici böcekler üzerinde zararlıların beslenmesini durdurarak etkili olan chlorantraniliprole+thiamethoxam anthranilamide grubu düz ve çizgili kasların dahili depolarındaki kalsiyumun salınımını uyararak chlorantraniliprole ile neonicotinoids grubunda bulunan zararlılara hem temas ve hem de mide yoluyla etki eden sistemik bir ilaç olan thiametoxam'dan oluşan bir

insektisittir. Bitkiye çabuk translaminar girişi ve yukarı güçlü sistemik özelliği sayesinde ksilem sistemi ile yukarıya taşınarak etki eden bir insektisittir. Zararlıları temas ve mide yoluyla kontrol altına alır (Anonim, 2019c). Bu etken maddeli ilaç ile uygulama yapılan parselde yer alan *N.tenuis* ergin ve nimflerinin ölüm oranları yer alan Şekil 4.5 incelendiğinde ise birinci ve dördüncü gün erginlerde sırasıyla %1.86-28.69 %0.11-5.36 nimflerde ise yine sırasıyla %6.50-10.16, %12.81-25.93 ölüm meydana gelmiş ve zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almıştır. Yedinci günde ise erginlerde %64.55-69.42 ile orta derecede zararlı (M), nimflerde ise ilkbahar denemesinde %94.04 ile zararlı (T), güz denemesinde ise %3.39 ile zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almış ve bu günden itibaren ilacın yan etkisinin arttığı gözlemlenmiştir. Sayımların 14. gününde ise erginlerde ilkbahar denemesinde %46.35 ölüm oranı ile zararsız veya az zararlı (N), güz denemesinde ise %58.84 ölüm oranı ile orta derecede zararlı (M) sınıfında yer almıştır. Nimflerde ilkbahar denemesinde %66.18 ile orta derecede zararlı (M), güz denemesinde ise %6.59 ile zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer almıştır. Sayımların 21. gününde erginlerde %39.94-66.94, nimflerde ise %79.43-50.81 ölüm oranları elde edilmiştir. Son olarak 28. gün ise erginlerde %55.67-71.50, nimflerde ise %46.62-63.09 ölüm oranları meydana gelmiştir. Farklı dönemde yürütülen her iki denemede, chlorantraniliprole+thiamethoxam 7.-28. gün arasında ortalama %55.21 ölüm oranı ile orta derecede zararlı (M) olarak belirlenmiştir. Bu pestisit damla sulama sistemi ile uygulanmaktadır. İlk günlerde zarar oranının düşük olmasının, avcının daha çok bulunduğu bitkinin üst bölümüne ilacın ulaşmamış olması ile açıklanabileceği düşünülmektedir. Yedinci günden itibaren ise bitkide ilacın alımının muhtemelen tamamlanması nedeniyle avcının ergin ve nimf dönemlerinde zarar oranlarının belirgin seviyede arttığı tahmin edilmektedir. Ayrıca düşük hava sıcaklıklarında nimflerin daha az etkilendiği güz denemesindeki nimf % ölüm oranlarından anlaşılmaktadır. İlkbahar denemesine göre hava sıcaklıklarının daha düşük olduğu dönemde yapılan güz denemesi sonuçlarına genel olarak baktığımızda; bazı pestisitlerin ilkbahara göre güz döneminde *N. tenuis* ergin ve nimflerine daha fazla etki yaptığı görülmektedir. Bunun nedeninin ise soğuk havada büyümesi, gelişmesi ve terlemesi yavaşlayan bitkilerin yüzeyinde ve iletim demetlerinde bulunan pestisitlerin bitkiden daha geç atılmasının olabileceği düşünülmektedir.



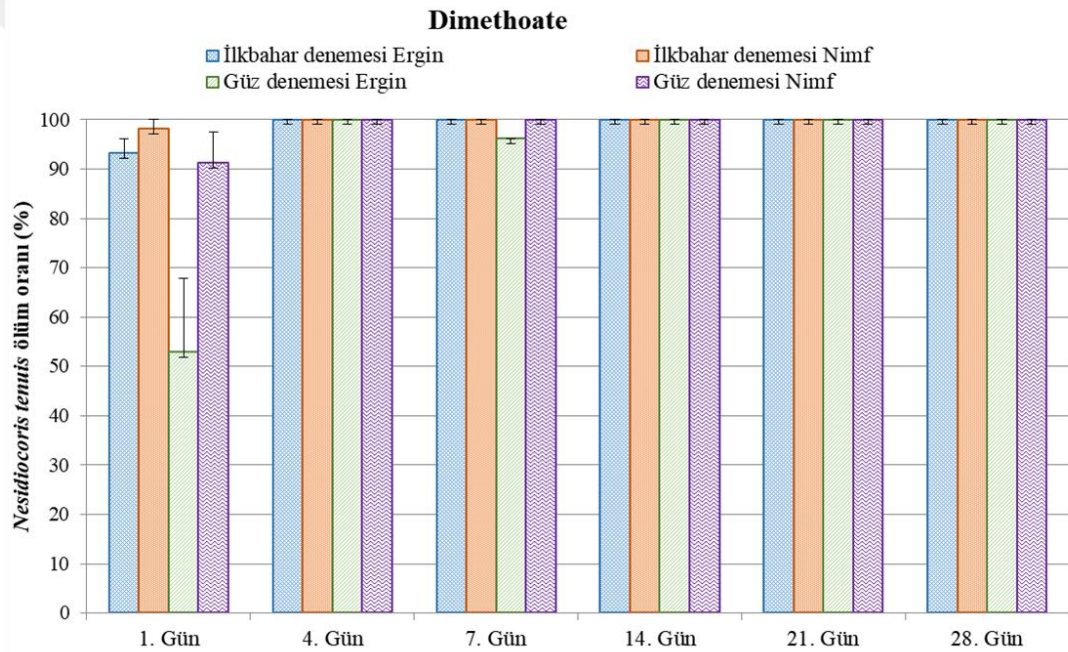
Şekil 4. 6. Emamectin benzoate etkili maddesinin *Nesidiocoris tenuis* üzerindeki ölüm oranları (%)

Bir diğer etken madde emamectin benzoate ise yapraklarda beslenen lepidopter larvalarına yüksek derecede etkili olan ve larvaların sinir uyarılarını bloke edip, beslenmesini durdurarak ölümüne neden olan avermectins grubu bir etken maddedir (Anderson vd., 2009). Şekil 4.6. 'da yer alan ilkbahar ve güz denemeleri ölüm oranları incelendiğinde, birinci gün erginlerde %37.96-53.17, nimflerde %51.31-63.41, dördüncü gün erginlerde %62.05-67.10, nimflerde %76.04-82.91 ve yedinci gün ise erginlerde %83.60-84.28, nimflerde %83.68-100 ölüm oranları meydana gelmiştir. Sayımların 14., 21. ve 28. günlerinde ise erginlerde %75.89-98.15, nimflerde ise %80.96-98.04 arasında ölüm oranları meydana gelmiştir. Tüm bu sonuçlar incelendiğinde emamectin benzoate erginlerde yedinci günden itibaren, erginlere göre pestisitlere dayanıklılığı daha hassas olan nimflerde ise dördüncü günden itibaren yüksek etkinlik göstermiş ve %>75 ölüm oranları ile zehirli (T) sınıfında yer almıştır.

Benzer sonuçlar, Portakaldalı ve Satar, (2015b) tarafından da bildirilmektedir. Emamectin benzoate etken maddeli pestisit ile laboratuvar koşullarında yaptıkları çalışmada bu pestisit *N. tenuis*'te %74.4-78.5 oranında ölüme neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise emamectin benzoate'ın ortalama ölüm oranlarını hesapladığımızda ise %79.06 ile zararlı (T) sınıfında bulunmuştur. Bu verilerin ışığında laboratuvar çalışmaları ile tarla koşullarında yürütülen sonuçların emamectin benzoate açısından paralellik gösterebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte; Martinou vd., (2014) laboratuvar koşullarında Amor, (2012) ise yarı tarla

koşullarında yaptığı denemede emamectin benzoate'ın *N. tenuis* ile aynı takımda yer alan *M. pygmaeus* erginlerine zararsız veya az zararlı olduğunu bildirirken, Nakahira vd., (2010) ise *N. tenuis* ile aynı takımda yer alan *P. typicus*'a emamectin benzoate etkili maddesinin %100 oranında etkili ve zararlı olduğunu belirtmiştir. Yürütülen çalışma ile birlikte diğer iki çalışmada elde edilen sonuçlar, bu etken maddenin değişik böceklerde farklı etkinliklere neden olabileceğini düşündürmektedir.

Son olarak şahit ilaç olarak çalışmada kullanılan dimethoate'a ait veriler incelendiğinde; 1. günde erginlerde %52.85-93.23, nimflerde %91.26-98.17 ölüm oranı meydana gelmiştir. Dördüncü günden itibaren ise ergin ve nimflerde %100 ölüm oranı (Şekil 4.7) ile zehirli (T) sınıfta yer almıştır.



Şekil 4. 7. Dimethoate etkili maddesinin *Nesidiocoris tenuis* üzerindeki ölüm oranları (%)

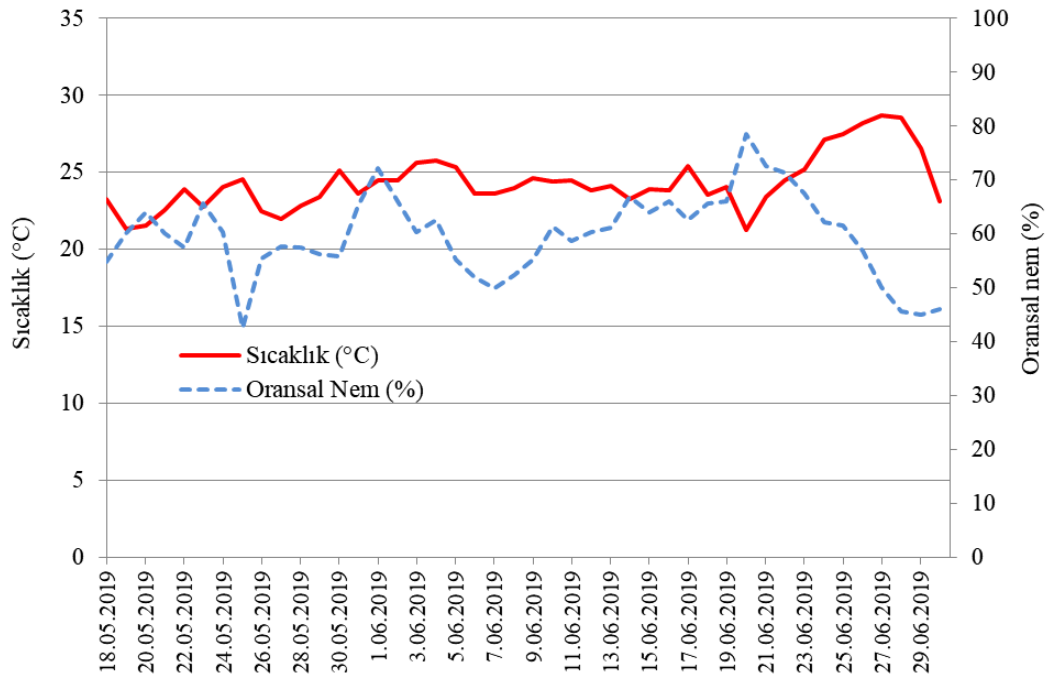
Portakaldalı ve Satar (2015a ve 2015b)'da yaptıkları iki farklı çalışmada şahit ilaç olarak dimethoate kullanmışlar ve bu çalışmalarda dimethoate etken maddesinin *N. tenuis*'te %100 oranında ölüme neden olduğunu ve zehirli (T) sınıfta yer aldığını belirtmişlerdir. Diğer çalışmalarda ise Bengochea vd. (2014), dimethoate etken maddesinin *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) erginlerinde %91.7 ölüme neden olduğunu, Bostanian ve Akalach (2004), *O. laevigatus* erginlerine %100 oranında ölüme neden olduğunu, yine Bostanian ve Akalach (2006) yürüttüğü bir başka çalışmada ise *Phytoseiulus persimilis* (A-H)

(Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius fallacis* (Garman) (Acari: Phytoseiidae) ile *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) ergin öncesi dönemlerinde sırasıyla %100, %94 ve %98 oranında ölüme neden olduğunu bildirmişlerdir. Aynı ve farklı takım ve familyalarda yapılan çalışmalarda dimethoate etken maddesi zehirli (T) sınıfında yer almış ve bu çalışmadaki sonuç ile paralellik göstermiştir.

4.2. Rezidüyel etki denemeleri

İlkbahar ve güz denemelerinin kontakt etkilerinde orta derecede zararlı veya zararlı olarak belirlenen emamectin benzoate, chlorantraniliprole+thiamethoxam ve chlorantraniliprole+abamectin rezidüyel toksite denemelerine alınmıştır. *N. tenuis* erginlerinin salımı yapılmadan önce, pestisit uygulamaları yapılmış her 3 pestisit için iki farklı (7 ve 14 günlük) kalıntı oluşturulmuştur.

Rezidüyel etki denemesi süresince elde edilen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4. 8. Rezidüyel etki denemesine ait ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri

Çizelge 4.3 incelendiğinde kontrol parselinde ergin sayıları 0.33-0.78 adet/bitki, nimf sayıları ise 0.00-1.22 adet/bitki arasında değişmiştir. Chlorantraniliprole+abamectinde ise 7 günlük kalıntı bulunan parselde ergin sayısı 0.22-0.78 adet/bitki, nimf sayısı ise 0.00-0.33 adet/bitki olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. 3. Bazı pestisitlerin farklı sürelerdeki rezidü sürelerinin *Nesidiocoris tenuis* gelişimine etkisi (%)

Uygulamalar- Kalıntı süresi	1. gün	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün	28. günde toplam ergin+nimf/bitki	% Etki (Abbott formülü)
Kontrol	Ergin 0.78±0.29	0.56±0.11	0.33±0.19	0.45±0.22	0.78±0.40		
	Nimf 0.00±0.00	0.00±0.00	0.67±0.38	1.22±0.67	1.00±0.58	1.78	-
Chlorantraniliprole+	Ergin 0.78±0.22	0.22±0.22	0.22±0.11	0.22±0.11	0.78±0.62		
Abamectin- 7 Gün	Nimf 0.00±0.00	0.00±0.00	0.11±0.11	0.33±0.19	0.33±0.33	1.11	37.5
Chlorantraniliprole+	Ergin 0.89±0.22	0.56±0.29	0.22±0.11	0.33±0.19	0.89±0.59		
Abamectin- 14 Gün	Nimf 0.00±0.00	0.00±0.00	0.56±0.29	0.22±0.11	0.89±0.49	1.78	0.0
Chlorantraniliprole+	Ergin 0.78±0.11	0.11±0.11	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00		
Thiamethoxam – 7 Gün	Nimf 0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	100.0
Chlorantraniliprole+	Ergin 0.33±0.19	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00		
Thiamethoxam– 14 Gün	Nimf 0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	100.0
Emamectin benzoate – 7 Gün	Ergin 0.67±0.19	0.11±0.11	0.22±0.22	0.11±0.11	0.78±0.29		
Emamectin benzoate – 14 Gün	Nimf 0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.22±.22	0.44±0.22	1.22	31.3
	Ergin 0.33±0.19	0.22±0.22	0.11±0.11	0.11±0.11	0.33±0.15		
	Nimf 0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.11±0.11	0.44	75.0

Bu değerler dikkate alındığında; *N. tenuis* ergin ve nimfleri 28. gün itibariyle %37.5 oranında etkilenmişlerdir. Ondört günlük kalıntı bulunan parselde ise *N. tenuis* ergin sayıları 0.22-0.89 adet/bitki, nimf sayıları ise 0.00-0.89 adet/bitki olarak bulunmuş ve kontrol parseline göre herhangi bir negatif etki görülmemiştir. Bu konuda chlorantraniliprole+abamectin etkili maddesiyle ilgili yapılan çalışmalara rastlanılmamış olup, Martinou vd. (2014), chlorantraniliprole etken maddesiyle yürüttüğü çalışmada yine bir mirid olan *M. pygmaeus* 'e %25'ten daha az etki ederek zararsız veya az zararlı sınıfta yer aldığını belirtmiştir. Abamectin etken maddesiyle yapılan bir çalışmada ise Biondi vd. (2012), 14 günlük kalıntıda bile *O. laevigatus* 'a zararlı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise chlorantraniliprole+abamectin zararsız veya az zararlı (N) sınıfta yer almıştır. Literatür alışmaları ile oluşan bu farklılığın, böcek türlerinin veya abamectinin uygulama dozunun farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bir diğer etken madde olan chlorantraniliprole+thiamethoxam'ın 7 ve 14 günlük kalıntı bulunan parsellerindeki değerler incelendiğinde ise *N. tenuis* ergin ve nimflerinin 7. günden itibaren 0.00-0.00 adet/bitki olduğu bulunmuş ve %100 oranında etkilediği ve zararlı (T) olduğu belirlenmiştir. Literatür taramasında chlorantraniliprole+thiamethoxam etkili maddesiyle bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. *N. tenuis* erginlerinin konukçu bitki ile de beslendiği bildirilmektedir (Perdikis vd., 2009). Uygulama yapılan parsellere salınan erginlerin, sistemik olarak bitki bünyesinde bulunan ilacı emgi sonucunda aldığı ve popülasyon oluşturamadığı belirlenmiştir.

Son olarak emamectin benzoate'ın 7 ve 14 günlük kalıntı bulunan parsellerindeki *N. tenuis* ergin ve nimflerinin sayıları incelendiğinde ise 7 günlük parselde *N. tenuis* ergin sayıları 0.11-0.78 adet/bitki, nimf sayıları ise 0.00-0.44 adet/bitki olarak bulunmuş ve 28. gün itibariyle %31.3 oranında etkilenmiştir. On dört günlük kalıntı parsellerindeki *N. tenuis* ergin ve nimf sayıları ise sırasıyla 0.11-0.33 adet/bitki ve 0.00-0.11 adet/bitki olarak bulunmuştur. Beklenenin aksine *N. tenuis*, emamectin benzoate'ın 14 günlük kalıntısından, 7 günlük kalıntıya oranla ve daha yüksek oranda (%75) etkilenmiş ve bu pestisit zararlı (T) sınıfta yer almıştır. Biondi ve ark. (2012) ise emamectin benzoate'ın *N. tenuis* ile aynı takımda yer alan *O. laevigatus* 'a orta derecede zararlı olduğunu bildirmektedir.

Bu pestisitlerin ortalama etkileri dikkate alındığında ise chlorantraniliprole+abamectin %18.75 etki oranı ile zararsız veya az zararlı (N) chlorantraniliprole+thiamethoxam %100 etki oranı ile zararlı (T) ve emamectin benzoate ise %53.15 etki oranı ile orta derecede zararlı (M) sınıfında yer almıştır .



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Örtü altı ve açık alan sebzelerde yoğun zarar yapan ve ekonomik kayıplara neden olan beyazsinekler, tripsler, domates güvesi ve kırmızı örümcek türleri gibi ana zararlıların biyolojik mücadelesinde yoğun olarak kullanılan *N. tenuis*'e spinetoram, chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam, emamectin benzoate ve dimethoate (standart toksik) etken maddeli 5 farklı pestisitinin araştırıldığı bu çalışmada ortalama ölüm oranları dikkate alındığında spinetoram %32.27 ölüm oranı ile zararsız veya az zararlı (N), chlorantraniliprole+thiamethoxam %55.21, chlorantraniliprole+abamectin %57.84 ölüm oranları ile orta derecede zararlı (M), emamectin benzoate ve dimethoate ise sırasıyla %79.06 ve %97.15 ölüm oranları ile zararlı (T) sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu denemede orta derecede zararlı ve zararlı sınıfında yer alan 3 farklı pestisitinin 7 ve 14 günlük kalıntılarının *N. tenuis* üzerindeki rezidüyel etkilerinin araştırıldığı çalışmada ise yirmi sekiz gün sonunda, chlorantraniliprole+abamectin'in 14 günlük kalıntısında herhangi bir olumsuz etki görülmezken, 7 günlük kalıntısında %37.50 ölüm görülmüştür ve her iki kalıntı süresi de zararsız veya az zararlı (N) olarak sınıflandırılmıştır. Emamectin benzoate'da ise 7 günlük kalıntıda ölüm oranı %31.3 iken 14 günlük kalıntıda ise bu oran beklenenin aksine %75.0 ile daha yüksek bulunmuş ve zararlı sınıfında yer almıştır. Chlorantraniliprole+thiamethoxam'ın ise hem 7 hemde 14 günlük kalıntısı %100 etki ile zararlı (T) sınıfında yer almıştır

Sonuç olarak entegre mücadele kapsamında

1. *N. tenuis* ile biyolojik mücadele yapılan sebze alanlarında spinetoram etken maddeli pestisitinin hedef zararlıının kontrol altına alınamadığı veya özellikle başka hastalık veya zararlıının çıktığı durumlarda zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer aldığı için kullanılabilmesi kanısı oluşmuştur.
2. Chlorantraniliprole+abamectin ve chlorantraniliprole+thiamethoxam ise orta derecede zararlı (M) sınıfında yer aldığı için başka bir alternatifinin olmadığı durumlarda kullanılması tavsiye edilebilir.
3. Ancak emamectin benzoate etken maddeli pestisitler zararlı (T) sınıfında yer aldığı için avcı böcek *N. tenuis* bulunan alanlarda kullanılması uygun olmadığı düşünülmektedir.

Chlorantraniliprole+abamectin, chlorantraniliprole+thiamethoxam ve emamectin benzoate'in rezidüyel etkileri açısından ise;

1. Zararsız veya az zararlı (N) sınıfında yer alan chlorantraniliprole+abamectin uygulanan alanlarda bir hafta sonra biyolojik mücadele kapsamında avcı böcek *N. tenuis* salımının yapılabileceği düşünülmektedir.
2. Orta derecede zararlı (M) sınıfında yer alan emamectin benzoate uygulanan alanlarda ise biyolojik mücadele kapsamında avcı böcek *N. tenuis* salımı başka bir seçenek olmayan durumlarda yapılabilir.
3. Ancak zararlı (T) sınıfında yer alan chlorantraniliprole+thiamethoxam uygulanan alanlarda ise avcı böcek *N. tenuis* salımının uygun olmadığı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abbott, W.S.,(1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Applied Entomology*, 18: 265-267.
- Arnó, J., Gabarra, R., (2011). Side effects of selected insecticides on the *Tuta absoluta* (Lepidoptera:Gelechiidae) predators *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae). *Journal of Pest Science*, 84: 513. doi:10.1007/s10340-011-0384-z
- Amor, F., P. Medina, P. Bengochea, M.Cánovas, P. Vega, R. Correia, F. García, M. Gomez, F. Budia, E. Viñuela, J.A. López, (2012). Effect of emamectin benzoate under semi-field and field conditions on key predatory biological control agents used in vegetable greenhouses. *Biocontrol Science and Technology*, 22(2): 219-232.
- Anderson B., P. Doelling, J. A., Hetrick, (2009). Request for a New Use of the Insecticide Emamectin Benzoate (PC Code 122806). U. S. Environmental Protection Agency Office of Pesticide Programs, 31 pp.
- Anonim, (2002). Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 141 s.
- Anonim, (2019a). Radiant 120 SC etiket bilgisi. https://www.dowagro.com/content/dam/hdas/dowagro_turkey/pdfs/Radiant_1.pdf. (Erişim tarihi: 22.04.2019)
- Anonim, (2019b). Voliam Targo 063 SC etiket bilgisi. https://www.syngenta.com.tr/sites/g/files/zhg251/f/voliam_targo_063_sc_etiket.pdf?token=1522760505. (Erişim tarihi: 22.04.2019).
- Anonim, (2019c). Durivo 300 SC etiket bilgisi. https://www.syngenta.com.tr/sites/g/files/zhg251/f/durivo_300_sc_etiket.pdf?token=1522744457. (Erişim tarihi: 22.04.2019)
- Bengochea P., R. Saelices, F. Amor, Á. Adán, F. Budia, P. Estal, E. Viñuela, P. Medina, (2014). Non-target effects of kaolin and coppers applied on olive trees for the predatory lacewing *Chrysoperla carnea*. *Biocontrol Science and Technology*, 24:6(625-640).
- Biondi, A., Desneux, N., Siscaro, G., Zappala, L., (2011). Using organic-certified rather than synthetic pesticides may not be safer for biological control agents: Selectivity and side effects of 14 pesticides on the predator *Orius laevigatus*. *Chemosphere*, 87 (7): 803-812.
- Biröl, V., (2015). Klasik ve nano formülasyonlu bazı bitkisel kökenli insektisitlerin *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae) üzerine etkilerinin

belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 47 s.

- Bostanian N.J. and M. Akalach 2004. The contact toxicity of indoxacarb and five other insecticides to *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae), *Aphidius colemani* (Hymenoptera: Braconidae), beneficials used in the greenhouse industry. *Pest Management Science*, 60(12):1231–1236.
- Bostanian, N.J. and Akalach, M. 2006. The effect of indoxacarb. five other insecticides on *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae), *Amblyseius fallacis* (Acari: Phytoseiidae) and nymphs of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae). *Pest Management Science*, 62(4): 334-339.
- Bulut, E., Göçmen, H., (2000). Pest and their natural enemies on greenhouse vegetables in Antalya, *IOBC/WPRS Bulletin*, 23 (1), 33-38.
- Bulut, H., Kılınçer, N., (1987). Yumurta Paraziti *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) (Lepidoptera: Pyralidae) Yumurtalarında Üretimi ve Konukçu-Parazit İlişkileri. *Türkiye I. Entomoloji Kongresi*, 13-16 Ekim, İzmir, s 563-572.
- Candolfi M.P., S. Blumel, R. Forster, F.M. Bakker, C. Grimm, S.A. Hassan, U. Heimbach, M.A. Mead-Briggs, B. Reber, R. Schmuck, H. Vogt (2000). Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods. IOBC, BART and EPPO Joint Initiative. IX+ 158 pp.
- Desneux, N. , A. Decourtye, J.M. Delpuech, (2007). The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review of Entomology* 52: 81–106.
- Devonshire, A.L., L.M. Field (1991). Gene amplification and insecticide resistance. *Annual Review of Entomology*, 36: 1–23.
- Fernández, M., Amor F., Bengochea, P., Velázquez, E., Medina, P., Fereres A., E. Viñuela., (2012). Effects of the insecticides methoxyfenozide and abamectin to adults of the whitefly natural enemies *Eretmocerus mundus* (Mercet) (Hymenoptera: Aphelinidae), *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae) and *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae) under laboratory conditions. Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. Proceedings of the meeting at Marbella (Spain), 08 - 11 November, 2011. ISBN 978-92-9067-260-9, 82: 1-7.
- Goula, M. , Kurz, O.A., (1994). Míridos (Heteroptera Miridae) de interés en el control integrado de plagas en el tomate. Guía para su identificación. *Boletín de Sanidad Vegetal – Plagas*, 20(1): 131-143.
- Güvenç İ, (2017). Sebzeçilik: Temel Bilgiler, Muhafaza ve Yetiştiricilik. Nobel Yayınları, 288 s.

- Hassan S, A.F. Bigler, P. Blaisinger, H. Bogenschutz, J. Brun, P. Chiverton, E. Dickler, M.A. Easterbrook, P.J. Edwards, W.D. Englert, S.J. Firth, P. Huang, C. Inglesfield, F. Klingauf, C. Kuhner, M.S. Ledieu, E. Nation, P.A. Oomen, W.P.J. Overmeer, P. Plevoets, J.N. Reboulet, W. Rieckman, L. Samsoe-Peterson, S.W. Shires, A. Staubli, J. Stevenson, J.J. Tuset, G. Vanwetswinkel, A.S. Van Zon 1985. Standard method to test the side-effect of pesticides on natural enemies of insect and mites developed by the IOBC. IOBC/WPRS Bulletin, 15: 214-255.
- Henderson, C.F. and E. W. Tilton, (1955). Tests with acaricides against the brow wheat mite. *Journal of Applied Entomology*, 48:157-161.
- Kececi, M., Ceylan, S., Kahveci, L., Ulker, Y., Toprakci, N., (2007). Antalya İlinde Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Zararlı Türler ve Populasyon Yoğunlukları Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*. (27-29 Ağustos, Isparta, Türkiye)(Poster) S. 216.
- Kılıç, T., (2010). First record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica*, 38 (3): 243-244.
- Martinou, A.F., N. Seraphides, M.C. Stavrinides, (2014). Lethal and behavioral effects of pesticides on the insect predator *Macrolophus pygmaeus*. *Chemosphere*, 96: 167–173.
- Nakahira K, Kashitani R, Tomoda M, Kodama R, Ito K, Yamanaka S, Momoshita, M., Arakawa, R., (2010). Side effects of vegetable pesticides on a predatory Mirid bug, *Pilophorus typicus* Distant (Heteroptera: Miridae). *Applied Entomology and Zoology*, 45: 239– 243.
- Perdikis, D., Fantinou, A., Garantonakis, N., Kitsis, P., Maselou, D., Panagakis, S., (2009). Studies on the damage potential of the predator *Nesidiocoris tenuis* on tomato plants. *Bulletin of Insectology*, 62(1):41-46.
- Portakadalı, M , Satar, S., (2015a). Bazı pestisitlerin laboratuvar koşullarında avcı böcek *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae)’e karşı etkileri. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 5 (4), 209-216. DOI: 10.16969/teb.38594
- Portakadalı, M , Satar, S., (2015b). Avcı böcek *Nesidiocoris tenuis* Reuter (Hemiptera: Miridae)’e üç farklı pestisitinin laboratuvar koşullarında yan etkileri. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 6 (2): 115-126
- Rick C.M., (1976). Tomato, *Lycopersicon esculentum*. In: Simmonds NW (ed) Evolution of crop plants. *Longman, London*, pp. 268-273
- Rozenberg, T. , Shaltiel- Harpaz, L. Coll, M., (2015), Visualizing eggs of *Nesidiocoris tenuis*. *Entomological Science*, 18: 400-402. doi:10.1111/ens.12125
- Sanchez, J.A., Lacasa, A., Arno, J., Castane, C. and Alomar, O. 2009. Life history parameters for *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Heteroptera: Miridae) under

- different temperature regimes. *Journal of Applied Entomology*, 133: 125–132.
- Soares, M.A., Passos, L.C., Campos, M.R., Collares, L.J., Desneux, N., Carvalho, A.G., (2019). Side effects of insecticides commonly used against *Tuta absoluta* on the predator *Macrolophus basicornis*. *Journal of Pest Science*, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s10340-019-01099-4>
- SPSS, (2013). IBM SPSS Statistics for Windows, Versiyon 22.0. Armonk, NY:IBM Corp
- Sukhoruchenko, G.I., Belyakova, N.A., Pazyuk, I.M., Ivanova, G.P., (2015) The toxic effect of greenhouse insecticides on the predatory bugs *Nesidiocoris tenuis* Reuter and *Macrolophus pygmaeus* H.-S. (Heteroptera, Miridae). *Entomol. Rev.* 95 (9) 1166-1173.
- TAGEM, (2018). Tarım Ürünleri Piyasaları: Domates. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018-Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Ocak%20Domates.pdf> . (Erişim tarihi: 30 Haziran 2019).
- Tedeschi R., A. Alma, L. Tavella, 2001. Side-effects of three neem (*Azadirachta indica* A. Juss) products on the predator *Macrolophus caliginosus* Wagner (Het., Miridae). *Journal of Applied Entomology*. 125(7): 397-402.
- Topakcı, N, Keçeci, M., (2017). Türkiye’de örtüaltında zararlılara karşı biyolojik mücadele uygulamalarının gelişimi: Araştırmadan pratiğe Antalya örneği. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 8 (2), 161-174
- Tunc, I., Gocmen, H., (1994). New greenhouse pests, *Polyphagotarsonemus latus* and *Frankliniella occidentalis* in Turkey. *FAO Plant Prot Bull* 42: 218-220
- Ulubilir, A., Yabaş, C. (1996).Akdeniz Bölgesi’nde örtü altında yetiştirilen sebzelerde görülen zararlı ve faydalı faunanın tespiti. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 20 (3) :217-228.
- Urbaneja, A. , Montón, H., Mollá, O. (2009), Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. *Journal of Applied Entomology*, 133: 292-296.
- Wanumen, A.C., Sánchez-Ramos, I., Viñuela, E., Medina, P., Adán, A., (2016a). Impact of Feeding on Contaminated Prey on the Life Parameters of *Nesidiocoris tenuis* (Hemiptera: Miridae) Adults. *Journal of Insect Science*, 16, (1): ue 1, 2016, 103, 1-7.
- Wanumen, A.C., Carvalho G.A., Medina, P., Vinuela, E., Adan, A., (2016b). Residual acute toxicity of some modern insecticides toward two mirid Predators of tomato pests. *Journal of Economic Entomology*, 109(3), 1079–1085

- Weisenburger, D.D., (1993). Human health: effects of agrichemicals use. *Human Pathology*, 24: 571–576.
- Yasarakıncı, N., Hıncal, P., (1999). The development of pest populations and their beneficials over different growing periods in tomato greenhouses in the Aegean Region of Turkey. *Acta Hort.* (ISHS) 491:469-474
- Zappala, L., Siscaro, G., Biondi, A., Molla, O., Gonzales-Cabrera, J., Urbaneja, A., (2012). Efficacy of sulphur on *Tuta absoluta* and its side effects on the predator *N. tenuis*. *Journal of Applied Entomology*, 136 (6), 401-409.



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Hüseyin Yiğit KAYA

Doğum Tarihi ve Yeri: 1989-Kahramanmaraş

Adres: Yeşilova Mahallesi, Atatürk Caddesi, Vezir Sokak No:19
Andırın/Kahramanmaraş

e-posta: huseyinyigitkaya@gmail.com

Lisans: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (2013)

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

Aba Ziraat ve Danışmanlık Ltd.Şti-Ziraat Mühendisi (06.2013 – 11.2013)

Koruma Klor Alkali San ve Tic A.Ş.-Ziraat Mühendisi (11.2014-06.2016)

Pütürge İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü – Ziraat Mühendisi (06.2016-Devam Ediyor)