



Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi Turkish Journal of Science and Engineering

www.dergipark.org.tr/tjse

Örtüaltı Fasulye Üretiminde Üzerinde *Tetranychus urticae* (Koch) Mücadelesinde Avcı Akar *Neoseiulus californicus* (McGregor) ile Bazı Pestisitlerin Kullanımı

Eda ÖNEL^{1*}, Recep AY^{1*}

¹ Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü – Isparta-Türkiye

*Sorumlu yazar: recepay@isparta.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi: 06/08/2020

Kabul tarihi: 25/10/2020

Anahtar Kelimeler: *Biyolojik Mücadele, Entegre Zararlı Yönetimi, Neoseiulus californicus, Tetranychus urticae*

ÖZET

Bu çalışmada, örtüaltı fasulye üretiminde *Tetranychus urticae* ile mücadelede de avcı akar *Neoseiulus californicus* (NC)'un bazı pestisitler ile birlikte ve ayrı ayrı kullanım olanakları araştırılmıştır. Çalışmada özellikle örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde yoğun olarak kullanılan ve Entegre Zararlı Yönetimi programları içerisinde öncelik verilen bir biyopestisit olan azadirachtin (Az) ve insektisit-akarisit özelliğe sahip olan spiromesifen (Sp) kullanılmıştır. Seçilen pestisitlerin ve NC' nin *T. urticae*'ye etkilerinin belirlenmesi amacıyla 200 m² lik bir serada 1 m² lik parsellere fasulye ekilmiş ve çalışma tesadüf parseli denem desenine göre Az, Az+NC, Sp, Sp+NC, NC ve kontrol olmak üzere 6 karakterli ve 3 tekrürlü olarak yürütülmüştür. Her uygulama için akar sayımları 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. günlerde canlı nimf, ergin ve yumurta üzerinden yapılmıştır. Sonuç olarak; Sp ve Sp+NC kombinasyonu uygulanan parsellerde *T. urticae* popülasyonunun ekonomik zarar eşiği altında kaldığı belirlenmiştir.

Using Some Pesticides and Predatory Mite *Neoseiulus californicus* (McGregor) To Control *Tetranychus urticae* (Koch) On Bean Plant Under Greenhouse Conditions

ARTICLE INFO

Received: 06/08/2020

Accepted: 25/10/2020

Keywords: *Biological Control, Integrated Pest Management, Neoseiulus californicus, Tetranychus urticae*

ABSTRACT

In this study, the use of predator mite *Neoseiulus californicus* (NC) together with some pesticides and separately in the control of *Tetranychus urticae* on bean in greenhouse was investigated. For this purpose, azadirachtin (Az), a biopesticide that is used extensively in greenhouse vegetable cultivation and prioritized in Integrated Pest Management programs, and spiromesifen (Sp), which has insecticide-acaricide properties, were used. In order to determine the effects of selected pesticides and NC on *T. urticae*, beans were planted in 1 m² parcels in a 200 m² greenhouse and the study was carried out according to randomized parcel design with 3 repats, and 6 characters as Az, Az+NC Sp, Sp+NC, NC and control. Two spotted spider mites were counted 1., 3., 5., 7., 14., 21. ve 28. days as live nymphs, egg and adult. In conclusion, *T. urticae* populations were successfully suppressed according to the control trials which are established only Sp and Sp+NC combination.

1. Giriş

Kırmızı örümcekler meyve bahçelerinde, sebzelerde, süs bitkilerinde ve seralarda görülen en önemli zararlılar arasında yer almaktadır (Kılınçer vd., 1990; Sökeli vd., 2007). Kırmızı örümcekler önce yaprağın alt yüzeyinde sonra da her tarafında ağ öreerek bu yapı içerisinde ergin, larva, nimf ve yumurta dönemleri bir arada görülebilecek şekilde yaşarlar. Konukçusu olduğu bitkinin yaprak özsuğunu emerek konukçuya zarar verirler ve bunun sonucunda bitkinin klorofil miktarı %20-40 oranında azalır, yapraklar kıvrılır ve dökülür (Anonim, 2008a).

Hem sera hem de açık alanda yetiştiriciliği yapılan kültür bitkileri üzerindeki en önemli zararlı akarlardan birisi iki noktalı kırmızı örümcek *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)' dir (Kasap, 2002). *T. urticae* kısa zamanda, yüksek oranda çoğalma kapasitesi nedeniyle önemli verim kayıplarına neden olmaktadır ve bu durum

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 özelliğinde olan bu zararlı türlerinde direnç gelişimine yol açmakta ve kırmızı örümceklerle mücadelede biyolojik mücadelenin önemi bir kat daha artmaktadır (Ünal ve Kılınçer, 1990). Kırmızı örümceklerin bu alanlarda kontrol altında tutulmasında en önemli etken ise avcı akarlardır. Bu avcılar içerisinde en önemli grup ise Acari takımına bağlı Phytoseiidae familyası üyeleridir (McMurtry ve Croft, 1997). Bu familyada 2300'den fazla tür bulunmasının yanında *Phytoseiulus* spp., *Typlodromus* spp., *Neoseiulus* (= *Amblyseilus*) spp., yüksek etkinlikleri ile iyi birer biyolojik mücadele etmeni olarak tanımlanmışlardır (Tos vd., 2001, Tixier vd., 2016). Avcı akarlar, zararlı akarlardan daha kısa gelişme süresine sahip olmaları, larva, nimf ve ergin dönemleri boyunca aktif olarak beslenmeleri ve çok

geniş yaşama alanlarında bulunmaları nedeni ile biyolojik mücadelede kullanılmaktadırlar (Kurubal ve Ay, 2015).

Entegre mücadele çalışmalarında amaç kültür bitkilerine zarar veren böcekleri doğadaki biyolojik dengeyi sağlayarak ekonomik zarar eşiği altında tutmaktır. Ancak bugün kullanılan insektisitlerin çoğunun sadece zararlı böcekleri ve akarları değil aynı zamanda yararlı böcekleri ve akarları da öldürmesi nedeniyle entegre savaşta seçici ya da selektif dediğimiz insektisitlerin/akarisitlerin kullanılması gereklidir (Kurubal ve Ay, 2015). Bu çalışmada entegre mücadele çalışmaları kapsamında faydalı akar *N. californicus* ve bazı seçici pestisitlerin birlikte ve ayrı ayrı kullanıldığında *T. urticae*' ye etkileri incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Çalışmalar 2014-2015 ve 2017-2018 sezonunda Antalya ili Korkuteli ilçesi Çaykenarı Mahallesi' nde kurulan 200 m²' lik plastik serada yapılmıştır. İki sezonda da fasulye tohumları kullanılmıştır. Fasulyeler 90' lık viyollerde hazır bahçe torfuna ekilerek çimlendirilmiştir. Çimlenen tohumlar yeterli büyüklüğe ulaştıncaya fide olarak seraya şaşırtılmıştır. Çalışmada kullanılan *Neoseiulus californicus* bireyleri Isparta Uygulamalı Bilimler (Süleyman Demirel) Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümündeki iklim kabini içinde ilaçsız ortamda üretilen popülasyondan sağlanmıştır. Çalışmada Azadirachtin 0,3g/l etkili madde içeren Nimbecidine EC, 500 ml/100 L su uygulama dozunda ve Spiromesifen 240g/l etkili madde içeren Oberon SC, 50 ml/100 L uygulama dozunda kullanılmıştır. Yapılan çalışma 6 karakterli ve 3 tekerrürlü olacak şekilde planlanmıştır. Çalışma süresince sera içerisinde diğer zararlı ve hastalıklara karşı bir uygulama yapma gereksinimi olmamıştır.

Çalışmada karakterler AZ, AZ+NC, Sp, Sp+NC, NC ve kontrol şeklinde olmuştur. Karakterler parsellere tesadüf parselleri deneme desenine göre dağıtılmıştır. Her parsel 10 adet sırtık fasulye bitkisi bulunan 1 m²' lik bir alanda oluşturulmuştur. Bu parseller örtüaltı alanında, seranın kenar ve uç kısımlarından 1 metre, birbirleri arasında 3 metre boşluk kalacak şekilde 2 bant olarak oluşturulmuştur. Deneme bantlarında yer alan deneme parselleri birbirlerine ilaç ve avcı akar bulaşmasını engellemek amacıyla kendi aralarında 1 metre emniyet şeridi olacak şekilde kurulmuştur. Her iki serada da tesadüf parselleri deneme deseni kullanılmıştır.

Çalışmanın yapıldığı iki sefer de deneme parsellerine *Tetranychus urticae* bulaşması doğal olarak gerçekleşmiştir. Ekonomik zarar eşiği fasulyede yaprak başına 3 adet canlı kırmızı örümcek (Anonim, 2008b) olduğu için uygulamalara bu eşiğe ulaşıldığında başlanmıştır. Deneme parsellerine ilaç uygulaması yapıldıktan 24 saat sonra m²' ye 10 adet *Neoseiulus californicus* ergini gelecek şekilde bitki üzerine bırakılmıştır.

Uygulamalardan sonra 1., 3., 5., 7.,14., 21. ve 28. günlerde sayımlar yapılmıştır (Anonim, 2020). Sayım yapılırken

örnek toplanacak her parselden 10' ar adet yaprak alınmıştır ve her uygulama için toplam 30'ar yaprak alınmıştır. Yapraklar rastgele seçilen bitkilerden tamamen tesadüfi olarak farklı noktalarından toplanmıştır. Parsellerden toplanan örnekler birbiriyle karışmaması için farklı poşetlere üzerinde uygulama karakterinin adı yazılarak koyulmuş ve çalışma odasına götürülerek sayımları yapılmıştır. Yapraklardaki *T. urticae* ve NC bireylerinin sayımları akar fırçalama makinesi ile fırçalanarak yapılmıştır. Bu amaçla cam disklerin üzeri bir lamel parçası ile ince bir vazelin tabakasıyla kaplandıktan sonra fırçalama aletinin altına yerleştirilmiştir. Sayımı yapılacak parselden alınan yaprak örnekleri sırayla fırçalama aletinden geçirilmiştir. Her karakterin sayımında yapılan işlem tekrarlanmıştır. Sonrasında üzeri akarlarla kaplı olan cam disklerde stereo binoküler mikroskop altında birim alan üzerine düşen kırmızı örümcek nimf, ergin ve yumurtaları ile faydalı akar sayımları yapılmıştır. Elde edilen veriler fırçalanan yaprak sayılarına oranlanarak yaprak başına akarların hareketli dönemleri veya yumurtaları olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada elde edilen verilere faktöriyel düzende Tekrarlanan (Repeated Measures) ANOVA varyans analizi tekniği uygulanmıştır. Alt gruplardaki gözlem sayısı altı adettir. Grup ortalamaları arasındaki farkların belirlenmesinde TUKEY testi kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

2015 yılında yapılan çalışmada *T. urticae*' nin uygulamalardan sonraki popülasyon değişimi hareketli dönemler (hd) için Çizelge 1'de, yumurta dönemi için Çizelge 2' de verilmiştir. Kontrolde ve uygulamalarda zamana göre hd'lerin popülasyon değişiminde önemli farklılıklar belirlenmiştir (P>0.05). Her zaman diliminde de uygulamalar arasında da önemli farklılıklar bulunmuştur. En son sayım (29. gün) sonuçlarına göre kırmızı örümcek hd sayısı K, NC, Az, Sp, Az+NC ve Sp+NC uygulanan parsellerde sırasıyla 45.33, 22.10, 16.03, 1.87, 25.10, 2.90 hd/yaprak olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre en fazla kırmızı örümcek hd sayısı kontrolde belirlenmiştir ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı olmuştur. NC, Az ve Az+NC uygulanan parsellerde hd sayısı ekonomik zarar eşiğini (fasulye için 3 adet kırmızı örümcek/yaprak) geçmiştir ve diğerlerinden farklı bir grup oluşturmuştur. Sp ve Sp+NC uygulanan parsellerde hd sayısı ekonomik zarar eşiği altında kalmıştır ve diğerlerinden istatistiki olarak farklı olmuştur (P<0.05).

Uygulamalar genel olarak değerlendirildiğinde Kontrol, NC, Az, Sp, Az+NC ve Sp+NC uygulamaları için sırasıyla 41.11, 11.43, 11.70, 4.03, 12.36, 4.71 hd/yaprak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre K parselindeki hd sayısı diğerlerinden önemli derecede farklı olmuştur. Az, Sp, NC, Az+NC ve Sp+NC uygulamaları arasında hd sayısı açısından ise önemli bir farklılık görülmemiştir (P<0.05) (Çizelge 1). Kırmızı örümceklerin yumurta sayısında zamana göre bir interaksiyon belirlenmemiştir. Yumurta sayıları genel olarak değerlendirildiğinde ise yaprak başına en fazla yumurta sayısı kontrol grubunda belirlenmiştir ve istatistiksel olarak uygulamalardan farklı olmuştur (P<0.05). Kırmızı örümceklerin yumurta sayıları açısından

uygulamalar arasında bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 2).

2018 yılında yapılan çalışmada *T. urticae*' nin hd sayılarına göre popülasyon değişimi (Çizelge 3)' de verilmiştir. K ve uygulamalarda zamana göre hd' lerin popülasyon değişiminde önemli farklılıklar belirlenmiştir (P>0.05). Her zaman diliminde de uygulamalar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. En son sayıma (29. gün) göre kırmızı örümcek hd sayıları K, NC, Az, Sp, Az+NC ve Sp+NC uygulanan parsellerde sırasıyla 184.40, 21.67, 48.13, 5.60, 33.07, 2.87 hd/yaprak olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre en fazla hd sayısı K'da belirlenmiştir ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı olmuştur. NC, Az ve Az+NC uygulanan parsellerde hd sayısı ekonomik zarar eşiğini geçmiştir ve diğerlerinden farklı bir grup oluşturmuştur. Sp ve Sp+NC uygulanan parsellerde hd sayısı en az olmuştur ve diğerlerinden istatistiksel olarak farklı olmuştur (P<0.05). Ancak iki grup istatistiki olarak aynı grupta olmasına rağmen Sp uygulanan parseldeki kırmızı örümcek hd sayısı ekonomik zarar eşiğini geçtiği, Sp+NC uygulanan parsellerde ise ekonomik zarar eşiğini geçmediği belirlenmiştir. 2018 yılında, uygulamalar genel olarak değerlendirildiğinde yaprak başına en fazla *T. urticae* hd'i K grubunda belirlenmiştir ve istatistiki olarak diğerlerinden farklı olmuştur. Yapılan uygulamalar arasında ise istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmemiştir (P<0.05, F:6.85).

2018 yılında da hd' lerin yanında kırmızı örümcek yumurta sayıları da belirlenmiştir yumurta sayıları ve zaman arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur. Kontrolde yumurta sayısı açısından zamana bağlı olarak yumurta sayısında artış olmuştur ve bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P>0.05). NC, Sp, Az+NC ve Sp+NC uygulanan parsellerde ise yumurta sayısındaki değişim başlangıca göre önemli olmamıştır (P>0.05). Az uygulanan parsellerdeki kırmızı örümcek yumurta sayısındaki değişim önemli bulunmuştur (P<0.05). Uygulamalar arasında da zamana göre önemli farklılıklar belirlenmiştir. En son sayım (29. gün) değerleri incelendiğinde ise en fazla kırmızı örümcek yumurta sayısı kontrol parselinde belirlenmiştir ve istatistiksel olarak diğerlerinden farklı olmuştur. NC, Az ve Az+NC uygulanan parsellerdeki kırmızı örümcek yumurta sayısı ise ikinci grubu oluşturmuştur ve istatistiki olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En az kırmızı örümcek yumurtası ise yalnızca Sp ve Sp+NC uygulanan parsellerde belirlenmiştir. 2018 yılında uygulamalar genel olarak değerlendirildiğinde yaprak başına en fazla *T. urticae* yumurta sayısı kontrol grubunda belirlenmiştir ve istatistiksel olarak diğerlerinden farklı olmuştur. Yapılan uygulamalar arasında ise istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmemiştir (P<0.05, F:6.82) (Çizelge 4).

Çizelge 1. 2015 yılında uygulamalara göre yaprak başına ortalama hareketli dönem (hd) kırmızı örümcek sayıları*
Table 1. Mean number of two-spotted spider mite stages according to the treatment per leaf in 2015 year*

İlaç Uyg.**	NC Uyg..	14.06	16.06	18.06	20.06	27.06	04.07	11.07	Genel Ortalama
		İlaç:2.G.*** NC 1.G.	İlaç:4.G. NC 3.G.	İlaç:6.G. NC 5.G.	İlaç:8.G. NC 7.G.	İlaç:15.G. NC 14.G.	İlaç:22.G. NC 21.G.	İlaç:29.G. NC 28.G.	
K		8.30±3.90 Ca*	17.90±9.24 Ca	43.77±4.82 Ba	46.70±3.55 Ba	87.37±25.97 Aa	38.43±10.26 Ba	45.33±7.90 Ba	41.11±2.83 A
NC	13.06.15	0.37 Ba	1.77 Bb	4.10 Bc	6.10 Bb	18.67 Ab	26.93 Aab	22.10 Ab	11.43±2.83 B
Az	12.06.15	2.83 Ca	9.23 ABCb	19.27 Ab	12.70 ABCab	5.87 BCcd	16.00 ABbc	16.03 ABb	11.70±2.83 B
Sp	12.06.15	1.97 Aa	7.50 Aab	4.57 Ac	3.57 Ab	2.83 Ad	5.90 Acd	1.87 Ac	4.03±2.83 B
Az+NC	12.06.15	2.37 Ca	2.27 Cb	8.00 BCbc	6.67 BCb	16.03 ABbc	26.10 Ab	25.10 Ab	12.36±2.83 B
Sp+NC	12.06.15	2.65 Aa	8.75 Aab	6.75 Ac	8.40 Ab	1.70 Ad	1.85 Ad	2.90 Ac	4.71±3.46 B

*Büyük harfler her bir uygulamada zamanlar arası farklılığı, küçük harfler ise her bir zamanda uygulamalar arası farklılığı göstermektedir, **Uyg.: uygulama, ***S.: sayım

Çizelge 2. 2015 yılında uygulamalara göre yaprak başına ortalama kırmızı örümcek yumurta sayısı*
Table 2. Mean number of two-spotted spider eggs according to the treatment per leaf in 2015 year *

İlaç Uyg.**	NC Uyg.	14.06	16.06	18.06	20.06	27.06	04.07	11.07	Genel Ortalama
		İlaç:2.G.*** NC 1.G.	İlaç:4.G. NC 3.G.	İlaç:6.G. NC 5.G.	İlaç:8.G. NC 7.G.	İlaç:15.G. NC 14.G.	İlaç:22.G. NC 21.G.	İlaç:29.G. NC 28.G.	
K		21.67	22.87	55.73	41.57	26.13	13.03	26.43	29.63±2.84 A
NC	13.06.15	0.30	0.77	6.53	9.73	8.53	33.07	8.30	9.60±2.84 B
Az	12.06.15	3.63	4.87	10.37	5.83	2.37	10.27	6.53	6.27±2.84 B
Sp	12.06.15	5.00	4.67	7.20	4.23	1.83	5.47	2.33	4.31±2.84 B
Az+NC	12.06.15	6.83	3.63	17.63	8.47	6.20	10.23	22.37	10.77±2.84 B
Sp+NC	12.06.15	0.75	6.75	3.80	12.00	1.65	2.00	5.70	4.67±3.48 B

*Büyük harfler her bir uygulamada zamanlar arası farklılığı, küçük harfler ise her bir zamanda uygulamalar arası farklılığı göstermektedir, **Uyg.: uygulama, ***S.: sayım

Çizelge 3. 2018 yılında uygulamalara göre yaprak başına ortalama hareketli dönem (hd) kırmızı örümcek sayıları*
Table 3. Mean number of two-spotted spider mottle stages according to the treatment per leaf in 2018 year*

	İlaç Uyg.**	NC Uyg.	07.07	09.07	11.07	13.07	20.07	27.07	04.08	Genel Ortalama
			İlaç:2.G.** NC 1.G.	İlaç:4.G. NC 3.G.	İlaç:6.G. NC 5.G.	İlaç:8.G. NC 7.G.	İlaç:15.G. NC 14.G.	İlaç:22.G. NC 21.G.	İlaç:29.G. NC 28.G.	
K			9.40 Ca	27.33 Ca	17.87 Ca	34.40 Ca	95.20 Ba	82.00 Ba	184.40 Aa	64.37±8.74 A
NC		06.07.18	6.80 Aa	15.33 Aa	12.80 Aa	22.27 Aab	25.87 Ab	4.67 Ab	21.67 Abc	15.63±8.74 B
Az	05.07.18		2.87 Ba	7.33 Ba	5.20 Ba	14.00 Bab	12.53 Bb	24.73 ABb	48.13 Ab	16.4±8.74 B
Sp	05.07.18		1.07 Aa	4.73 Aa	3.20 Aa	3.07 Ab	0.60 Ab	1.47 Ab	5.60 Ac	2.82±8.74 B
Az+NC	05.07.18	06.07.18	8.80 ABa	5.07 Ba	5.07 Ba	11.40 ABab	14.73 ABb	18.80 ABb	33.07 Ab	13.85±8.74 B
Sp+NC	05.07.18	06.07.18	4.00 Aa	5.20 Aa	2.87 Aa	3.13 Ab	2.80 Ab	1.73 Ab	2.87 Ac	3.23±8.74 B

*Büyük harfler her bir uygulamada zamanlar arası farklılığı, küçük harfler ise her bir zamanda uygulamalar arası farklılığı göstermektedir, **Uyg.: uygulama, ***S.: sayım

Çizelge 4. 2018 yılında uygulamalara göre yaprak başına ortalama kırmızı örümcek yumurta sayısı*
Table 4. Mean number of two-spotted spider eggs according to the treatment per leaf in 2018 year*

	İlaç Uyg.**	NC Uyg.	07.07	09.07	11.07	13.07	20.07	27.07	04.08	Genel Ortalama
			İlaç:2.G.*** NC 1.G.	İlaç:4.G. NC 3.G.	İlaç:6.G. NC 5.G.	İlaç:8.G. NC 7.G.	İlaç:15.G. NC 14.G.	İlaç:22.G. NC 21.G.	İlaç:29.G. NC 28.G.	
K			2.80 Ca	9.80 Ca	6.93 Ca	12.80 Ca	71.20 Ba	54.00 Ba	130.40 Aa	41.13±5.82 A
NC		06.07.18	1.00 Aa	11.27 Aa	2.93 Aa	9.33 Aa	15.67 Ab	1.00 Ab	12.80 Abc	7.71±5.82 B
Az	05.07.18		0.60 Ba	1.87 ABa	2.60 ABa	5.73 ABa	5.33 ABb	6.80 ABb	23.73 Ab	6.67±5.82 B
Sp	05.07.18		0.00 Aa	0.87 Aa	1.27 Aa	0.80 Aa	0.27 Ab	0.53 Ab	1.47 Ac	0.74±5.82 B
Az+NC	05.07.18	06.07.18	2.40 Aa	0.80 Aa	1.67 Aa	5.93 Aa	10.27 Ab	8.00 Ab	22.00 Abc	7.30±5.82 B
Sp+NC	05.07.18	06.07.18	1.27 Aa	1.27 Aa	1.40 Aa	1.07 Aa	0.80 Ab	0.47 Ab	0.73 Ac	0.99±5.82 B

*Büyük harfler her bir uygulamada zamanlar arası farklılığı, küçük harfler ise her bir zamanda uygulamalar arası farklılığı göstermektedir, **Uyg.: uygulama, ***S.: sayım

4. Sonuç

Yaptığımız çalışmalarda uygulamalar arasında genel olarak farklılık görülmemekle birlikte 2015 yılı 29. gün sayımlarına göre uygulamalar arasındaki farklılıklar K, NC, Az, Sp, Az+NC, Sp+NC uygulanan parsellerde hd sayısı sırasıyla 45.33, 22.10, 16.03, 1.87, 25.10, 2.90 hd/yaprak şeklinde olmuştur. Sayım sonuçları NC uygulaması için değerlendirilirse, ilaçlamanın ardından NC salındıktan sonra zararlı popülasyonunda sürekli bir artış olduğu fakat NC salımından sonra 29. gün sayımlarında zararlı popülasyonunun düşüşe geçtiği gözlemlenmiş olup sayımın devam ettirilmesiyle daha farklı bir sonuç alınabileceği düşünülmektedir. Genel ortalama sonuçlara göre uygulamalar arasında bir farklılık olmamasına rağmen K, NC, Az, Az+NC uygulanan parsellerde hd sayısı ekonomik zarar eşiğinin üzerine çıkmıştır. 2018 yılı 29. Gün sayımlarına göre K, NC, Az, Sp, Az+NC, Sp+NC uygulama parsellerinde hd sayısı 184.40, 21.67, 48.13, 5.60, 33.07, 2.87 hd/yaprak şeklinde olmuştur. 2018 yılı içerisinde genel ortalama sonuçlarına göre uygulamalar arasında bir farklılık olmamasına rağmen K, NC, Az, Az+NC uygulanan parsellerde kırmızı örümcek hd sayıları ekonomik zarar eşiğinin üzerine çıkmıştır.

Çalışma yapılan her iki yılın verilerine göre 29. Gün sayımlarında Sp ve Sp+NC uygulamaları *T. urticae*

kontrolünde daha başarılı olup zararlı popülasyonu ekonomik zarar eşiğinin altında kalmıştır.

Bernardi vd. (2013), Çilekte azadirachtin ve azadirachtin'in Phytoseiidae familyasına ait predatör akarlar ile birlikte kullanıldığında *T. urticae* üzerindeki etkileri konusunda yaptıkları çalışmada; Azadirachtin'in 12 g/l formülasyonu ile *N. californicus* ve *Phytoseiulus macropilis* predatör akarları ile birlikte kullanımının *T. urticae* üzerinde etkili olduğu tespit edilmiş ve Brezilya'da bulunan çilek yetiştirilen alanlarda birlikte kullanımları çok iyi sonuçlar vereceği düşünüldüğü için tavsiye edilmiştir.

Çakmak vd. (2007), yapmış olduğu çalışmada *N. californicus*' un *P. persimilis* ile birlikte çilek bitkisinde *T. urticae* üzerinde etkin olduğunu saptamıştır. Başka bir çalışmada *Neoseiulus californicus*' un avcılık kapasitesinin yüksek nemden önemli ölçüde negatif olarak etkilendiği rapor edilmiştir (Döker vd. 2016). Sera koşullarından patlıcan da yapılan bir başka çalışmada da kırmızı örümcek mücadelesinde kullanılan *N. californicus* başarısız bulunmuştur (Kazak vd. 2015). Çeşitli yaprak yapılarının Phytoseiidae familyasına ait avcı akarlar ve biyolojik mücadeleye etkisi konusunda yapılmış çalışmalarda farklı tüycük yoğunluğuna sahip yaprakların Phytoseiid predatörlerinin popülasyonunu ve zararlı akarlar üzerindeki performansını etkilediği belirlenmiştir (Ahn vd.

2010; Schmidt, 2014). Bu çalışmada NC salımının yeterince başarılı olmamasının nedeni fasulye yaprak yapısı ve uygulama yerinin ekolojik koşulları olablabilir.

Sato vd. (2007), *Neoseiulus californicus* ve akarisitlerin çilek yetiştirilen alanlarda *T. urticae* üzerinde kontrolü ile ilgili yaptıkları çalışmada *T. urticae* popülasyonunun yüksek olduğu alanlarda *N. californicus*' un tek başına iyi performans gösteremeyip bitkide iyi dağılım yapamadığı ve kontrollü sera koşullarında özellikle seçici akarisitlerle birlikte salındığında daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Kırmızı örümcekler ülkemizde örtüaltı sebzeçiliğinde önemli zararlılardan birisidir. Bunların kontrolünde avcı akarlar başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre uygulama sonuçlarında elde edilen veriler kontrol ile kıyaslandığında, bütün uygulamalar *T. urticae* popülasyonunu kontrol etmekte başarılı olduğu belirlenmiş olup özellikle *N. californicus* ile yapılan uygulamalarda hem avcının hem de uygulamaların etkinliğinin artırılması için *N. californicus*' un salım zamanının ve salımını yapılan birey sayısının farklı zaman ve sayılarda yapılarak yeniden çalışılmasında fayda vardır.

5. Kaynaklar

- Anonim, (2008a). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 3 2008. Erişim Tarihi: 22.04.2019 <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Teknik%20tal%C4%B1matlar%202008/C%C4%B0LT%203.pdf>
- Anonim, (2008b). Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 3 2008. Erişim Tarihi: 22.04.2019 <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Teknik%20tal%C4%B1matlar%202008/C%C4%B0LT%203.pdf>
- Anonim, (2020). Bitki Zararlıları Standart İlaç Deneme Metotları (Sebze Zararlıları). Erişim Tarihi: 22.09.2020 <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Sebze%20Zarar%C4%B1lar%C4%B1%20Standart%20C4%B0la%C3%A7%20Deneme%20Metotlar%C4%B1.pdf>
- Ahn, J. J., Kim, K. W., and Lee, J. H. (2010). Functional response of *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on strawberry leaves. *Journal of Applied Entomology*, 134(2), 98-104. doi.org/10.1111/j.1439-0418.2009.01440.x
- Akyazi, R. ve Ecevit, O. Seralarda kırmızı örümcekler [*Tetranychus* spp. (Acarina: Tetranychidae)] ile mücadelede predatör akarların kullanımı. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1), 122-131.
- Bernardi, D., Botton, M., da Cunha, U. S., Bernardi, O., Malausa, T., Garcia, M. S., and Nava, D. E. (2013). Effects of azadirachtin on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and its compatibility with predatory mites (Acari: Phytoseiidae) on strawberry. *Pest management science*, 69(1), 75-80. doi.org/10.1002/ps.3364.
- Çakmak, İ., Başpınar, H., Janssen, A., and Sabelis, W.M., (2007). Aydın ili örtü altı çilek alanlarında zararlı *Tetranychus cinnabarinus*' un mücadelesinde *P. Persimilis* ve *N. californicus*' un kullanılma olanakları, Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, Isparta.
- Döker, İ., Kazak, C., Karut, K. (2016). Functional response and fecundity of a native *Neoseiulus californicus* population to *Tetranychus urticae* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) at extreme humidity conditions. *Systematic and applied acarology*, 21(11): 1463-1472.
- Kasap, İ. (2002). İki noktalı kırmızı örümcek, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin laboratuvar koşullarında üç farklı konukçu üzerinde biyolojisi ve yaşam çizelgesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 26(4), 257-266.
- Kazak, C., Karut, K., Doker, I. (2015). Indigenous populations of *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae): single and combined releases against *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on greenhouse eggplant. *International Journal of Acarology*, 41(2):108-114.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S., and 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, s:273-281.
- Kurubal, D., and Ay, R. (2015). The toxic effects of some insect growth regulators and bioinsecticides on predators mites *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) ve *Neoseiulus californicus* (McGregor) (Acari: Phytoseiidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 39 (1): 79-89.
- McMurtry, J. A., and Croft, B. A. (1997). Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology*, 42(1), 291-321. doi.org/10.1146/annurev.ento.42.1.291.
- Sato, M. E., Da Silva, M. Z., De Souza Filho, M. F., Matioli, A. L., and Raga, A. (2007). Management of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in strawberry fields with *Neoseiulus californicus* (Acari: Phytoseiidae) and acaricides. *Experimental and Applied Acarology*, 42(2), 107. doi.org/10.1007/s10493-007-9081-2.
- Schmidt, R. A. (2014). Leaf structures affect predatory mites (Acari: Phytoseiidae) and biological control: a review. *Experimental and Applied Acarology*, 62(1), 1-17. doi.org/10.1007/s10493-013-9730-6.
- Sökeli, E., Ay, R., and 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.
- Tixier, M.S., Allam, L., Douin, M., Kreiter, S. (2016). Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) of Morocco: new records, descriptions of five new species, re-descriptions of two species, and key for identification. *Zootaxa*, 4067(5): 501-551.
- Toros, S., Maden, S., Sözeri, S., (2001). Tarımsal Savaşım Yöntem ve İlaçları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 1520, 406s, Ankara.
- Ünalın, F., Kılınçer, N., (1990). *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'in değişik bitkilerde avcılık aktivitesi ve gelişimi üzerine araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi, s:221-231, Ankara.