

SAMSUN'DA ÖRTÜ ALTI HIYAR YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ÖNEMLİ ZARARLI AKAR TÜRÜ *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (ACARİNA: TETRANYCHİDAE)'UN MÜCADELESİNDE PREDATÖR AKAR *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (ACARİNA: PHYTOSEİİDAE)'İN ETKİNLİĞİ

Rana AKYAZI ^{1*}

Osman ECEVİT²

¹Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ORDU

²Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, SAMSUN

*e-mail: ranainak@hotmail.com

Geliş Tarihi: 28.03.2008

Kabul Tarihi: 07.09.2009

ÖZET: Samsun'da, sera hıyarlarında, *Phytoseiulus persimilis* Athias- Henriot'in üç farklı salım oranı (1:10, 1:20, 1:30)'nın *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acarina: Phytoseiidae: Tetranychidae) yoğunluğu üzerindeki etkinliği çalışılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre yapılan çalışmada ilaçlı ve ilaçsız kontrol ile birlikte toplam beş uygulama parseli düzenlenmiştir. İlaçlı kontrol parselinde tetronik asit türevi, lipid sentezi engelleyici yeni bir akarisit olan spirodiclofen (Envidor SC 240) 240 g l⁻¹ kullanılmıştır. En düşük *T. cinnabarinus* yoğunluğu 2004 yılında 1:10 salım oranında oluşmuş ve bunu ilaçlı, 1:20, 1:30 ve ilaçsız kontrol parselleri takip etmişken, 2005 yılında en düşük yoğunluk 1:10 salım oranında oluşmuş fakat bunu 1:20, ilaçlı, 1:30 ve ilaçsız kontrol parselleri takip etmiştir. Çalışma sonuçları, avcı: av oranı 1:10 olacak şekilde yapılan *P. persimilis* salımı ile *T. cinnabarinus*'un kontrol edilebildiği, ancak 1:30 oranında yapılan salım ile yeterli kontrolün sağlanamayacağını göstermiştir. Çalışmada *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis*'in en yüksek yoğunluklarına temmuz-ağustos döneminde ulaştıkları da belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Phytoseiulus persimilis*, *Tetranychus cinnabarinus*, Sera, Hıyar, Samsun

THE EFFECTIVENESS OF PREDATOR MITE *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (ACARİNA: PHYTOSEİİDAE) FOR CONTROLLING IMPORTANT SPIDER MITE SPECIES *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (ACARİNA: TETRANYCHİDAE) IN PROTECTED CUCUMBERS IN SAMSUN

ABSTRACT: The effectiveness of *Phytoseiulus persimilis* Athias- Henriot on control of *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acarina: Phytoseiidae: Tetranychidae) was studied at three different release ratios (1:10, 1:20, 1:30) on greenhouse cucumbers in Samsun. Completely randomized plot design with five treatments including the sprayed and unsprayed control plots was set up. Spirodiclofen (Envidor SC 240) 240 g l⁻¹, novel lipid biosynthesis inhibitor tetronic acid derivatives-acaricide, has been used to sprayed control plot. The lowest *T. cinnabarinus* population occurred in 1:10 prey: predator ratio, followed by sprayed control, 1:20, 1:30 prey:predator ratios and unsprayed control plot in 2004 but the lowest population occurred in 1:10 prey: predator ratio, followed by 1:20 prey: predator ratio, sprayed control, 1:30 prey:predator ratio and unsprayed control plot in 2005. Results showed that, in both years, *P. persimilis* was able to control *T. cinnabarinus* populations when it was released at 1:10 predator: prey ratio, but the enough control cannot be gained with a release ratio of 1:30 in Samsun's conditions. Also, this study was carried out that population densities of both *P. persimilis*, *T. cinnabarinus* reached their peak levels during the period of July-August, year.

Keywords: *Phytoseiulus persimilis*, *Tetranychus cinnabarinus*, Greenhouse, Cucumber, Samsun

1. GİRİŞ

İnsan beslenmesi açısından vazgeçilmez bir gıda maddesi olan hıyar (*Cucumis sativus* L.), kozmetik sanayinde kullanılarak da değerlendirilebilen önemli bir tarım ürünüdür. Türkiye'de meyvesi yenen sebzelerin toplam üretim miktarı 18.880.000 ton iken, hıyar bu değer yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır (Anonymous, 2004). Samsun'da da geniş üretim alanına sahip olup, daha çok örtüaltı yetiştiriciliği yapılan hıyar bu ildeki 89.841 ton kadarlık toplam üretim miktarı ile meyvesi yenen sebzelerin yaklaşık %12'sini karşılamaktadır (Anonymous, 2003a).

Ancak gerek açık alan gerekse örtü altı hıyar üretimini tehdit eden pek çok organizma bulunmaktadır. Bunlar içerisinde kırmızı örümcekler olarak da bilinen *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval ve *Tetranychus urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae) hıyarın önemli zararlılarıdır

(Lindquist, 1998). Bu zararlı akarlar ile beslenen ve mücadele açısından en ümit verici olan türler ise, Phytoseiidae familyası akarlarıdır (McMurty ve Croft, 1987; Pickett ve ark., 1987; Anonymous 1999a,b,c; Ozman ve Cobanoğlu, 2001; Ozman, 2002; Cobanoğlu ve Ozman, 2002; Ozman- Sullivan ve ark., 2005; Ozman-Sullivan, 2006a,b). Phytoseiid türler içinde, *Phytoseiulus persimilis* Athias- Henriot (Acarina: Phytoseiidae) daha etkin bir mücadele sağlayabilmektedir (Jarasik, 1990; Zhang ve Sanderson, 1995; Viss ve Barrera, 1997; Lindquist, 1999; Kim, 2001). Bu predatör akar Avrupa'da 1959'lu yıllardan buyana mücadele çalışmalarında kullanılmaktadır (Huffaker, 1971; Van Lenteren ve Woets, 1988; Lee ve Lo., 1999). Günümüzde ise, Amerika ve Kanada başta olmak üzere pek çok ülkede, çoğu phytoseiid türün biyopreparatı

hazırlanarak, pratikte kullanıma sunulmuştur (Loginova ve ark., 1987).

Türkiye'de, bu konuda fazla araştırma olmayıp, yapılmış olan birkaç çalışmanın da sonuçları henüz pratiğe aktarılamamıştır (Düzgüneş ve Kılıç, 1983; Çobanoğlu, 1987; Kılınçer ve ark.,1990; Kazak ve ark., 1992ab; Kılınçer ve ark.,1992ab; Kazak ve ark.,1997; Kısmalı ve ark., 1999; Kazak ve ark., 2000; Kazak ve ark., 2002). Ancak Türkiye'de ilk kez 1989 yılında Orta Akdeniz (Kalediran)'de tespit edilen (Şekeroğlu ve Kazak,1993) ve sadece Adana bölgesi için salım oranı belirlenmiş olan bu tür ile ilgili Karadeniz bölgesine ait, herhangi bir veri bulunmamaktadır. Halbuki türün gerek popülasyonu, gerekse etkinliğinde önemli bir faktör olan salım oranı, çevre koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenlerle ele alınan çalışmada 2003 yılında Karadeniz Bölgesi (Samsun)'nde de saptanmış (Akyazı, 2007) olan *P. persimilis*'in söz konusu özelliklerinin Samsun koşulları için geçerli olan seviyelerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2004-2005 yılları arasında Samsun'da Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi cam serasında yürütülmüş ve çalışmanın materyalini, örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde sorun olan *T. cinnabarinus* ve bu türün etkin predatörü olan *P. persimilis* ile spiroadiclofen (Envidor SC 240) 240 g l⁻¹ etkili maddeli ilaç oluşturmuştur. Kitle üretimde kullanılacak olan *P. persimilis*'in ilk popülasyonu Samsun- merkez ve ilçeleri fasulye ve hıyar yetiştirme alanlarından toplanmıştır.

2.1. Av (*Tetranychus cinnabarinus*), Avcı (*Phytoseiulus persimilis*) ve Konukçu Bitki Üretim Çalışmaları

Av olarak kullanılacak olan *T. cinnabarinus*'ların üretimi için fasulye (*Phaseolus vulgaris* var. Barbunia) bitkisi kullanılmıştır. Fasulye bitkileri 3- 4 gerçek yapraklı dönemde iken, üzerlerine *T. cinnabarinus* salınmıştır. Predatör akar üretimi için

T. cinnabarinus ile bulaşık bu bitkiler üzerine, yeterli kırmızı örümcek yoğunluğu oluştuğunda, kitle üretimleri yapılacak olan *P. persimilis*'ler salınmıştır. İlk üretim çalışmasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden getirilen akarlar kullanılmıştır. Ancak üretimde başarılı olunamamıştır. Aynı dönemde türün Samsun ili'ndeki varlığında tespit edilmiş olduğundan kitle üretim için gerekli *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis*'ler çevredeki fasulye ve hıyar yaprakları üzerinden toplanarak üretim yapılacak bitkiler üzerine bırakılmışlardır. (Düzgüneş ve Çobanoğlu, 1983; Kılınçer ve ark., 1995; Kazak ve ark., 2002; Joseph ve ark., 2003). Bitki ve kırmızı örümcek üretim çalışmaları, 25±1 °C sıcaklık, %60±10 nem ve günde 16 saat'lik aydınlanma koşullarında yürütülmüşken (Kazak ve ark., 1992a; Çölkesen Özşişli ve Şekeroğlu, 2004; Escudero ve Ferragut, 2005), predatör yetiştiriciliği için 24±1 °C sıcaklık, %70-80 nem ve günlük 16 saatlik aydınlanma koşulları uygulanmıştır (Çobanoğlu, 1987).

2.2. Sera Çalışmaları

Her iki yılda da, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulan çalışmada, sera içinde 5 parsel oluşturulmuştur. Bu parsellerden 3 tanesine ayrı ayrı, avcı: av oranı 1:10, 1:20 ve 1:30 olacak şekilde 3 farklı miktarda predatör akar salımı yapılmışken, diğer ikisi ilaçsız ve ilaçlı kontrol için kullanılmıştır. Her parsel, her birinde 8 bitki bulunan, 4 sıradan meydana gelmiştir. Böylece her bir parselde, 32 (8x4)'şer hıyar bitkisinin olması temin edilmiştir (Çölkesen, 1995; Kazak ve ark., 2000). Çalışma süresince her uygulama parseli, haftalık olarak fotoğraflanıp, bitkilerde gözlenen değişimler not edilmiştir.

Denemelerin yürütüleceği cam seradaki bölmelerin her birine birer tane hobo (sıcaklık-nem kaydedici) yerleştirilerek deneme süresince ortamdaki sıcaklık ve nemin birer saat aralıklarla ölçülmesi temin edilmiştir. Elde edilen bu değerlerden, Microsoft Excell programı yardımı ile ortalama haftalık sıcaklık ve nem değerleri hesaplanmıştır (Opit ve ark., 2003) (Çizelge 1)

Çizelge 1. 2004 ve 2005 yıllarında, ilaçlı ve ilaçsız kontrol ile 1: 10, 1: 20 ve 1: 30'luk salım parsellerinde deneme süresince etkili olan ortalama haftalık sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri

Tarih	Kontroller		1:10		1:20		1:30		Tarih	Kontroller		1:10		1:20		1:30	
	°C	%	°C	%	°C	%	°C	%		°C	%	°C	%	°C	%	°C	%
31.05.2004	23.32	65.66	22.49	57.93	22.23	55.02	22.27	55.73	05.07.2005	28.26	56.38	27.16	60.61	27.47	58.38	27.78	56.15
07.06.2004	23.66	60.22	22.67	51.18	21.84	54.08	22.30	50.09	12.07.2005	27.45	61.97	27.48	63.76	27.79	61.48	28.10	59.10
14.06.2004	26.37	60.99	25.79	49.76	25.01	50.20	25.53	48.88	19.07.2005	27.24	61.21	26.82	64.18	27.26	61.49	27.70	58.80
21.06.2004	25.68	67.66	25.05	56.94	24.39	55.71	25.18	55.59	26.07.2005	27.24	62.28	26.60	66.18	27.05	63.58	27.50	60.97
28.06.2004	26.30	56.61	25.15	45.79	24.21	42.09	25.16	44.81	02.08.2005	27.53	63.86	26.92	67.71	27.41	65.25	27.89	62.79
05.07.2004	26.75	61.43	26.02	49.06	25.03	48.67	26.26	47.78	09.08.2005	28.78	61.51	28.11	65.62	28.52	63.48	28.92	61.33
12.07.2004	22.72	73.41	22.48	62.46	22.07	55.35	22.83	58.53	16.08.2005	28.27	62.29	26.86	68.71	27.21	66.52	27.55	64.32
19.07.2004	26.07	67.54	25.43	53.90	24.68	52.01	25.75	52.51	23.08.2005	27.62	64.25	26.64	69.10	26.94	67.85	27.23	66.59
26.07.2004	27.58	71.67	27.33	58.39	26.19	60.22	27.05	57.52	30.08.2005	26.88	66.23	25.68	73.24	26.00	71.25	26.32	69.26
02.08.2004	26.95	69.25	27.04	52.62	25.82	54.91	26.89	52.46	06.09.2005	23.04	63.69	22.18	68.90	22.45	66.81	22.72	64.72
09.08.2004	25.37	74.14	25.63	60.42	24.32	60.89	25.38	58.65	13.09.2005	23.94	63.24	23.01	68.18	23.12	66.46	23.23	64.73
Ortalama	25.64	66.37	25.15	53.83	24.27	54.14	25.11	52.88	Ortalama	26.81	62.64	26.04	67.21	26.47	64.78	26.71	62.84

2.2.1. *Phytoseiulus persimilis* (Avcı) ve *Tetranychus cinnabarinus* (Av)'un Salım Zamanı ve Oranı ile Salımdan Sonra Popülasyon Takip Çalışmaları

Çalışmada predatör salımı yapılan 3 parselde 1:10, 1:20 ve 1:30, avcı: av oranı oluşturmak için öncelikle birinci parseldeki her bitkiye 10, ikinci parseldeki her bitkiye 20 ve üçüncü parseldeki her bitkiye ise 30'ar adet *T. cinnabarinus* (♀) bulaştırılmış, her bitkiye 1'er adet *P. persimilis* (♀) salınmıştır. Her bir predatör akar salım oranı için ayrı ayrı kontrol kurma imkanı bulunmadığından ilaçlı ve ilaçsız kontrollerdeki her bir bitkiye, 3 farklı salım oranındaki kırmızı örümcek miktarının ortalaması olarak, 20'şer adet *T. cinnabarinus* salımı yapılmıştır (Kazak ve ark., 2000). İlaçlı ve ilaçsız kontrol parsellerine predatör akar salınmamıştır.

Ergin dişi *P. persimilis* ve *T. cinnabarinus*'ların salımı hıyar bitkilerinin toprağa şaşırtılmasından bir hafta sonra, bitkiler 4-5 gerçek yapraklı dönem de iken yapılmıştır. Bitkilere önce kırmızı örümcek sonra predatör akar salımı yapılmış olup, *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis* salımı aynı gün gerçekleştirilmiştir. Denemede, bir defa *P. persimilis* salımı yapılmış olup, salım tekrarlanmamıştır (Kazak ve ark., 2000; Skirvin ve Fenlon, 2001; Ireson ve ark., 2003; Çölkesen Özşişli ve Şekeroğlu, 2004; Casey ve Parrella, 2005).

Popülasyon takibi için yaprak örnekleme ve sayım çalışmalarına ise, *P. persimilis* ve *T. cinnabarinus* bulaştırılmasından bir hafta sonra başlanmış ve deneme süresince haftalık aralıklarla devam edilmiştir. Bunun için her parselden rasgele seçilen 10 adet bitkinin her birinin orta yaprak seviyesinden birer tane yaprak alınmıştır (Hoddle, 1998; Lesna ve ark., 2000). Bundan sonra stereo-mikroskop altında yapılan incelemelerde, her yaprağın alt yüzeyindeki 5 tane 4 cm²'lik alanda sayım yapılmıştır. Çalışmada larva, nimf ve ergin dönemlerin sayımları birlikte yapılarak, hepsinin toplam sayısı hareketli dönem olarak kaydedilmiştir. Sayım sonuçları cm² başına düşen akar sayısı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen haftalık toplam (ortalama yumurta + ortalama hareketli dönem) yoğunluk değerleri kullanılarak Microsoft Excel bilgisayar programında, her iki türün yıl içindeki popülasyonlarını gösterir nitelikte grafikleri çizilmiştir.

2.2.2. İlaçlama Zamanının Tespiti ve İlaçlama Çalışmaları

İlaçlı kontrol parseli için ilaçlama zamanını tespit etmek amacıyla, *T. cinnabarinus*'un aktif dönemlerinin haftalık sayım değerleri kullanılmıştır. Bu verilere göre hareketli dönemdeki kırmızı örümcek yoğunluğu, ekonomik zarar eşiği (EZE) (5 akar/yaprak)'ni aştığında ilaçlama yapılmıştır. İlaçlamada yeni bir akarisit olan spirodiclofen (Envidor SC 240) 240 g l⁻¹ kullanılmıştır. Spirodiclofen bir tetronik asit türevi kimyasal olup, bu grup ilaçların etki mekanizması lipid sentezini engellemek şeklinde olmaktadır (Wachendorff ve ark., 2000; Wachendorff ve ark., 2002; Rauch ve Nauen, 2003).

Bu etkili madde turunçgiller meyve ağaçları, üzümgiller ve fındık için geliştirilmiş olsa da Amerika'da domates, hıyar, elma ve asma gibi farklı ürünlerin de bu akarisine karşı toleransları araştırılmıştır. Sera koşullarında yapılan çalışmalarda en yüksek konsantrasyon (1000ppm)'da dahi bu ürünlerde herhangi bir fitotoksik etki oluşmadığı tespit edilmiştir. Bu etkili maddenin özellikle doğal düşmanlara zararlı etkisinin bulunmaması, dayanıklılık gelişmemiş olması, özellikle yurtdışında sera hıyarları için denenmiş ve fitotoksite oluşmadan kırmızı örümcekleri kontrol edebilmiş olması, çok yeni bir ilaç olup, ülkemizde bu etkili madde ile ilgili fazla çalışmanın bulunmaması, spirodiclofen'in bu çalışmada kullanılmak üzere seçilmesinin önemli sebeplerindedir. Uygulamada kullanılan doz 200 ml/100lt su kadar olup, bu doz yapılan çalışmamalar sonucunda sera hıyarları için önerilen kullanım dozudur (Nauen ve ark., 2000; Rauch ve Nauen, 2003).

2.3. İstatistik Analiz

Denemelerden elde edilen değerler, SPSS bilgisayar paket programında açı transformasyonları yapıldıktan sonra varyans analizine tabi tutulmuşlardır. Farklı gruplar Duncan testi ile ortaya konulmuştur.

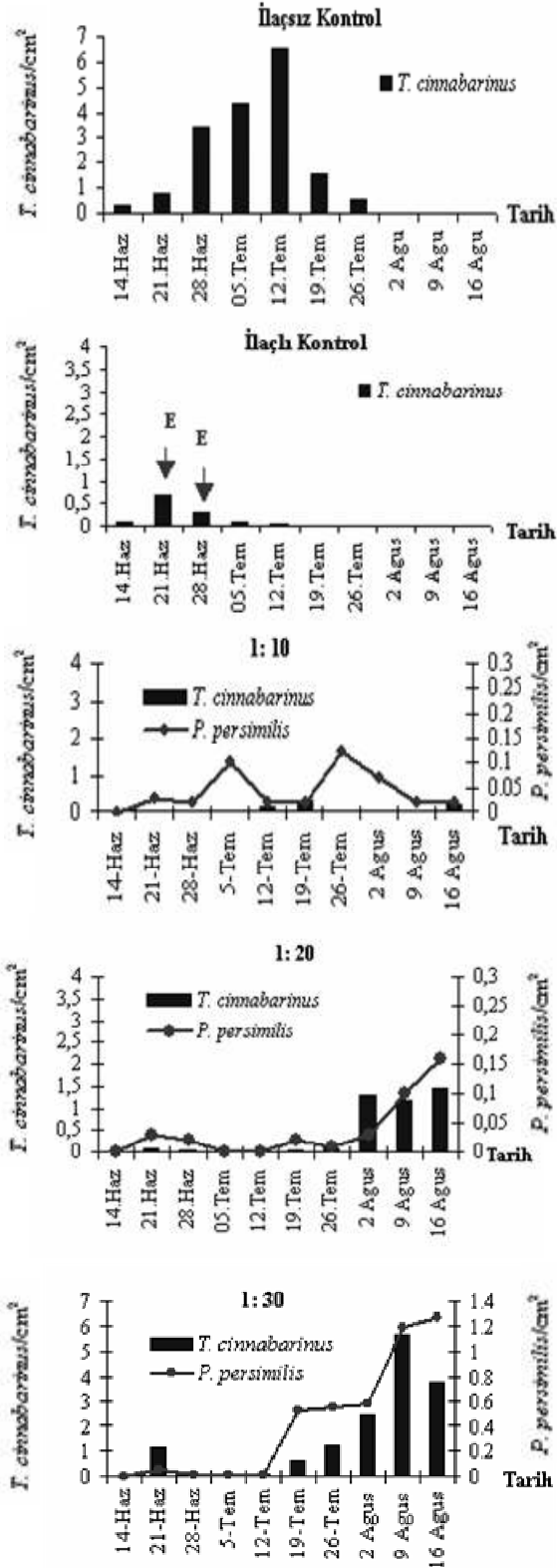
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. *Phytoseiulus persimilis* ve *Tetranychus cinnabarinus*'un 2004 Yılında Sera Koşullarında Hıyar Bitkisi Üzerindeki Popülasyonu

İlaçsız kontrol parselinde *T. cinnabarinus* popülasyonu en yüksek değeri [6.53 akar /cm² (4.46 yumurta/cm², 2.07 hareketli dönem/cm²)]'ne 12 Temmuz 2004 tarihinde ulaşmıştır. Ancak zamanla azalan yoğunluk, 26 Temmuz 2004 tarihinden sonra sıfırlanmıştır (Şekil 1, Çizelge 2-3).

İlaçlı kontrol parselinde ise, *T. cinnabarinus* yoğunluğunun EZE üzerinde olduğu denemenin 2. ve 3. haftalarında iki ilaçlama yapılmıştır. Bu ilaçlamalardan sonra *T. cinnabarinus* popülasyonu fazla bir artış gösterememiş olup, 2 Ağustos 2004 tarihinden sonra yapraklarda herhangi bir akara rastlanmamıştır (Şekil 1).

1:10'luk salım parselindeki duruma bakıldığında ise, *T. cinnabarinus* popülasyonunun 19 Temmuz 2004'te maksimum değeri [0.30 akar /cm² (0.20 yumurta/cm², 0.10 hareketli dönem/cm²)]'ne yükseldiği görülmüştür. *P. persimilis* popülasyonu ise, *T. cinnabarinus* yoğunluğundaki artıştan 1 hafta sonra en fazla yoğunluğu [0.12 akar /cm² (0.04 yumurta/cm², 0.08 hareketli dönem/cm²)]'na ulaşmıştır. *P. persimilis*'deki bu artışın ardından, düşen *T. cinnabarinus* popülasyonu, deneme süresince EZE üzerine çıkamamıştır. Çalışma sonuna kadar gözlenebilmiş olan *P. persimilis*'in ise, son hafta 0.02 akar/cm² yoğunluğunda olduğu görülmüştür (Şekil 1, Çizelge 2- 3).



Şekil 1. 2004 Yılında Sera Koşullarında İlaçsız ve İlaçlı Kontrol ile 1:10, 1:20 ve 1:30'luk Salım Parsellerinde *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis*'in Popülasyonları (E: İlaçlama Yapılan Haftalar)

1:20'lik salım parcelindeki *T. cinnabarinus* yoğunluğu 16 Ağustos 2004'de en yüksek değeri [1.46 akar/cm² (0.78 yumurta/cm², 0.68 hareketli dönem/cm²)]'ne ulaşmıştır. *T. cinnabarinus* yoğunluğundaki artış ile birlikte yükselişe geçen *P. persimilis* popülasyonunun da aynı hafta içerisinde maksimum seviyesi [0.16 akar/cm² (0.05 yumurta/cm², 0.11 hareketli dönem/cm²)]'nde olduğu belirlenmiştir (Şekil 1, Çizelge 2-3).

1:30'luk salım parcelinde ise, her iki türde ilk önemli artışlarını, 21 Haziran 2004 tarihinde gerçekleştirmişlerdir. Giderek artan *T. cinnabarinus* yoğunluğu 9 Ağustos 2004 tarihinde maksimum değeri [5.66 akar/cm² (2.88 adet yumurta/cm² ve 2.78 adet hareketli dönem/cm²)]'ne yükselmiştir. Bu artıştan 1 hafta sonra *P. persimilis* popülasyonunun da en yüksek seviyesi [1.26 akar/cm² (0.64 yumurta/cm² ve 0.62/cm² hareketli dönem)]'ne ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 1, Çizelge 2-3).

3.1.1. *Tetranychus cinnabarinus* ve *Phytoseiulus persimilis*'in 2004 yılında Deneme Parsellerindeki Popülasyonları İle İlgili Genel Değerlendirme

Kontrol ve salım parsellerindeki *T. cinnabarinus*'un ortalama ve en yüksek popülasyon değerleri incelendiğinde, ilaçsız kontrol parcelindeki ortalama yumurta ve toplam popülasyon değerlerinin, diğer 4 parceldekinden daha yüksek olduğu görülmüştür. İlaçsız kontrol parcelini, sırasıyla 1:30'luk, 1:20'lik, ilaçlı ve 1:10'luk salım parselleri takip etmiştir. *T. cinnabarinus*'un 1:10'luk salım parcelindeki yumurta ve toplam yoğunluk değerlerinin ilaçlı parceldekinden dahi düşük olması dikkat çekicidir. Hareketli dönemlerin ortalama popülasyon değerlerine ait veriler incelendiğinde ise, en yüksek yoğunluğun 1:30'luk salım parcelinde ortaya çıktığı, bunu ilaçsız kontrol, 1:20 ve 1:10'luk salım parselleri ile ilaçlı kontrol parsellerinin takip ettiği gözlenmiştir. Ayrıca 1:30'luk parceldeki hareketli dönem yoğunluğu, ilaçsız parceldekinden yüksek çıkmıştır (Çizelge 2).

İstatistiksel değerlendirmede ise, yumurta yoğunluğu açısından ilaçlı parcel ile predatör akar salım parsellerindeki *T. cinnabarinus* yoğunlukları arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Ayrıca ilaçsız parcel ile ilaçlı, 1:20 ve 1:30'luk parcel değerleri aynı grup içinde yer alırken, 1:10'luk salım parceli ile ilaçsız parceldeki yumurta yoğunlukları önemli derecede farklılık göstermiştir. 1:10'luk parcelin ilaçlı parcel ile aynı grup içinde yer alması ve ilaçsız kontrol ile 1:20 ve 1:30'luk parsellerdeki yoğunlukların da istatistiki olarak farksız çıkması, 1:10'luk salım oranının yumurta yoğunluğu üzerindeki etkinliğinin daha yüksek olduğunu işaret etmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2. 2004 Yılında *T. cinnabarius*'un İlaçlı ve İlaçsız Kontrol ile Farklı *P. persimilis* Salım Parsellerinde Ortalama ve En Yüksek Popülasyon Yoğunlukları (Akar/cm² ± SH)*

Parsel	Ortalama Popülasyon Değerleri			En Yüksek Popülasyon Değerleri		
	Y	HD	T	Y	HD	T
	Akar/cm ² ± SH	Akar/cm ² ± SH	Akar/cm ² ± SH			
İlaçlı	0.10± 0.06 ab	0.03± 0.01 b	0.13± 0.07 b	0.56	0.14	0.7
İlaçsız	1.12± 0.49 a	0.63± 0.24 a	1.74± 0.71 a	4.46	2.07	6.53
1:10	0.05± 0.02 b	0.05± 0.01 b	0.10± 0.03 ab	0.20	0.10	0.30
1:20	0.27± 0.11 ab	0.20± 0.10 ab	0.41± 0.20 ab	0.78	0.68	1.46
1:30	0.80± 0.32 ab	0.70± 0.29 a	1.50± 0.61 a	2.88	2.78	5.66

* Aynı harfleri içeren ortalamalar yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde Duncan testine göre birbirinden farklı değildir (P≤0.05) (Y= Yumurta Popülasyonu, HD= Hareketli Dönem Popülasyonu, T=Yumurta+Hareketli Dönem= Toplam Popülasyon)

Çizelge 3. 2004 Yılında Farklı *P. persimilis* Salım Parsellerinde Ortalama ve En Yüksek Popülasyon Yoğunlukları (Akar/cm² ± SH)*

Parsel	Ortalama Popülasyon Değerleri			En Yüksek Popülasyon Değerleri		
	Y	HD	T	Y	HD	T
	Akar/cm ² ± SH	Akar/cm ² ± SH	Akar/cm ² ± SH			
1:10	0.01 ± 0.01 a	0.03 ± 0.01 b	0.04 ± 0.01 b	0.04	0.08	0.12
1:20	0.01 ± 0.01 a	0.03 ± 0.01 b	0.04 ± 0.02 b	0.05	0.11	0.16
1:30	0.07 ± 0.06 a	0.19 ± 0.08 a	0.37 ± 0.16 a	0.64	0.62	1.26

* Aynı harfleri içeren ortalamalar yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde Duncan testine göre birbirinden farklı değildir (P≤0.05) (Y= Yumurta Popülasyonu, HD= Hareketli Dönem Popülasyonu, T= Yumurta+Hareketli Dönem= Toplam Popülasyon)

Farklı uygulama parsellerinde ki ortalama *T. cinnabarius* hareketli dönem yoğunluklarının istatistiksel değerlendirmesinde ise, ilaçlı parseldeki *T. cinnabarius* yoğunluğu ile 1:10 ve 1:20 oranında salım yapılan parsellerdeki yoğunluk değerleri arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir. Ancak ilaçlı parsel ile 1:30'luk salım parselindeki yoğunluklar farklı gruplar içinde yer almışlardır. İlaçsız kontrol parselindeki *T. cinnabarius* yoğunluğu ile 1:20 ve 1:30'luk parsellerdeki yoğunluklar arasında fark yok iken, ilaçsız parselin 1:10'luk salım parseli ile farklı gruplar içerisinde yer almış olması, *T. cinnabarius*'un hareketli dönemleri üzerinde de 1:10 oranındaki, salımın daha etkili olduğunu göstermiştir (Çizelge 2).

Toplam yoğunluk açısından yapılan değerlendirmede ise, ilaçsız parsel ile predator akar salım parsellerindeki yoğunluklar arasında önemli bir farklılık yokken, diğer yandan ilaçlı parsel ile sadece 1:10 ve 1:20'lik salım parseli yoğunlukları aynı grup içinde yer almıştır. Ayrıca 1:30'luk salım parseli değerlerinin, ilaçlı parsel ile önemli derecede farklılık gösterip, ilaçsız parsel ile aynı grup içinde yer alması dikkat çekicidir. Bu durum, toplam yoğunluk üzerinde 1:10 ve 1:20'lik salımın etkinliğinin daha fazla olabileceğini işaret etmiştir (Çizelge 2).

Phytoseiulus persimilis'in farklı salım parsellerindeki gerek ortalama, gerekse en yüksek popülasyon yoğunluğuna ilişkin verilere göre, her iki değer açısından da en yüksek yoğunluk 1:30'luk salım parselinde oluşmuş, bunu 1:20 ve 1:10'luk parseller takip etmiştir. İstatistiksel değerlendirmede ise, predator akar salım parsellerindeki *P. persimilis*

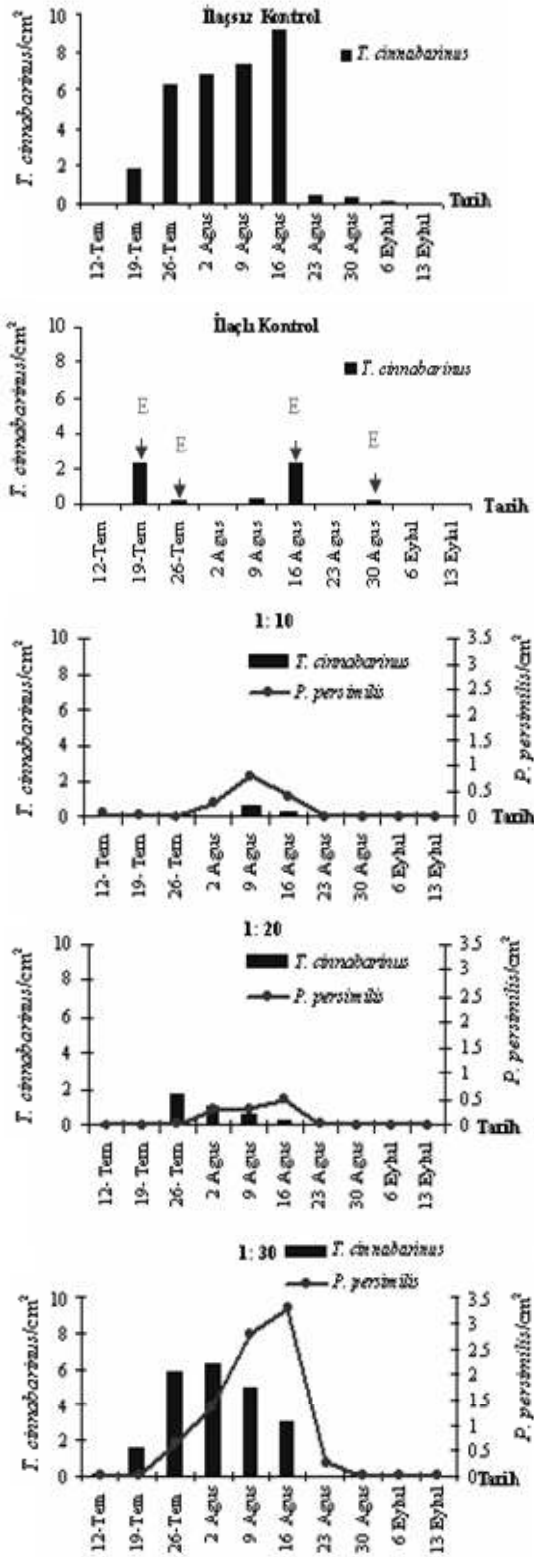
yumurta yoğunlukları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. Ancak, hareketli ve toplam yoğunluk değerleri açısından 1:10 ile 1:20'lik salım parselleri kendi aralarında fark göstermezken, 1:30'luk parselden oldukça farklı oldukları görülmüştür (Çizelge 3).

Araştırmanın 2004 yılı verilerine göre genel bir değerlendirme yapılacak olur ise, yumurta ve hareketli dönem yoğunluğu açısından 1:10, toplam yoğunluk açısından ise 1:10 ve 1:20 avcı: av oranındaki *P. persimilis* salımının *T. cinnabarius* popülasyonu üzerinde daha etkili olacağı söylenebilir.

3.2. *Phytoseiulus persimilis* ve *Tetranychus cinnabarinus*'un 2005 Yılında Sera Koşullarında Hıyar Bitkisi Üzerindeki Popülasyonu

2005 yılında ilaçsız kontrol parselinde, *T. cinnabarinus* yumurta popülasyonu ilk haftadan itibaren yükselerek, denemenin 6. haftası (16 ağustos 2005)'nda maksimum değeri olan 9.20 akar/cm² (1.88 yumurta/cm² + 7.32 hareketli dönem/cm²)'ye ulaşmıştır. Ancak bundan sonra azalan yoğunluk son hafta 0.04 akar/cm² (0.00 yumurta/cm², 0.04 hareketli dönem/cm²)'ye kadar düşmüştür (Şekil 2, Çizelge 4, Çizelge 5).

Samsun'da örtü altı hiyar yetiştiriciliğinde önemli zararlı akar türü *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (acarina: tetranychidae)'un mücadelesinde predatör akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (acarina: phytoseiidae)'in etkinliği



Şekil 2. 2005 Yılında Sera Koşullarında İlaçsız ve İlaçlı Kontrol ile 1:10, 1:20 ve 1:30'luk Salım Parsellerinde *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis*'in Popülasyonları (E: İlaçlama Yapılan Haftalar)

İlaçlı kontrol parselinde ise, denemenin iki, üç, altı ve sekizinci haftalarında EZE üzerindeki *T. cinnabarinus* popülasyonunu düşürmek amacı ile toplam dört ilaçlama yapılmıştır. İlaçlamaları takiben düşen yoğunluk, bir daha EZE üzerine çıkmamıştır. Son hafta yapılan sayımda ise, yapraklarda hiç yumurta tespit edilmemişken, hareketli dönemdeki akar yoğunluğunun sadece 0.02 akar/cm² kadar olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).

1:10'luk salım parselinde temmuz sonundan itibaren artış gösteren *T. cinnabarinus* popülasyonu 9 Ağustos 2005'de maksimum değeri [0.79 akar/cm² (0.48 yumurta/cm², 0.31 hareketli dönem/cm²)]'ne yükselmiştir. Aynı hafta *P. persimilis* [0.60 akar/cm² (0.19 yumurta/cm² ve 0.41 hareketli dönem/cm²)]'in de en yüksek yoğunluğuna ulaşması, *T. cinnabarinus* popülasyonunun önemli derecede azalması ile sonuçlanmıştır. Bu azalışın ardından denemenin 8. haftasından itibaren *T. cinnabarinus*'a rastlanmamıştır. Bu dönemden sonra *P. persimilis* yoğunluğu da azalmış ancak, deneme süresince varlığını devam ettirebilmiştir (Şekil 2, Çizelge 4-5).

1:20'lik salım parselinde ise en yüksek *T. cinnabarinus* yoğunluğu [1.66 akar/cm² (1.47 yumurta/cm² + 0.19 hareketli dönem/cm²)] 26 Temmuz 2005 tarihinde oluşmuştur. *Phytoseiulus persimilis* popülasyonu ise, *T. cinnabarinus* artışının ardından 16 Ağustos 2005'de en yüksek değeri [0.50 akar/cm² (0.03 yumurta/cm² + 0.47 hareketli dönem /cm²)]'ne ulaşmıştır. Fakat bu hafta *T. cinnabarinus* yoğunluğu önemli derecede azalmış ve sonrasında *T. cinnabarinus*'a rastlanmamıştır. Bu düşüşü takiben *P. persimilis* yoğunluğu da azalmış ve son hafta sadece 0.01 akar/cm² kadar *P. persimilis* elde edilebilmiştir (Şekil 2, Çizelge 4-5).

1:30'luk salım parselinde, denemenin başından itibaren *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis* popülasyonları birlikte artış gösterirken, *T. cinnabarinus* 2 Ağustos 2005 tarihinde en yüksek popülasyon seviyesi [6.26 akar/cm² (3.50 yumurta/cm², 2.76 hareketli dönem/cm²)]'ne ulaşmıştır. Ancak bundan sonra *P. persimilis*'deki belirgin artış nedeni ile azalan *T. cinnabarinus* yoğunluğu 6 Eylül 2005'den itibaren sıfırlanmıştır. *Phytoseiulus persimilis* popülasyonu ise, 16 Ağustos 2005'de en yüksek seviyesi [3.29 akar/cm² (1.86 yumurta/cm², 1.43 hareketli dönem/cm²)]'ne ulaşmıştır. Ancak bundan sonra azalan *T. cinnabarinus* popülasyonu bu yüksek *P. persimilis* yoğunluğunun düşmesine neden olmuştur. Denemenin son haftasında ise, yapraklarda sadece 0.01 akar/cm² seviyesinde *P. persimilis* olduğu belirlenmiştir (Şekil 2, Çizelge 4, Çizelge 5)

Çizelge 4. 2005 Yılında *T. cinnabarius*'un İlaçlı, İlaçsız Kontrol ve Farklı *P. persimilis* Salım Parsellerinde Ortalama ve En Yüksek Popülasyon Yoğunlukları (Akar/cm² ± SH) *

Parsel	Ortalama Popülasyon Değerleri			En Yüksek Popülasyon Değerleri		
	Y	HD	T	Y	HD	T
	Akar/cm ² ± SH	Akar/cm ² ± SH	Akar/cm ² ± SH			
İlaçlı	0,33 ± 0,18 a	0,21 ± 0,11 bc	0,54± 0,29 ab	1.46	0.93	2.29
İlaçsız	1,37 ± 0,54 a	1,87 ± 0,81 a	3,23± 1,17 a	4.49	7.32	9.20
1:10	0,07 ± 0,05 a	0,08 ± 0,05 c	0,11± 0,06 b	0.48	0.39	0.79
1:20	0,24 ± 0,15 a	0,13 ± 0,05 bc	0,38± 0,18 ab	1.47	0.40	1.66
1:30	1,14 ± 0,45 a	1,05± 0,40 ab	2,18± 0,83 a	3.50	3.04	6.26

* Aynı harfleri içeren ortalamalar yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde Duncan testine göre birbirinden farklı değildir (P≤0.05)
(Y= Yumurta Popülasyonu, HD= Hareketli Dönem Popülasyonu, T= Yumurta+Hareketli Dönem= Toplam Popülasyon)

Çizelge 5. 2005 Yılında *P. persimilis*'in Farklı *P. persimilis* Salım Parsellerinde Ortalama ve En Yüksek Popülasyon Yoğunlukları (Akar/cm²±SH) *

Parsel	Ortalama Popülasyon Değerleri			En Yüksek Popülasyon Değerleri		
	Y	HD	T	Y	HD	T
	Akar/cm ² ±SH	Akar/cm ² ±SH	Akar/cm ² ±SH			
1:10	0,02 ± 0,02 a	0,10± 0,04 a	0,16± 0,07 a	0.19	0.41	0.60
1:20	0,05 ± 0,04 a	0,11± 0,05 a	0,39± 0,16 a	0.07	0.47	0.50
1:30	0,35 ± 0,19 a	0,49± 0,23 a	2,43± 0,80 a	1.86	2.08	3,29

* Aynı harfleri içeren ortalamalar yukarıdan aşağıya doğru izlendiğinde Duncan testine göre birbirinden farklı değildir (P≤0.05)
(Y= Yumurta Popülasyonu, HD= Hareketli Dönem Popülasyonu, T= Yumurta+Hareketli Dönem= Toplam Popülasyon)

3.2.1. *Tetranychus cinnabarinus* ve *Phytoseiulus persimilis*'in 2005 Yılında Deneme Parsellerindeki Yoğunlukları İle İlgili Genel Değerlendirme

Kontrol ve salım parsellerindeki *T. cinnabarinus*'un ortalama ve en yüksek popülasyon değerleri incelendiğinde, her iki açıdan da en yüksek yoğunluğun ilaçsız kontrol parselinde ortaya çıktığı, bunu sırasıyla, 1:30'luk salım parseli ile ilaçlı kontrol, 1:20 ve 1:10'luk salım parsellerinin izlediği görülecektir. Yalnız farklı olarak 1:20'lik salım parselinde oluşan en yüksek yumurta popülasyonu ilaçlı kontrol parselinden yüksek çıkmıştır. Bu durumun haricinde, 1:10 ve 1:20'lik salım parsellerinde ki *T. cinnabarinus* popülasyonunun ilaçlı parselden dahi düşük olması dikkat çekicidir.

İstatistiksel değerlendirmede, parsellerdeki ortalama *T. cinnabarinus* yumurta yoğunluklarının farksız olduğu görülmüştür (Çizelge 4).

Tetranychus cinnabarinus'un hareketli dönem yoğunluğunun istatistiki değerlendirmesinde ise, ilaçlı parsel ile predatör akar salım parsellerindeki yoğunluklar farksız çıkmıştır. Ayrıca ilaçsız parsel ile 1:10 ve 1:20'lik salım parselleri farklı gruplar içerisinde yer almışken, 1:30 oranında salım yapılan parsel ile ilaçsız parselde oluşan *T. cinnabarinus* hareketli dönem yoğunlukları arasındaki farkın önemli olmadığı görülmüştür. Bu durum hareketli dönem kontrolü açısından 1:10 ve 1:20'lik salım parselinin daha etkili olabileceğini işaret etmiştir (Çizelge 4).

Toplam yoğunluk değerleri açısından da, ilaçlı parsel ile tüm parseller aynı grup içerisinde değerlendirilmiş olsa da, ilaçsız parsel ile 1:20 ve 1:30'luk salım parselleri arasındaki farklılığın önemli olmadığı görülmüştür. Ancak ilaçsız parsel ile 1:10'luk salım parseli değerleri önemli derecede farklılık göstermiştir. Bu durum toplam yoğunluk üzerindeki etkinlik açısından 1:10'luk salım parselini öne çıkarmıştır (Çizelge 4).

Farklı salım parsellerindeki *P. persimilis*'in yumurta ve hareketli dönemler ile toplam yoğunluk değerlerinin istatistiksel değerlendirmesinde ise yoğunluklar arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. (Çizelge 5).

2005 yılına ait bu veriler, 1:10 veya 1:20 avcı: av oranındaki *P. persimilis* salımlarının *T. cinnabarinus* yoğunluğu üzerinde daha etkili olabileceğini göstermiş olsa da, 1:20'lik salım parselinde oluşan hareketli dönem yoğunluğunun ilaçsız kontrol parseli ile aynı grup içerisinde değerlendirilmiş olması 1:10 oranında yapılacak olan salımın daha başarılı olabileceğini işaret etmektedir.

Sonuç olarak, Gilkeson (1984)'nin da ifade ettiği gibi, yapılan bu çalışma ile *P. persimilis*'in, *T. cinnabarinus*'un düşük yoğunluklarında iyi bir kontrol sağlayabileceği kanaatine varılmıştır.

Her iki yılda da *T. cinnabarinus*'un ilaçsız kontrol parselindeki yoğunluğunun beklendiğinden daha düşük olmasının, avcı akar salımı yapılan parsellerdeki *P. persimilis*'lerin buldukları

parsellerdeki kırmızı örümcek yoğunluğunun azalmasının ardından, besin bulmak amacı ile dağılarak ilaçsız kontrol parseline geçmelerinden, kaynaklandığı düşünülmüştür. Ayrıca bu sonuçta, ilaçsız kontrol parselerindeki bitkilerin çoğunun daha deneme ortalarında iken kurumalarının da payı vardır. Bu durumda konukçuları kuruyan kırmızı örümcekler, daha kaliteli besin kaynakları bulmak amacı ile parseli terk etmişlerdir. Kazak ve ark. (1992b)'da aynı sorunla karşılaşmışlar ve bu durumu aynı şekilde yorumlamışlardır.

Gerek Türkiye gerekse dünyada, akar biyolojik mücadelesi üzerine çalışmış pek çok araştırmacı bulunmaktadır. Bunlardan *T. cinnabarinus* ve *T. urticae*'nin kontrolünde *P. persimilis*'in etkinliğini araştıran Öncüler ve ark. (1994), sonbahar sera üretiminde hıyar bitkilerine dört kez 1:20, bir kez de 1:50, ilk bahar döneminde ise, üç kez 1:20, bir kez de 1:50 oranında yaptıkları salımlar ile kırmızı örümcek yoğunluğunu EZE altına düşürebilmişlerdir. Kısmalı ve ark. (1999), aynı zararlı akarlar karşı 1:20 ve 1:30, Çakmak ve ark. (2005) ise, *T. cinnabarinus*'a karşı 1:20 oranında çilek seralarında yapılacak *P. persimilis* salımı ile 15-20 gün gibi kısa bir süre içinde popülasyonun kontrol altına alınabileceğini ifade etmişlerdir. Yine çilek bitkisi ile çalışan Kazak ve ark. (1992b), yaptıkları *P. persimilis* salımı ile çalışmanın 19. haftasında kontrol parselinde 459.72 akar/yaprak olan *T. cinnabarinus* yoğunluğunu 21. haftada 0.12 akar/yaprak'a kadar düşürebilmişlerdir. Samsun koşullarında hıyar bitkisi üzerinde yapılan ve tek seferlik salımın etkinliğinin araştırıldığı bu çalışmada ise, özellikle 1:10 oranda yapılan bir seferlik salım ile yeterli etkinlik sağlanabilmiş olsa da aynı başarı 1:30 oranında yapılan salımda elde edilememiştir. Deneme sonunda bu oranda salım yapılan parseldeki bitkilerin neredeyse tamamının kurumuş olduğu gözlenmiştir. 1:20'lik salım oranında ise sadece 2004 yılında toplam yoğunluk, 2005 yılında ise, hareketli dönem yoğunluğu üzerinde etkinlik sağlanabilmiştir. Böylece bu çalışma ile hıyar bitkilerinde yeterli bir *T. cinnabarinus* kontrolü için, 1:10'luk tek seferlik bir pretaör salımının yeterli olacağı ancak 1:20 ve özellikle 1:30 oranında yapılacak salımlarda yeterli etkinliğin elde edilmesi için salımın tekrarlanması gerektiği kanaatine varılmıştır. Adana'da sera hıyarlarındaki *T. cinnabarinus*'un kontrolünde *P. persimilis*'in kullanım olanaklarını araştıran ve bu çalışmada olduğu gibi tek seferlik predatör akar salımı yapan Kazak ve ark. (2000) da, en etkili salım oranını 1:10 olarak vermişlerdir. Araştırmacılar en düşük kırmızı örümcek yoğunluğunun, Envidor uygulama parselinde oluştuğunu, bunu 1:10, 1:20 ve 1:30'luk salım parselleri ile ilaçsız kontrolün takip ettiğini belirtmişlerdir. Samsun sera koşullarında yapılan bu çalışmada ise, farklı olarak 2004 yılında 1:10, 2005 yılında ise 1:20 oranında salım yapılan parsellerdeki *T. cinnabarinus* yoğunluğunun ilaçlı parseldekinden dahi düşük çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada

1:10 ile birlikte, 2004 yılında toplam yoğunluk, 2005 yılında ise hareketli dönem açısından 1:20 oranında yapılan *P. persimilis* salımı ile de *T. cinnabarinus* popülasyonu kontrol altına alınabilmiştir. Coop ve ark. (1997), Campel ve Lilley (1999) ve Anonymous (2001a)'da etkili bir kırmızı örümcek mücadelesi için en uygun *P. persimilis* salım oranının 1:10 olduğunu ifade etmişlerdir. Viss ve Barrera (1997), *T. urticae*'nin, *P. persimilis* ile sera koşullarındaki kontrolünde en yüksek etkinliğin 3.6-12 *P. persimilis*/bitki oranında yapılacak salım ile elde edilebileceğini belirtmişlerdir. Kılınçer ve ark. (1992b), hıyar bitkilerine 5-10 *P. persimilis*/bitki oranında yaptıkları salım ile *T. cinnabarinus* ve *T. urticae*'yi kontrol altına alabildiklerini ifade ederek çalışma sonuçlarını desteklemişlerdir. Opit ve ark. (2003) ise, *T. urticae* mücadelesi için 1:4, 1:20 ve 1:60 avcı:av oranında yaptıkları *P. persimilis* salımlarında en yüksek etkinliği 1:4'lük salım oranından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Jarasik (1990) ile Mori ve ark. (1990)'da sera hıyarlarında problem oluşturan *T. urticae*'ye karşı başarılı *P. persimilis* salımları yapan araştırmacılarndır. Krishnamoorthy ve Mani (1989) ise, bu sonucu fasulye bitkisinde elde etmişlerdir.

Bu çalışmada 1:30 oranında yapılacak salımlarda yeterli etkinliği elde edebilmek için salım terarlanması gerektiği kanatine varılmış olsada bazı araştırmacılar tekrarlı salım çalışmalarına rağmen yeterli etkinliği sağlayamamışlardır. Bunlardan Yoldaş ve ark. (1999), hıyar ve domates seralarına 1:20 ve 1:40 avcı:av oranında 2-3 kez yaptıkları salım ile haziranın son haftasına kadar kırmızı örümcekleri başarı ile kontrol edebilmişler ancak bu aydan sonra kimyasal uygulamak zorunda kalmışlardır. Aynı araştırmacılar (Yoldaş ve ark., 1996), patlıcanda da *T. urticae*'nin mücadelesi için 1:20 ve 1:40'luk salım oranlarını denemişler ve sonuçta *P. persimilis*'in yeterince yerleşemediğini gözlemlemişlerdir. Aynı bitki ve zararlı akar üzerinde *P. persimilis* ve *Neoseiulus fallacis* (Garman) (Acarina: Phytoseiidae) ile çalışan Bostanian ve ark. (2003) ise, başarılı olamamış ve akarisit uygulamak zorunda kalmışlardır. Skirvin ve Williams (1999) bu durumu, bitki türünün yapısal özelliklerinin *P. persimilis*'in bitki üzerinde popülasyon oluşturma ve yerleşme özelliğini etkileyebileceği şeklinde açıklamışlardır. Ancak Nihoul (1993), domates, Zhang ve Sanderson (1995), gül, Kropezynska ve ark. (1996) ise, biber seralarında, *T. urticae* mücadelesinde, *P. persimilis*'i kullanarak kimyasallar kadar etkinlik sağlanabileceğini kanıtlamışlardır.

Tüm bu sonuçlar biyolojik mücadelenin başarısı açısından salımın doğru zamanda olduğu kadar, uygun bitki için, doğru oranda ve de sıklıkla yapılması gerektiğini açıkça ortaya koyar niteliktedir. Bu konuda farklı kaynaklarda değişik ifadeler bulmak mümkündür. Örneğin etkili bir kontrol için 3 hafta boyunca her hafta veya zararlı akar kontrol altına alınana kadar salımın devam ettirilmesi gerektiği

söylenildiği gibi (Kim, 2001), etkili bir kırmızı örümcek kontrolü için *P. persimilis*'in 14 günlük aralıklarla iki defa salımının yeterli olacağı da bildirilmiştir (Anonymous, 2001b). Yine Alaska koşullarında 1 *P. persimilis*/m² veya 10 *P. persimilis*/yaprak oranında 2-4 haftada bir yapılan salımlar ile 4-6 hafta için, başarılı bir kırmızı örümcek mücadelesi yapılabileceği bildirilmiştir (Anonymous, 2003b).

Ancak bazı araştırmacılarda biyolojik mücadelenin kimyasal mücadele ile kombinasyonunun daha avantajlı olacağını ifade etmişlerdir. Bunlardan biri olan Lilley ve Campel (1999), clofentezin uygulaması ile *P. persimilis* kombinasyonunun yalnız *P. persimilis* salımı yada ilaç uygulamasına göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen veri ve gözlemler ışığında, Samsun ili, sera koşullarında 1:10 avcı:av oranında, bir kez yapılacak *P. persimilis* salımı ile hıyar seralarındaki *T. cinnabarinus* mücadelesinde kimyasallar kadar etkili olunabileceği sonucuna varılmıştır. Ancak 1:20 oranında yapılan salım ile de 2004 yılında toplam yoğunluk, 2005 yılında ise hareketli dönem üzerinde yeterli etkinlik elde edilebilmiştir. Fakat kesin olan şey 1:30'luk tek bir salım ile yeterli kontrolün sağlanamayacağıdır. Belki 1:20 ve özellikle 1:30'luk oranlardaki salım tekrarlanmak sureti ile gerekli etkinlik elde edilebilir. Ancak bu konunun araştırılması gereği vardır.

5. KAYNAKLAR

- Akyazı, 2007. Samsun'da örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde önemli olan zararlı akar türü *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acarina: Tetranychidae)'un mücadelesinde predatör akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in kullanımı. Doktora tezi. O. M. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Anonymous, 1999a. Spider mite control-*Phytoseiulus persimilis*, *Mesoseiulus longipes*, *Neoseiulus californicus*, *Galendromus occidentalis*. http://www.buglogical.com/spiderMiteControl_control_spiderMites/spiderMiteControl.asp
- Anonymous, 1999b. Spider mite control. <http://www.biconet.com/biocontrol/longipes.html>
- Anonymous, 1999c. Spider mite control. <http://www.biconet.com/biocontrol/californicus.html>
- Anonymous, 2001a. *Phytoseiulus persimilis*. <http://www.benemite.com/ppersimilis.htm>
- Anonymous, 2001b. Red spider mites. <http://www.greengardener.co.uk/rsm.htm>
- Anonymous, 2003a. Samsun tarım il müdürlüğü verileri
- Anonymous, 2003b. Spidermite predators fact sheet & release instructions. <http://www.naturescontrol.com/triplethreat.html>
- Anonymous, 2004. Statistical Data. <http://www.fao.org>
- Bostanian, N. J., Trudeau, M. and Lasnier, J., 2003. Management of the two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae) in egg plant fields. *Phytoprotection*, 84: 1-8.
- Campell C.A.M. and Lilley, R., 1999. The effect of timing and rates of release of *Phytoseiulus persimilis* against Two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* on dwarf hops. *Biol. Sci. Technol.*, 9: 453-465.
- Casey, C. A. and Parrella, M. P., 2005. Evaluation of a mechanical dispenser and interplant bridges on the dispersal and efficacy of the predator, *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) in greenhouse cut roses. *Biol. Cont.*, 32: 130-136.
- Cobanoğlu, S. ve Özman, S.K. 2002. Beneficial mites species of hazelnut orchard ecosystems from the black sea region of Turkey. *Proceedings of the 2nd meeting of WG 4: Prague 30-31 st May 2002, Bio-control of arthropod pests in the stored products*, 91-99.
- Coop L., Rosetta, R. and Croft, B., 1997. Release calculator and guidelines for using *Neoseiulus fallacis* to control Two-spotted spider mites in strawberry. <http://pnwpest.org/ipm/mcalc.htm>
- Çakmak, İ., Başpınar, H. and Madanlar, N., 2005. Control of carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval by the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* (Athias-Henriot) in protected strawberries in Aydın, Turkey. *Turk. J. Agric. For.*, 29: 259-265.
- Çobanoğlu, S., 1987. Avcı akar *Amblyseius potentillae* (Garman) (Acarina: Phytoseiidae)'nin taksonomik bazı özellikleri üzerine araştırmalar. *Bit. Kor. Bült.*, 27 (12): 37-54.
- Çölkesen, T., 1995. Değişik sıcaklık ve orantılı nem ortamlarında avcı akar *Amblyseius longispinosus* Evans (Acarina: Phytoseiidae)'un biyolojisi, beslenme özellikleri, yaşam çizelgeleri, sera ve tarla koşullarında etkinlikleri. Doktora tezi. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Çölkesen Özışli, T. ve Şekeroğlu, E., 2004. Tarla koşullarında farklı avcı: av yoğunluklarında pamuk bitkisi üzerinde *Amblyseius longispinosus* (Evans) (Acarina: Phytoseiidae)'un *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acarina: Tetranychidae) üzerine etkisi. *J. Sci. Engin.*, 7(2): 108-113.
- Düzgüneş, Z., ve Çobanoğlu, S., 1983. *Tetranychus urticae* Koch ve *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) (Acarina: Tetranychidae)'un değişik sıcaklık ve nem koşullarında biyolojileri ve hayat tabloları. *Bit. Kor. Bült.*, 23(4): 171-187.
- Düzgüneş, Z. ve Kılıç, S., 1983. Türkiye'nin önemli elma bölgelerinde bulunan Phytoseiidae (Acarina) türlerinin tespiti, bunlardan *Tetranychus viennensis* Zacher (Acarina-Tetranychidae) ile ilişkileri bakımından en önemli türün etkinliği üzerine araştırmalar. *Doğ. Bil. Derg.*, 7(3): 193-205.
- Escudero, L. A. and Ferragut, F., 2005. Life history of predatory mites *Neoseiulus californicus* and *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) on four spider mite species as prey, with special reference to *Tetranychus evansi* (Acarina: Tetranychidae). *Biol. Cont.*, 32: 378-384.
- Gilkeson, L. A., 1984. Biological control methods for pests in commercial greenhouses. <http://www.eap.mcgill.ca/publications/eap52.htm>
- Hoddle, M. S., 1998. The biology and management of the persea mite *Oligonychus perseae* Tuttle, Baker, & Abbatiello (Acarina: Tetranychidae). <http://www.biocontrol.ucr.edu/mitel1.html>
- Huffaker, C.B., 1971. *Biological Control*. Plenum Press, Newyork.
- Ireson, J. E., Gourelay, A. H., Kwong, R. M., Holloway, R. J. and Chatterton, W. S., 2003. Host specificity, release

Samsun'da örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde önemli zararlı akar türü *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (acarina: tetranychidae)'un mücadelesinde predatör akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (acarina: phytoseiidae)'in etkinliği

- and establishment of the gorse spider mite, *Tetranychus lintearius* Dufour (Acarina: Tetranychidae), for the biological control of gorse, *Ulex europaeus* L. (Fabaceae), in Australia. Biol. Cont., 26: 117-127.
- Jarasik, V., 1990. *Phytoseiulus persimilis* and its prey *Tetranychus urticae* on glashouses cucumber and peppers: Key factor related to biological control efficiency. Act. Entomologica Bohemoslovaca, 8(7): 6.
- Joseph J. B. S., Bloem, K., Reitz, S. and Mizell, R., 2003. Use of radiation to sterilize two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) eggs used as a food source for predatory mites. Flo. Entomol., 86(4): 389-394.
- Kazak, C., Çölkesen, T., Karut, K. and Şekeroğlu, E., 1997. Biological control of *Tetranychus cinnabarinus* by *Phytoseiulus persimilis* on greenhouse cucumber. Bull. IOBC/WPRS, 20(4): 215-220.
- Kazak, C., Çölkesen, T. ve Şekeroğlu, E., 1992a. Bromoprophylate uygulanmış serada domates (*Lycopersicon esculentum*) üzerinde *Tetranychus cinnabarinus* Boisd. (Acarina: Tetranychidae)'a karşı avcı akar *Phytoseiulus persimilis* A-H ve *Amblyseius longispinosus* Blommers (Acarina: Phytoseiidae)'un etkinliği ve *Bemisia tabaci* Genne'nin popülasyon gelişimi. Uluslararası Entegre Zirai Mücadele Simpozyumu, T. K. Bakanlığı, Zir. Müc. Enst., 15-17 Ekim, 92(1): 137.
- Kazak, C., Çölkesen, T., Zaman, K. ve Şekeroğlu, E., 1992b. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'in sera koşullarında çilek (*Fragaria vesca*) üzerinde *Tetranychus cinnabarinus*'a karşı etkinliği (Acarina: Tetranychidae). Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 145-155, 28-31 Ocak, Ankara.
- Kazak, C., Karut, K., Kasap, İ., Kibritçi, C. and Şekeroğlu, E., 2002. The potential of the Hatay population of *Phytoseiulus persimilis* to control carmine spider mite *Tetranychus cinnabarinus* in strawberry in Silifke-İçel, Turkey. Phytoparasitica, 30(5): 451-458.
- Kazak, C., Karut, K. ve Şekeroğlu, E., 2000. The population of dynamics and predation of Hatay strain of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on the prey *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acari: Tetranychidae); effects of different initial prey and predator ratios on greenhouses cucumber. Bull. IOBC/WPRS, 23(1): 195-200.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S. ve Has, A., 1990. Faydalı akarlardan *Phytoseiulus persimilis* A.H.'in kitle üretimi ve depolanma olanakları üzerine araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Mücadele Kongresi, 1-15, 26-29 Eylül, Ankara.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S. ve Has, A., 1992a. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae)'in laboratuvar koşullarında farklı soya çeşitlerinde avcılık aktivitesi ve gelişimi üzerine araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 123-134, 28-31 Ocak, Adana.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S. ve Has, A., 1992b. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina, Phytoseiidae)'in sera koşullarında çeşitli bitkilerde biyolojik mücadelede kullanım olanakları üzerine araştırmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 109-121, 28-31 Ocak, Adana.
- Kılınçer, N., Çobanoğlu, S. ve Has, A., 1995. Avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias ve Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in biyolojik özellikleri ve tüketim kapasitesi üzerine araştırmalar. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 20: 107-115.
- Kısmalı, Ş., Madanlar, N., Yoldaş, Z. ve Gül, A., 1999. İzmir (Menemen)'de örtü altı çilek yetiştiriciliğinde kımızı örümceklere karşı avcı akar *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'in uygulama olanakları. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 201-214, 26-29 Ocak, Adana.
- Kim, Y. H., 2001. Control of two spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) by a predatory mite (*Phytoseiulus persimilis*). <http://www.agnet.org/library/eb/502a/>
- Krishnamoorthy, A. and Mani, M., 1989. Effects of releases of *Phytoseiulus persimilis* in the control of two spotted spider mite on french beans. J. Biol. Cont., 3(1): 33-36.
- Kropezyńska, D., Tomozzyk, A., and Van. Lenteren, J. C., 1996. Development of *Tetranychus urticae* Koch., *T. cinnabarinus* Boisd. population on sweet pepper and *P. persimilis* (A.-H.) effectiveness in their control. Bull., OILB SROP, 19(1): 71-74.
- Lee, C.Y. and Lo, K.C., 1999. Mass rearing of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). Chinese J. Entomol., Special Publication, 12: 151-159.
- Lesna, I., Conijn, C. G. M., Sabelis, M. W. and Van Straalen, N. M., 2000. Biological control of bulb mite, *Rhizoglyphus robini*, by the predatory mite, *Hypoaspis aculeifer*, on lilies: predator-prey dynamics in the soil, under greenhouse and field conditions. Biol. Sci. Technol., 10: 179-193.
- Lilley R. and Campell, C. A. M., 1999. Biological, chemical and integrated control of two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* on dwarf hops. Biol. Sci. Technol., 9: 467-473.
- Lindquist, R. K., 1998. Spider mites. <http://floriculture.osu.edu/archive/may98/smites.html>
- Lindquist, R. K., 1999. Predatory mite. <http://floriculture.osu.edu/archive/apr99/premite1.html>
- Loginova, E., Atanassov, N. and Georgiev, G., 1987. Biological control of pests and diseases in glasshouses in Bulgaria today and in the future. Bull., SROP/WPRS 'Integrated control in glasshouses' Budapest (Hungary).
- McMurty, J.A. and Croft, B.A., 1987. Life-style of phytoseiid mites and their roles in biological control. Ann. Rev. Entomol., 42: 291-321.
- Mori, H., Saito, Y. and Nakao, H., 1990. Use of predatory mites for controlling spider mites (Acarina: Tetranychidae) in Japan. International Seminar On The Use Of Parasitoids and Predators to Control Agricultural Pests, , 305 Japan, 2-7 October 1989-1990, 22 pp Tukuba Science City, Ibaraki-ken.
- Nauen, R., Stumpf, N., Elbert, A., 2000. Efficacy of BAJ 2740, a new acaricidal tetramic acid derivative, on Tetranychid mite species resistant to conventional acaricides. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference – Pests and Diseases, 4D-9: 453-458.
- Nihoul, P., 1993. Controlling glasshouse climate influences the interaction between tomato glandular trichome, spider mite and predatory mite. Crop Protection, 12(6): 443-447.
- Opit, G. P., Nechols, J. R. and Margolies, D. C., 2003. Biological control of twospotted spider mites, *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) using *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on ivy geranium: assesment of predator release ratios. Biol. Cont., 29: 445-452.
- Ozman, S.K., 2002. *Kampimodromus aberrans* (Oud.) (Mesostigmata: Phytoseiidae) as a predator of *Phytoptus avellanae* Nal. (Prostigmata: Phytoptidae).

- XI. International Congress of Acarology, Program and Abstract Book, 8-13 September, 2002, Merida, Yucatan, Mexico, 249-250.
- Ozman, S.K. and Cobanoğlu S., 2001. Current status of hazelnut mites in Turkey. *Acta Horticulturae*, 556: 479-487.
- Ozman-Sullivan, S.K., Kazmierski, A. and Cobanoğlu, S., 2005. Alycina and Eupodina mites of hazelnut orchards in Turkey. VI. Int. Hazelnut Congress, 14-18 June 2004, Tarragona, Spain, *Acta Horticulturae*, 686: 401-406.
- Ozman-Sullivan, S.K., 2006a. Life history of *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) as a predator of *Phytoptus avellanae* Nalepa (Acari: Phytoseiidae, Phytoptidae). *Exp. and Appl. Acarol.*, 38(1-2): 15-23.
- Ozman-Sullivan, S.K., 2006b. *Phytoseius plumifer* as a predator of *Phytoptus avellanae* Nal. (Prostigmata: Phytoptidae). XII. International Congress of Acarology, Program and Abstract Book, 21-26 August, 2006, Amsterdam, The Netherlands, 152.
- Öncüer, C., Yoldaş, Z., Madanlar, N., ve Gül, A., 1994. İzmir'de sera zararlılarına karşı biyolojik savaş uygulamaları. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 395-407, 25-28 Ocak, Bornova-İzmir.
- Pickett, C. H., Gilstrap, F. E., Morrison, R. K. and Bouse, L. F., 1987. Release of predatory mites (Acari: Phytoseiidae) by aircraft for the biological control of predatory mites (Acari: Tetranychidae) infesting corn. *J. Econ. Entomol.*, 80: 906-910.
- Rauch, N., Nauen, R., 2003. Resistance risk assessment for spiroticlofen in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): A biochemical approach. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 74: 91-101.
- Skirvin, D. and Fenlon, J. S., 2001. Plant species modifies the functional response of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): implications for biological control. *Bulletin of Entomological Research*, 91: 61-67.
- Skirvin, D. J. and Williams, M. C., 1999. Differential effects of plant species on a mite pest (*Tetranychus urticae*) and its predator (*Phytoseiulus persimilis*): implications for biological control. *Exp. Appl. Acarol.*, 23: 497-512.
- Şekeroğlu, E. ve Kazak, C., 1993. First record of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) in Turkey. *Entomophaga*, 38(3): 343-345.
- Van Lenteren, J. C. and Woets, J., 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. *Ann. Rev. Entomol.*, 33: 239-269.
- Viss, R. and Barrera, A. J., 1997. Use of two predators *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) and *Neoseiulus californicus* (Mcgregor) (Acari: Phytoseiidae) for the biological control of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) in roses in the bogota plateau http://www.actahort.org/books/482/482_38.htm
- Wachendorff, U., Brück, E., Elbert, A., Fischer, R., Nauen, R., Stumpf, N., Tiemann, R., 2000. BAJ 2740: A novel broad spectrum acaricide. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference -Pests and Diseases, 2: 53-58.
- Wachendorff, U., Nauen, R., Schnorbach, H. J., Rauch, N. and Elbert, A., 2002. The biological profile of spiroticlofen (Envidor®)-a new selective tetrionic acid acaricide. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, 55(2-3): 149-176.
- Yoldaş, Z., Madanlar, N. ve Gül, A., 1996. İzmir'de seralarda patlıcan zararlılarına karşı biyolojik savaş olanakları üzerine araştırmalar. Türkiye 3. Biyolojik Mücadele Kongresi, 206-213, 24-28 Eylül, Ankara.
- Yoldaş, Z., Madanlar, N. ve Gül, A. ve Onoğur, E., 1999. İzmir'de sebze seralarında entegre savaş uygulamaları üzerinde araştırmalar. Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi, 215-234, 26-29 Ocak, Adana.
- Zhang, Z. Q. and Sanderson, J. P., 1995. Two spotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) on greenhouses roses: spatial distribution and predator efficacy. *J. Econ. Entomol.*, 88(2): 352-357.