



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

ÇANAKKALE’de *Tetranychus urticae* Koch’nin
MÜCADELESİNDE AVCI AKAR *Phytoseiulus persimilis*

Athias-Henriot (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae)’in

ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Papatya TİFTİKÇİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZİ

ÇANAKKALE’de *Tetranychus urticae* Koch’nin
MÜCADELESİNDE AVCI AKAR *Phytoseiulus persimilis*
Athias-Henriot (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae)’in
ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Papatya TİFTİKCİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 01/02/2019

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. İsmail KASAP

ÇANAKKALE

Papatya TİFTİKCİ tarafından Prof. Dr. İsmail KASAP yönetiminde hazırlanan ve 01/02/2019 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “Çanakkale’de *Tetranychus urticae* Koch’nin Mücadelesinde Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae)’in Etkinliği Üzerine Araştırmalar” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı**’nda **DOKTORA TEZİ** olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Prof. Dr. İsmail KASAP

.....

Başkan

Prof. Dr. Uğur GÖZEL

.....

Üye

Prof. Dr. Murat TOSUNOĞLU

.....

Üye

Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Derya ŞENAL

.....

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Tarafından Desteklenmiştir.

Proje Numarası: 116O732

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Papatya TİFTİKÇİ

TEŞEKKÜR

Bu çalışma konusunu bana veren ve çalışma süresince yardımını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. İsmail KASAP'a teşekkür ederim.

Sekiz tez izleme komitesi toplantısında da tecrübelerinden ve deneyimlerinden faydalandığım jüri üyeleri, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Başkanı, Sayın Prof. Dr. Uğur GÖZEL'e ve Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı Başkanı, Sayın Prof. Dr. Murat TOSUNOĞLU'na teşekkür ederim.

Doktora tez çalışmam üzerindeki katkılarından dolayı asil ve yedek jüri üyeleri, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Başkan Yardımcısı, Sayın Doç. Dr. Nabi Alper KUMRAL'a ve Entomoloji Anabilim Dalı Başkanı, Sayın Prof. Dr. İsmail Alper SUSURLUK'a, Şeyh Edebalı Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Başkanı, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Derya ŞENAL'a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tufan Can USLU'ya, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Entomoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Burak POLAT'a teşekkür ederim.

Bölüm içerisindeki çalışmalarımda bana yardımcı olan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerine ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü, Sayın Prof. Dr. Levent GENÇ'e ve Fen Bilimleri Enstitüsü çalışanlarına teşekkür ederim.

Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürü, Sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Erdem KARADAĞ'a, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şubesinde görev yapan çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Her zaman olduğu gibi bu çalışmam sırasında da tüm imkanları ile yanımda olan annem Nermin DEMİREZER'e, babam İnşaat Mühendisi Servet DEMİREZER'e, kardeşlerim Maden Mühendisi Burak DEMİREZER'e ve Mimarlık Fakültesi öğrencisi Lokman DEMİREZER'e; Çalışmamın her aşamasında bana destek olan sevgili eşim Ziraat Yüksek Mühendisi Hakan TİFTİKCİ'ye teşekkür ederim.

Çalışmama mali destek sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumuna teşekkür ederim.

Papatya TİFTİKCİ
Çanakkale, Şubat 2019

SİMGELER VE KISALTMALAR

CO ₂	Karbondioksit
°C	Santigrat derece
kg	Kilogram
gr	Gram
%	Yüzde oranı
m	Metre
cm	Santimetre
sn	Saniye
/	Bölu
1:10 avcı:av	Bir avcıya on av
1:20 avcı:av	Bir avcıya yirmi av
1:40 avcı:av	Bir avcıya kırk av
<i>T. urticae</i>	<i>Tetranychus urticae</i>
<i>P. persimilis</i>	<i>Phytoseiulus persimilis</i>
akar/yaprak	Yaprak başına akar
av/bitki	Bitki başına av
av/avcı	Avcı başına av

ÖZET

ÇANAKKALE'DE *Tetranychus urticae* Koch'nin MÜCADELESİNDE AVCI AKAR *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae)'in ETKİNLİĞİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Papatya TİFTİKÇİ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. İsmail KASAP

01/02/2019, 71

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dardanos yerleşkesinde 2015-2017 yıllarında yürütülen bu çalışmada, iki noktalı kırmızı örümcek *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin biyolojik mücadelesine yönelik olarak Çanakkale'de doğadan toplanan ve iklim odalarında üretilen avcı akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae)'in farklı salım oranlarında ve farklı bitkiler üzerinde *T. urticae*'ye karşı etkinliği araştırılmıştır.

Çalışma sonucunda, *P. persimilis*'in 1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av oranlarında ve dört farklı konukçu bitki domates, biber, patlıcan, hıyar üzerinde *T. urticae*'ye karşı biyolojik mücadelede başarı ile kullanılabileceği belirlenmiştir. *P. persimilis*'in üç farklı salım (1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av) oranlarında *T. urticae*'yi kontrol altına aldığı ancak 1:10 ve 1:20 avcı:av oranlarının daha başarılı olduğu, avcının kannibalizm özelliği ve iş gücü açısından değerlendirildiğinde, 1:20 avcı:av oranının daha etkin bir salım oranı olabileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu çalışma ile Çanakkale ilinde *P. persimilis*'in Ağustos ayında faaliyete geçerek popülasyon oluşturduğu ve *T. urticae* üzerinde etkin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: *Phytoseiulus persimilis*, Popülasyon, Salım Oranı, *Tetranychus urticae*, Çanakkale.

ABSTRACT

The STUDIES on EFFECTS of the PREDATORY MITE *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae) in ÇANAKKALE

Papatya TİFTİKÇİ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Doctoral Dissertation in Plant Protection

Advisor: Prof. Dr. İsmail KASAP

01/02/2019, 71

This research was conducted in Dardanos campus of Agriculture Faculty of Çanakkale Onsekiz Mart University in 2015-2017 years. For the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on biological control of two spotted red spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), the *P. persimilis* collected from the field in Çanakkale was produced in climate laboratory and the effectiveness of *P. persimilis* on control of *T. urticae* was studied at different release ratios and on different host plants in field studies.

As a result of the research, it has been determined that *P. persimilis* were able to control of *T. urticae* at 1:10, 1:20 and 1:40 predator:prey release ratios and on tomato, pepper, eggplant and cucumber can be used successfully in the biological control of four different host plants. Three different release ratios of *P. persimilis* were able to control of *T. urticae* at 1:10, 1:20 and 1:40 predator:prey release ratios, but 1:10 and 1:20 release ratios were more enough control and due to the cannibalism of the predator and in terms for labor of work, 1:20 release ratio was observed to be a more suitable method. In addition to this, it was observed that *P. persimilis* was active in August in Çanakkale and formed a population. *P. persimilis* was effective on *T. urticae* in the research.

Keywords: *Phytoseiulus persimilis*, Population, Release Ratio, *Tetranychus urticae*, Çanakkale.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1.Laboratuvar Çalışmaları.....	14
3.1.1. <i>Tetranychus urticae</i> Koch (Acari: Tetranychidae)'nin Üretimi.....	14
3.1.2. <i>Phytoseiulus persimilis</i> Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae)'in Üretimi	15
3.2. Doğa Çalışmaları	16
3.2.1. Farklı Salım Oranlarında <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in <i>Tetranychus urticae</i> Üzerinde Etkinliğinin Belirlenmesi	17
3.2.2. Farklı Bitkilerde <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in <i>Tetranychus urticae</i> Üzerinde Etkinliğinin Belirlenmesi.....	20
3.3. Meteorolojik Kayıtlar	25
3.4. İstatistiki Değerlendirmeler	27
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	28
4.1. Farklı Salım Oranlarında 2015 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi	28
4.2. Farklı Salım Oranlarında 2016 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi	34
4.3. Farklı Bitkiler Üzerinde 2016 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi.....	40
4.4. Farklı Salım Oranlarında 2017 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi	46
4.5. Farklı Bitkiler Üzerinde 2017 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi.....	52
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	63
ÖZGEÇMİŞ	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. <i>Tetranychus urticae</i> bulaştırılmış fasulyeler	15
Şekil 3.2. <i>Phytoseiulus persimilis</i> bulaştırılmış <i>Tetranychus urticae</i> 'li fasulyeler	16
Şekil 3.3. <i>Phytoseiulus persimilis</i> ergin dişisi	16
Şekil 3.4. <i>Tetranychus urticae</i> ergin dişisi	17
Şekil 3.5. Deneme alanında fidelerin dikimi	19
Şekil 3.6. Deneme alanında ana ve lateral damlama borularının kurulumu	20
Şekil 3.7. Deneme alanında domates bitkilerinin genel görünümü	22
Şekil 3.8. Deneme alanında biber, patlıcan ve hıyar bitkilerinin genel görünümü	22
Şekil 3.9. Domates bitkisi üzerinde deneme deseninin görünümü	23
Şekil 3.10. Biber, patlıcan ve hıyar bitkisi üzerinde deneme deseninin görünümü	23
Şekil 3.11. Deneme alanının genel görünümü	24
Şekil 3.12. Deneme alanında bitkiler üzerine salım çalışmaları	24
Şekil 4.1. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2015 yılı populasyon gelişimi	29
Şekil 4.2. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2015 yılı ortalama birey sayıları	33
Şekil 4.3. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2016 yılı populasyon gelişimi	35
Şekil 4.4. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2016 yılı ortalama birey sayıları	39
Şekil 4.5. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı bitkilerde 2016 yılı populasyon gelişimi	41
Şekil 4.6. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı bitkilerde 2016 yılı ortalama birey sayıları	45
Şekil 4.7. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2017 yılı populasyon gelişimi	47
Şekil 4.8. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2017 yılı ortalama birey sayıları	51
Şekil 4.9. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı bitkilerde 2017 yılı populasyon gelişimi	53
Şekil 4.10. <i>Tetranychus urticae</i> ve <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı bitkilerde 2017 yılı ortalama birey sayıları	57

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Çanakkale ili 2015 yılı ortalama sıcaklık (°C), nem (%) ve rüzgâr hızı (m/sn) değerleri.....	25
Çizelge 3.2. Çanakkale ili 2016 yılı ortalama sıcaklık (°C), nem (%) ve rüzgâr hızı (m/sn) değerleri.....	26
Çizelge 3.3. Çanakkale ili 2017 yılı ortalama sıcaklık (°C), nem (%) ve rüzgâr hızı (m/sn) değerleri.....	26
Çizelge 4.1. <i>Tetranychus urticae</i> 'nin farklı salım oranlarında 2015 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	31
Çizelge 4.2. <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2015 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	32
Çizelge 4.3. <i>Tetranychus urticae</i> 'nin farklı salım oranlarında 2016 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	37
Çizelge 4.4. <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2016 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	38
Çizelge 4.5. <i>Tetranychus urticae</i> 'nin farklı bitkilerde 2016 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	43
Çizelge 4.6. <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı bitkilerde 2016 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	44
Çizelge 4.7. <i>Tetranychus urticae</i> 'nin farklı salım oranlarında 2017 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	49
Çizelge 4.8. <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı salım oranlarında 2017 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	50
Çizelge 4.9. <i>Tetranychus urticae</i> 'nin farklı bitkilerde 2017 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	55
Çizelge 4.10. <i>Phytoseiulus persimilis</i> 'in farklı bitkilerde 2017 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH).....	56

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Anadolu birçok sebze türünün anavatanı ve sebze kültürünün ilk yapıldığı yerlerdendir. Türkiye’de en fazla yetiştirilen ürünler olan domates, biber, patlıcan ve hıyar ülke ekonomisinde önemli bir yere sahiptir (Anonim, 2014).

Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) polifag bir herbivordur ve 800 kadar konukçusu vardır (Migeon ve Dorkeld, 2010). Meyve ağaçlarında, süs bitkilerinde, endüstri bitkilerinde ve çok yoğun olarak da sebzelerde zararlı olmakla birlikte birçok yabancı ot türünün de konukçusu olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2014).

T. urticae, zararını toksik etkili maddeler salgılayarak stiletleri ile bitki hücrelerine ulaştırıp, böylece beslendiği kısımları önce beyazımsı sarı lekeler haline getirip sonra ölü dokuların birleşerek kahverengiye dönüşmesi sonucu yaprakların kuruyup dökülmesi şeklinde yapmaktadır. Bitkinin yeşil aksamında meydana gelen %40’a varan bu azalmalar sonucunda alınan ürün miktarını %40-60 oranında düşürmektedir. İkinci Dünya Savaşından sonra kimyasal mücadelede insektisitlerin geniş oranda kullanılması, çeşitli kültür bitkilerinde zararlı olan *T. urticae*’nin bu kimyasallara karşı direnç kazanarak, hızla çoğalmasına ve yayılmasına neden olmuştur (Busvine, 1957; Forgash 1984; Croft ve ark., 1987; Roush ve Tabashnik, 1991; Kasamatsu, 1992).

Bitkiler için gerekli olan uygun koşullar *T. urticae*’nin de gelişmesini teşvik eder ve yüksek üreme güçleri ile kısa zamanda yüksek populasyonlar oluşturabilirler. Bu durumda en etkili tarım ilacı kullanılarak zarar önlenmeye çalışılmaktadır. Fakat *T. urticae* genellikle yaprak altlarında kıvrımlar arasında bulduklarından, kimyasallardan korunarak yeni populasyonlar oluşturmaktadırlar. Böylece ticari açıdan uygun bir mücadele yapabilmek için art arda etkili ilaçlar uygulanmaktadır. Bu yoğun ilaçlama programları kısa zamanda ve çok sayıda döl verebilen *T. urticae* bireylerinde direnç gelişimine neden olmaktadır. İlaçların parçalanması uzun zaman almakta, hatta bu kadar çok ilaçlama, bitkinin kendisinde de olumsuz etkilere yol açmaktadır. Özellikle ihraç edilen ürünlerde tolerans sınırları üzerinde ilaç kalıntısı istenmemesi, *T. urticae* ile mücadelede, biyolojik mücadelenin yaygın olarak kullanılmasını ön plana çıkarmaktadır.

Bu çerçevede *T. urticae* gibi tetranychidlerin mücadelesinde üzerinde en fazla durulan ve en başarılı tür olarak *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) öne çıkmaktadır. *P. persimilis*’in kitle üretimi kolaylıkla yapılabilen, kimyasal mücadelenin önemli ekolojik sorunlara yol açmasına karşın *P. persimilis* bir kez

salındığında zararlı üzerinde kalıcı bir baskı kurmakta ve ilaç uygulamalarında olduğu gibi sık sık tekrar gerektirmemektedir.

Dünyada pek çok ülkede *T. urticae*'ye karşı gerek kalıcı bir mücadele gerçekleştirmek gerekse kimyasal mücadeleyi ve çevredeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla *P. persimilis* kullanılarak biyolojik mücadele çalışmaları yapılmaktadır (Huffaker, 1971; Goodwin ve Schicha, 1979; Van Lenteren ve Woets, 1988; Şekeroğlu ve Kazak, 1993; Gillespie ve Quiring, 1994; Drukker ve ark., 1997; Lee ve Lo., 1999; Duso ve ark., 2004; Naher ve Haque, 2007; Moghadasi ve ark., 2013; Mohammadali ve Dobrynin, 2015; Amoah ve ark., 2016). Hemen hemen oligofag denilebilecek bir beslenme özelliği göstermesi, üzerinde beslendiği avdan daha kısa sürede gelişmesini tamamlayabilmesi, yüksek av tüketimi ve üreme yeteneğinden dolayı *T. urticae*'yi ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak amacıyla kullanılan yöntemlerden birisi biyolojik mücadele çalışmaları ve buna bağlı olarak tüm savaş ile bitkinin genetik yapısından kaynaklanan dayanıklılık mekanizmalarıdır.

Avcının başarılı bir şekilde kullanılabilmesi önemli oranda av, avcı ve bitki ilişkilerinin aydınlatılmasına bağlıdır. Birçok faktör avcı akarın davranışını etkilemektedir. Avın dönemi, yaşı, türü, yoğunluğu, ağ örüp örmemesi, bitkinin yüzey özellikleri bu faktörlerden bir kısmıdır. Farklı bitki türlerinin, dahası aynı türe ait farklı çeşitlerin *T. urticae*'ye karşı değişik reaksiyonlar gösterdiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Snetsinger ve ark., 1966; Gentile ve ark., 1969; Soans ve ark., 1973; Jeppson ve ark., 1975; Knipping ve ark., 1975; Aydemir ve Toros, 1992). Bitkideki yaprak tüy miktarı, bitki bünyesinde bulunan bazı alkoloidler, yaprak şekli ve yaşı, CO₂ değişim oranı ve buna bağlı olarak bitkideki klorofil miktarı, bitki besin elementleri gibi etmenler dayanıklılık mekanizmasında rol almaktadır (Henneberry, 1962, 1963; Cannon ve Terriere, 1966; Rodriguez, 1970; Van de Varie ve ark., 1972; Kolodziej ve ark., 1974; DeAngelis ve ark., 1983a,b; Kasap, 2004).

Günümüzde iki noktalı kırmızı örümcek *T. urticae*'nin mücadelesinde, biyolojik mücadelenin öneminin artmasıyla birlikte predatörlerin başarı şansını arttırmak için en etkin salım oranları ve salım dönemleri ile avcının hangi kültür bitkileri üzerinde daha başarılı olduğunu belirlemek oldukça önemli bir konuma gelmiştir. Çanakkale ilinde sebze üretimi Nisan ayında birinci ürün ve Haziran ayında ikinci ürün olmak üzere iki dönem yapılmaktadır. Birinci ürün sebze üretiminde *T. urticae* zararı görülmesine karşın ortamda *P. persimilis* popülasyonu görülmezken, ikinci ürün sebze üretiminde Ağustos ve Eylül aylarında *P. persimilis* popülasyonu görülebilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, *T.*

urticae'nin mücadelesinde *P. persimilis*'in hangi oranlarda salınmasının uygun olacağı, hangi dönemde salınırsa daha başarılı olacağı, hangi konukçu üzerinde daha etkin olacağı ve zararlıyı ne kadar sürede baskı altına alabileceği araştırılarak biyolojik mücadelede başarı şansının artırılması amaçlanmıştır.



BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kennett ve Caltagirone (1968) Dosse ve Athias-Henriot (1957)'a atfen *P. persimilis*'in ilk defa Mısır'da *T. urticae* ile beraber *Rosa* sp. üzerinde bulunduğunu, 1957 yılında Athias-Henriot tarafından tanımlandığını bildirmişlerdir.

Laing (1968) *P. persimilis*'e av olarak günlük 25 *T. urticae* yumurtalarını kullandığı çalışmada *P. persimilis*'in dişi başına 44.36 dişi yavruyu (R_0), 17.32 günlük döl süreleri (T_0) içinde verdiğini ve bu bireylerin kalıtsal üreme güçlerinin (r_m) ise 0.219 olduğunu bildirmiştir.

Iacob (1970) *P. persimilis*'in tetranychidler üzerinde sera ve laboratuvar koşullarında biyolojik mücadelede kullanım olanaklarını ve tekniklerini çalışmış, predatörün en etkin olduğu sıcaklığı 24-25°C olarak tespit etmiştir.

Ivanova ve Mikhaleva (1976) *P. persimilis*'in tetranychidler mücadelesinde sera koşullarında çok önemli bir biyolojik ajan olduğunu bildirmişler, avcının mevsimsel çıkışını ve biyolojisini, değişik sıcaklık ve nem değerlerinde başarı durumunu, biyolojik mücadelede kullanılabilecek diğer parametreleri araştırmışlardır.

Goodwin ve Schicha (1979) *P. persimilis*'i Avustralya'da ilk kez Aralık 1978 yılında Sidney'de *T. urticae* ile beslenirken çilek üzerinde tespit etmişlerdir.

Hamlen ve Lindquist (1981) *P. persimilis* ve *P. macropilis* Banks'in serada süs bitkileri üzerinde *T. urticae* popülasyonunu kısa zamanda kontrol altına aldığını, ancak av yokluğunda *P. persimilis*'in sera koşullarında yaşayamadığını bildirmişlerdir. Ayrıca avcı akar popülasyonlarının zararlıyı kontrol altına almasının üç haftada gerçekleştiğini, bu nedenle avcı salımlarının av popülasyonları çok düşük düzeydeyken yapılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Atanasov ve ark. (1983) *P. persimilis*'in sera koşullarında biberde tetranychidler biyolojik mücadelesinde dekara 80 birey salındığında oldukça etkin olduğunu tespit etmişlerdir.

Badii ve McMurtry (1984) *P. persimilis*, *P. longipes* Evans ve *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt ile avın sınırlayıcı bir etken olmadığı çalışmalarında üç avcı akarın r_m değerlerinin sırası ile 0.374, 0.366 ve 0.260 olduğunu saptamışlardır.

Havelka ve Kindlmann (1984) *P. persimilis* ve *T. urticae*'nin popülasyon yoğunluğunun matematiksel yorumunda hıyarda biyolojik mücadele için ilk önce "Zararlı Yönetimi" sağlanmıştır. Çalışmalarında, avcının popülasyon yoğunluğunun, avın ve

avcının başlangıçtaki miktarına bağlı olduğu belirlenmiş, salım yapılan hıyar bitkisi *T. urticae* ve *P. persimilis*'in en etkin başlangıç oranının belirlenmesi için kullanılmıştır. *P. persimilis*'in hızlı hareket etmesinden yola çıkarak, bitkilerin sıra arası mesafesi tespit edilmiştir. N.W. Hussey'in yöntemiyle karşılaştırıldığında, ilk önce "Zararlı Yönetimi" nin sağlanması, salınan *P. persimilis* ve *T. urticae* oranını azaltmıştır.

Wysocki (1985) *P. persimilis*'in sadece *T. urticae* ile beslendiğini, tarım ilaçları ve doğal koşullardan yüksek oranda etkilendiğini saptamıştır. *P. persimilis*'den sera çalışmalarında yararlanılabileceğini, açık alanlarda ise kullanımının sınırlı olabileceğini bildirmiştir.

Charles ve White (1988), *P. persimilis* ve *T. urticae*'nin doğa koşullarında rüzgâr akımına bağlı olarak taşınıp taşınmadığını belirlemek amacıyla yerden 2.5m yüksekliğe yerleştirilmiş üzerinde yakalayıcı tuzaklar olan rüzgâr güllerini kullanmışlardır. Rüzgâr akımı yardımı ile *T. urticae*'nin populasyon yoğunluğundaki değişime bağlı olarak tuzaklarda yakalanan *P. persimilis* birey sayısında da azalma ya da artma yönünde değişimler olduğunu bildirmişlerdir.

Rasmy ve Ellaithy (1988) *P. persimilis*, *Phytoseius finitimus* Ribaga ve *Amblyseius gossipi* Elbadry ile yaptıkları sera çalışmalarında, bu avcı akarların *T. urticae*'ye karşı etkinliklerini çalışmışlardır. *P. finitimus* ve *A. gossipi*'nin *T. urticae*'ye karşı etkin olmadığını, *P. persimilis*'in ise başlangıçta av yoğunluğu düşük seviyedeyken başarılı olarak *T. urticae*'yi kontrol altına aldığını bildirmişlerdir.

Kazak ve ark. (1989) *P. persimilis*'in laboratuvar koşullarında $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ve $\%75\pm 10$ bağıl nem ortamında yaşam çizelgesini oluşturarak üreme kapasitesini ortaya çıkarmışlardır. Her dişi 16 günlük ovipozisyon süresi içinde yaklaşık 53 yumurta bırakmış ve ömür süresi ortalama 21 gün olarak saptanmıştır. *P. persimilis*'in net üreme gücü (R_0) 26.05 dişi/dişi/ömür olarak bulunmuş ve dişi başına bırakılan günlük dişi yavru sayısı (m_x) beşinci günde başlamış, 2.562 dişi/dişi/gün ile on dördüncü günde tepe noktasına ulaşmıştır. Bırakılan günlük dişi yavru sayısı on beşinci günden itibaren azalmaya başlamış ve yirmi birinci günde sifıra ulaşmıştır. Kalıtsal üreme yeteneği (r_m) 0.338 olarak saptanmıştır. Bu değerler sonucunda döl süresi (T_0) 9.645 gün bulunmuştur. Oluşturulan yaşam eğrisi (l_x) ölümün yaşlı bireyler üzerinde yoğun olduğunu göstermiştir.

Krishnamoorthy ve Moni (1989) *P. persimilis*'in fasulye üzerinde *T. urticae*'ye karşı etkinliğini çalışmışlardır. *P. persimilis* salımı *T. urticae* populasyonunu iki farklı salım oranında önemli oranda azaltmıştır. Bitki başına 1:10 avcı:av oranında salımı, bitki başına 1:5 avcı:av oranından daha iyi kontrol sağlamıştır.

Kazak ve Şekeroğlu (1990) *P. persimilis*'in Hohenheim ve Kalediran olan iki ırkının laboratuvar koşullarında 25°C ve %90 bağıl nem ortamında yaşam çizelgeleri oluşturarak üreme güçlerini saptamışlardır. *P. persimilis*'in Hohenheim ırkı için yumurta döneminden ergin döneme toplam gelişme süresi 4.16 gün, Kalediran ırkı için de 5 gün olarak bulunmuştur. *P. persimilis*'in Hohenheim ve Kalediran ırkları için net üreme gücü (R_0), sırası ile 48.09 ve 47.21 dişi/dişi/ömür olarak saptanmış, aynı sıra ile kalıtsal üreme yeteneği (r_m), 0.354 ve 0.289 dişi/dişi/gün olarak gerçekleşmiştir. Döl süreleri de (T_0) bu verilere bağlı olarak aynı sıra ile 10.94 ve 13.38 gün bulunmuştur. Oluşturulan yaşam eğrilerinden her iki ırk için de ölümün yaşlı bireyler üzerinde yoğun olduğu saptanmıştır.

Kılınçer ve ark. (1990) *P. persimilis*'in kitle üretimi ve depolama olanakları üzerinde çalışmışlardır. Suni besin ortamında *P. persimilis*'in başarılı olarak yetiştirilemeyeceğini, mungger hücrelerinin *P. persimilis*'in bir yerden bir yere naklinde kullanılabileceğini, en başarılı ve pratik yöntemin *P. persimilis*'in fasulyede üretilen *T. urticae* üzerinde üretilmesi olduğunu bildirmişlerdir. *P. persimilis* dişilerinin çok az besinle farklı sıcaklıklarda ve günlerde bekletme sürelerinin canlılık üzerinde etkili olduğunu saptamışlardır. *P. persimilis*'in +8°C'de 20-25 günlük bekletme sürelerinin canlı kalanların oranı, ömür uzunluğu ve bırakılan yumurta yönünden çok uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Ünal ve Kılınçer (1990) *P. persimilis*'in gelişimine ve *T. urticae* üzerinde avcılık aktivitesinin belirlenmesine yönelik tüm göstergelerin incelenmesinde fasulye, soya fasulyesi, domates ve patlıcan kullanılmış, *P. persimilis*'in ömrü süresince ortalama tüketim gücü, günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısı, ortalama ömür uzunluğu, gelişme süresince ortalama tüketim gücü ve gelişme süresi yönünden soya fasulyesini en uygun konukçu olarak saptamışlardır.

Kazak (1991) *P. persimilis*'in gelişme süresini ve üreme gücünü besinin sınırlı olduğu değişen ortam koşullarında çalışmış, hiyarda sera koşullarında *P. persimilis*'in *T. urticae* üzerindeki etkinliğini araştırmıştır. Çalışmasında, başlangıç avcı:av oranı 1:3 olduğunda avcı akar salımından 1, 3, 5 gün ara ile yapılan *T. urticae* salımlarının zararlıyı baskı altına aldığını bildirmiştir.

Kılınçer ve ark. (1992) *P. persimilis*'in sera koşullarında hıyar, domates, karanfil, gül ve gerberada biyolojik mücadelede kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Hıyarda ilk zarar belirtisi görüldükten sonra bitki başına 5 ve 10 *P. persimilis* salınan bitkiler canlılıklarını sürdürürken, kontrolde kurumalar gözlenmiştir. Domateste ise ilk zarar belirtisi görüldükten sonra bitki başına salınan 16 *P. persimilis*'in *T. urticae* popülasyonunu azaltmak için yeterli olduğunu tespit etmişlerdir.

Nihoul (1993) *P. persimilis*'in etkinliğini domateste *T. urticae* zararının gelişimi üzerine sera koşullarını kontrol ederek av ve avcı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Seradaki nem, beyaz sprej kullanılarak kontrol edilmiştir. *T. urticae* zararı azalmıştır ancak *P. persimilis* beklenmedik iklim değişikliklerine karşı duyarlı davranmıştır. Sıcaklık ve ışık yoğunluğundaki artış, yaprak üzerinde tüy yoğunluğunu arttırmış ve pek çok *P. persimilis* yaprak tüylerine yapışmıştır. Beyaz sprej, yağmurlama sulamayla çıkarıldıktan sonra *T. urticae* daha fazla zarar meydana getirmiştir.

Şekeroğlu ve Kazak (1993) *P. persimilis*'i Türkiye'de ilk olarak 1989 yılında Akdeniz sahil şeridi boyunca Kalediran (İçel) ve Alanya (Antalya)'da tespit etmişlerdir. Samandağ (Hatay)'da 1991 yılında bulunduğunu bildirmişlerdir. Daha sonraki yıllarda yapılan survey çalışmalarında, belirtilen ilk iki yörede *P. persimilis*'in ilk defa bulunduğu alanlarda habitat bozulması nedeni ile görülmediğini, Samandağ (Hatay)'daki avcı akar popülasyonunun varlığını devam ettirdiğini saptamışlardır.

Kılınçer ve ark. (1994) *P. persimilis*'in biyolojik özelliklerini ve besin tüketim kapasitesini araştırmışlardır. *P. persimilis*'in *T. urticae*'nin tüm dönemlerini tükettiğini, yoğunluk arttığında ise yumurtayı ve nimfi, erginden fazla tükettiğini tespit etmişlerdir. Takiben dünyanın en başarılı biyolojik etmenlerinden birisi olan *P. persimilis* ile seralarda salım çalışmaları yapılmasının ve ülkemizde hızla uygulanmasının özellikle insan sağlığı açısından büyük yararları olacağını belirtmişlerdir.

Kazak (1996) *P. persimilis*'in biyolojik özelliklerini ve popülasyon dalgalanmasını çalışmıştır. *P. persimilis*'i Hatay il sınırları içinde yalnızca Harbiye ile Samandağ arasında kalan 20km çapındaki alan içinde yoğun olarak bulmuş ve bildirilen alanda kışı döllemli olarak toprak yüzeyindeki bitki kalıntıları üzerinde geçirdiğini saptamıştır. Yıl içerisinde Nisan ile Mayıs ayından itibaren ilk olarak yabancı ot türleri üzerinde aktif popülasyonu görülmeye başlayan *P. persimilis*'in Haziran ayından itibaren belirtilen yörede fasulye üzerindeki *T. urticae*'yi başarılı bir şekilde kontrol altına aldığını tespit etmiştir.

Kropezynska (1996) *P. persimilis*, *T. urticae* ve *T. cinnabarinus*'un popülasyon gelişimini biberde sera koşullarında çalışmıştır. Bu türlerin çok kısa sürede popülasyonlarının arttığını belirterek belirli süre sonunda tetranychidlerin birbirlerinin gelişimini olumsuz etkilediklerini saptamıştır. *P. persimilis*'in iki akarı da baskı altına aldığını ancak bazı durumlarda *T. cinnabarinus*'u daha fazla tercih ettiğini bildirmiştir.

Kısmalı ve ark. (1999) *P. persimilis*'in *T. urticae* üzerinde biyolojik mücadelede kullanılma olanaklarını çalışmışlar, 1:20, 1:30 ve 1:40 avcı:av oranları ile ilaçlı ve ilaçsız kontrol uygulamalarını karşılaştırmışlardır. En iyi sonucu 1:20 ve 1:30 oranları vermiştir.

İkinci üretim döneminde serayı iki bölmeye ayırarak birinde *T. urticae*'ye karşı gerektiğinde ilaçlama yapılmış, diğerinde ise avcı akar salımı yapılmıştır. İlaçlı kontrolde dört kez akarisit uygulanmasına karşın, diğer tarafta bir kez 1:20 oranında yapılan *P. persimilis* salımı yeterli olmuştur. Verim ve kalite yönünden kimyasal ve biyolojik mücadele uygulamaları arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır.

Skirvin ve Fenlon (2003) *P. persimilis*'in bitkideki dağılımına, bitki örtüsü ve sıcaklığın etkisini araştırmışlardır. *P. persimilis* diğer avcılara göre daha yavaş hareket etmesine rağmen 24 saat içinde 10 bitki arasında hareket edebilmiştir. Sıcaklığın, *P. persimilis*'in dağılımı üzerinde önemli bir etken olduğunu, sıcaklığın 25°C'ye kadar yükselmesiyle popülasyonun arttığını, bu sıcaklığın üzerinde ise popülasyonun azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışmalarında, toprak yüzeyinin avcının hareketini etkilediğini ve bitkilerin sıra arası mesafesi azaldıkça avcının hareketinin hızlandığını saptamışlardır.

Duso ve ark. (2004) *P. persimilis*'in *T. urticae* üzerindeki etkinliğini hıyar serasında buhar sistemi ile nemi arttırarak araştırmışlardır. Serayı buharlı ve buharsız iki alana ayırmışlar, her iki alanda dinera ve jazer hıyar çeşitlerine *T. urticae* bulaştırmışlardır. *P. persimilis* salımını belirli *T. urticae* eşliğinde yapmışlar ancak *P. persimilis* yerleşmesi başarılı olamadığından, çalışmalarında *T. urticae* popülasyonunu değerlendirememişlerdir. Denemenin birinci yılında, *T. urticae* popülasyonu her iki çeşitte buharlı alanda düşük yoğunlukta bulunmuş, ikinci yılda buharsız alanda *T. urticae* popülasyonu daha yoğun bulunmuş, dinera ve jazer hıyar çeşitlerine hastalık bulaştığı için her iki alanda da *T. urticae* popülasyonu oldukça düşük bulunmuştur. Buhar sistemi aktif değilken gece nem değeri %90'ı aştığında *T. urticae* popülasyonu buharlı alanda azalmıştır.

Enigl ve Schausberger (2004) *P. persimilis*'in fenotip eşleştirmede yakın akrabalık tercihini araştırmışlardır. Çiftleşmemiş dişilerin çiftleşmemiş erkekleri, çiftleşmiş erkeklerden daha kolay tercih ettiklerini belirledikleri çalışmalarında, çiftleşmemiş erkeklerin bir dişi tercihi olduğunu saptamışlardır. Dişiler yer değiştirildikleri için muhtemelen kendi üzerine baskı yapmış ve daha sonra potansiyel çiftleşme partnerini değerlendirmek için kendine referanslı fenotip eşleştirmesini kullanmıştır. Buna karşın dişi ve erkek davranışlarının analizinde, tercih seçiminde çiftleşmemiş erkeklerin dişi tercihleri, muhtemelen erkek rekabeti veya farklı ekolojik bağlamda değişikliğe uğrayıp bir tercih belirtmemiştir.

Opit ve ark. (2004) *P. persimilis*'in *T. urticae* üzerinde etkinliğini 1:20, 1:40, 1:60 avcı:av oranlarında çalışmışlardır. *P. persimilis* 1:20 ve 1:40 avcı:av oranlarında salımdan bir hafta sonra *T. urticae* popülasyonunu önemli oranda düşürmüş ve devamında düşük

seviyede tutmuştur. Bitkideki zararı bu yoğunlukta önemli oranda azalmıştır. 1:40 avcı:av oranında, salımdan dört hafta sonra *P. persimilis*, yaprak başına 30 *T. urticae*'yi yaprak başına 0.6 *T. urticae* seviyesine düşürmüştür. Çalışmalarında, salım oranı ile *T. urticae* yoğunluğu arasında bir ilişki bulamamışlardır. *P. persimilis*'in etkinliğinin *T. urticae* yoğunlukları arasında sabit kaldığını belirlemişlerdir. *P. persimilis*'in etkinlik oranını 1:20 olarak bildirmişler ve başlangıçtaki zararlı yoğunluğunda sera süs bitkilerinde etkin kontrolü için 1:40 oranında salınmasını önermişlerdir.

Rovenska ve ark. (2005) Transgenik Cry3Bb Bt-patlıcan *Solanum melongena* L.'da *T. urticae*'nin konukçu bitki tercihi ve *P. persimilis*'in av tercihi üzerinde çalışmışlardır. Ergin dişiler ayrı ayrı 2cm çapındaki yaprak disklerine yerleştirilmiş ve 5 gün boyunca gözlenmiştir. *T. urticae* dişileri transgenik bitkiye önemli oranda daha fazla yumurta bırakmıştır. *P. persimilis*'in beslenme tercihini araştırmak amacıyla transgenik patlıcanda 8, izogenik patlıcanda 8 olmak üzere 16 *T. urticae* dişi verilmiştir. *P. persimilis*'in iyi beslenen dişiler ile beslendiğini ve transgenik patlıcan ile beslenenleri önemli oranda az tükettiklerini tespit etmişlerdir. Çalışmalarında, transgenik patlıcanın *T. urticae* tarafından daha çok tercih edildiğini ancak bunların *P. persimilis* tarafından daha az tercih edildiğini saptamışlardır.

Akyazı ve Ecevit (2006) *T. urticae*'nin biyolojik mücadelesinde kullanılan avcı akarların *P. persimilis*, *Galendromus occidentalis* Nesbitt, *Neoseiulus californicus* McGregor ve *Mesoseiulus longipes* Evans olduğunu, *T. urticae*'nin biyolojik mücadelesinde en çok kullanılan avcı akarın *P. persimilis* olduğunu bildirmişlerdir. Avcı akarların kitle üretimlerini ve salım tekniklerini açıklamışlardır. *P. persimilis*, *G. occidentalis*, *N. californicus* ve *M. longipes* biyopreparatlarının özellikleri, kullanılması, uygulama teknikleri, maliyetleri ve bu biyopreparatları üreten firmalar hakkında bilgi vermişlerdir.

Kim ve Park (2006) *P. persimilis*'in sera çileklerinde *T. urticae*'yi kontrolünde salım dönemi üzerinde çalışmışlardır. *T. urticae* populasyonu yaprak başına 0.9 oranındayken yapılan *P. persimilis* salımının başarılı olduğunu saptamışlardır. Çalışmalarında erken çilek hasadında Aralık ayında iki kez, Şubat ayında bir kez, kışladıkdan sonra Şubat ayından Mart ayına üç kez salınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kazak (2008) *P. persimilis*'in 20, 25 ve 30°C sıcaklıklarda %75±10 nem ve 14A:10K saat koşullarında *T. cinnabarinus*'un larva ve protonimfleri üzerinde gelişme süresi, besin tüketimi ve üremesini çalışmıştır. *P. persimilis* dişileri, *T. cinnabarinus* larva tüketimlerine bağlı olarak gelişme sürelerini sırası ile 8, 12, 5.79, 3.88 günde

tamamlamışlardır. Gelişme süresince dişi bireyler 20, 25, 30°C sıcaklıkta 16, 10, 16.09, 17.18 *T. cinnabarinus* larvası tüketmişlerdir. Aynı sıcaklıklarda *P. persimilis* dişilerine *T. cinnabarinus* protonimfleri verildiğinde dişi bireylerin gelişme süreleri 8, 16, 5.73, 4.27 gün olarak bulunmuştur. Gelişme süresince dişi bireyler 12.84, 9.69, 12.21 *T. cinnabarinus* protonimfi tüketmişlerdir. *P. persimilis* ergin dişi ve erkekleri ise 20, 25, 30°C sıcaklıklarda 11.85, 20.64, 15.41 ve 2.41, 2.60, 3.25 adet *T. cinnabarinus* larvası tüketirken bir dişi birey günlük ortalama 1.85, 3.42, 2.30 yumurta bırakmıştır. Artan ortam sıcaklığının *P. persimilis* dişi bireylerinin gelişme sürelerini kısalttığını, besin tüketiminin daha çok besin tipinden etkilendiğini bildirmiştir.

Luczynski ve ark. (2008) *P. persimilis*'in popülasyonu üzerinde soğukun etkisini belirlemek için kitle üretimleri yapılan *P. persimilis* dişileri, 0, 6, 12 ve 18 gün süresince 5-10°C'de bekletilmiştir. Dişiler 7 günde ortalama 13 yumurta bırakmıştır. Dişi popülasyonu 18 günde 5°C'de azalmış, 5-10°C'de artmıştır. Ortalama yumurtlama süresi ve yumurtlama artmıştır. Çalışmalarında, *P. persimilis* dişilerinin uzun süre düşük sıcaklığa ve açlığa tolerans gösterebildiklerini saptamışlardır.

Schausberger ve Hoffmann (2008) *P. persimilis*'in kannibalizmi sınırlayan mekanizmasını belirlemek amacıyla çalışmalarında, yumurta bırakan dişilerin yavrularında kannibalizm oluşumu ile en yakındaki yumurta tercihi ve yumurtaların açılma süresinin uyumsuzluğunu sağlama özelliği incelenmiştir. İlk denemede yumurta bırakma aralığı 24 ve 48 saat ile ilişkili olacak şekilde kannibalizmi değerlendirmişler, ikinci denemede aynı dişi tarafından 24 ve 48 saatte bırakılan yumurtaların metabolik atıkları içeren yerleri ayırt edip etmediklerini tespit etmişlerdir. Her iki deneme de avlı veya avsız olarak yürütülmüştür. Yumurtalar arasındaki açılma süresi 24 saat iken ve avlar olmadan kannibalizm gerçekleşmiştir. Protonimflerin, larvalarla beslenmede gecikmesi kannibalizmi engellemiştir. Dişiler daha önce yumurta bıraktığı ve metabolik atık içeren yerlere yeni yumurtalar bırakmış ancak kendi izleri olmadan ve yumurta bırakmadan eski ve yeni izler arasındaki genç ve yaşlı yumurtaları ayırt etmemişlerdir. Çalışmalarında, *P. persimilis*'in son üretilen yavruda kannibalizmi önlemek için yumurtaların eş zamanlı açılmadığını tespit etmişlerdir.

Zemek ve ark. (2008) *P. persimilis*'in bitki üzerinde avını ararken uçucu maddelerin faktörü olfaktometre kullanılarak bugüne değin araştırılmıştır. Çalışmalarında *P. persimilis*'in bitki üzerinde hareketinin uçucu maddelerden etkilenip etkilenmediğini araştırmışlardır. Fasulyede bir yaprağa bulaştırılmış *T. urticae*'leri, *P. persimilis* dişilerinin arama davranışını ve *T. urticae* bireyleri yaprak üzerinde yürürken *P. persimilis* dişilerinin

arama davranışına etkisini incelemişlerdir. *P. persimilis* bireyleri fasulye bitkisi üzerinde yürürken infekteli ve infektesiz yaprakları ayırt etmemiştir. *P. persimilis* yaprak yüzeyinde rasgele yürümemiş, *T. urticae*'ye en az 1cm mesafenin üzerinde yürümüştür. Çalışmalarında, av için doğal koşulları bir olfaktometreden daha iyi sağlayan koşullarda uçucu maddelerin *P. persimilis*'in avını ararken kullanılabileceğini tespit etmişlerdir.

Akyazı ve Ecevit (2009) *P. persimilis*'in üç farklı salım oranı 1:10, 1:20 ve 1:30 avcı:av oranlarında *T. cinnabarinus* yoğunluğu üzerindeki etkinliğini çalışmışlardır. Samsun'da sera hıyarlarında tesadüf parselleri deneme desenine göre ilaçlı ve ilaçsız kontrol ile birlikte toplam beş uygulama parseli düzenlemişlerdir. İlaçlı kontrol parselinde spirodiclofen 240gr 1⁻¹ kullanmışlardır. En düşük *T. cinnabarinus* yoğunluğu 2004 yılında 1:10 salım oranında oluşmuş ve bunu ilaçlı, 1:20, 1:30 ve ilaçsız kontrol parselleri takip etmiş, 2005 yılında en düşük yoğunluk 1:10 salım oranında oluşmuş ve bunu 1:20, ilaçlı, 1:30 ve ilaçsız kontrol parselleri takip etmiştir. *T. cinnabarinus* ve *P. persimilis*'in en yüksek yoğunluklarına Temmuz ve Ağustos aylarında ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Avcı:av oranı 1:10 olacak şekilde yapılan *P. persimilis* salımı ile *T. cinnabarinus*'un kontrol edilebildiğini, ancak 1:30 oranında yapılan salım ile yeterli kontrolün sağlanamadığını saptamışlardır.

Rahmani ve ark. (2009) *P. persimilis*'in besin tercihi üzerine davranış özelliklerini araştırmışlardır. *T. urticae*'i tercih eden *P. persimilis*'in ergin öncesi döneminde aynı türden larvalar alternatif av olarak verilmiştir. Ergin *P. persimilis*'lerin ergin öncesi dönemlerinde bu larvalarla beslenen dişiler, daha önce bu larvalarla beslenmemiş dişilere göre daha önce avını tanımıştır. Deneyim ergin dişilerin avlanma hızını arttırmıştır. Alternatif avı ile beslenirken hayatta kalma şansını arttırmıştır. Avını daha hızlı tanınması günlük tükettiği av miktarını sınırlamıştır. Aynı zamanda daha hareketli olmasını sağlamıştır. *P. persimilis*'in ergin öncesi dönemlerinde edindiği tecrübe avının yetersizliği ile baş etmesini sağlamıştır.

Gontijo ve ark. (2010) Bitki yapısı, av dağılımı ve avcı salım yönteminin hıyarda *P. persimilis*'in *T. urticae*'yi kontrolüne olan etkilerini araştırmışlardır. Her ikisi de benzer yüzey alanına sahip 6 küçük ve 2 büyük yapraklı hıyar bitkilerine avlar, bir yaprakta veya tüm yapraklar arasında eşit olacak şekilde dağıtılmıştır. *P. persimilis* bitkilerin üst ve alt kısmına salınarak avını bulma süresi saptanmıştır. Salım yerine bakılmaksızın avlar tüm yapraklara dağıtıldığında *P. persimilis* avını daha kolay bulmuştur. *P. persimilis*'in salım yeri 6 yapraklı bitkilerde avını bulma süresini etkilemiştir. *P. persimilis* üst yapraklara salındığında avını daha uzun sürede bulmuştur. Ayrıca çalışmalarında *P. persimilis*'in

tüketim kapasitesini ve yumurtlama oranını saptamışlardır. Av salımından bağımsız olarak *P. persimilis*'in 6 yapraklı bitkilerde daha fazla av tükettiğini tespit etmişlerdir. Av tüketimi ve avcı yumurtlaması salım noktalarına yakın yerlerde en yüksek seviyede bulunmuştur. *P. persimilis*'in salım çalışmalarında hem av dağılımı hem de bitki yapısının dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Alatawi ve ark. (2011) *P. persimilis*'in süs bitkileri üzerindeki dağılımının *T. urticae*'nin kontrolüne olan etkisini belirlemek için her birinde 16 süs bitkisi bulunan iki ayrı kare bölmeden, birincisinde 16 süs bitkisine eşit miktarda *P. persimilis* ve *T. urticae* 1:4 avcı:av oranında salınmış, ikinci bölmede 4 merkez bitki arasında eşit miktarda *P. persimilis* ve *T. urticae* 1:4 avcı:av oranında salınmıştır. *T. urticae* populasyonu 9 gün sonra azalmış, 18 gün sonra *T. urticae* populasyonu sıfıra ulaşmıştır. *P. persimilis* ve *T. urticae* aynı bitki üzerine salındığında *T. urticae* populasyonu azalmıştır. *T. urticae* ve *P. persimilis* dağılımları uyuşmadığında ise *T. urticae* populasyonu artmıştır. *T. urticae*'nin etkin kontrolünün *P. persimilis*'in bitkideki dağılımına bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Moghadası ve ark. (2013) *P. persimilis*'in laboratuvar koşullarında $25\pm 1^\circ\text{C}$, $75\pm 5\%$ orantılı nem ve 16A:8K ışıklandırma süresinde gül yaprağında av dönemi besin tercihini çalışmışlardır. Avcının her döneminin besin tercih indeksi "Manly'nin β İndeksi" ile hesaplanmıştır. *P. persimilis*'in protonimf, deutonimf ve ergin dişi olmak üzere ortalama tercih indeksleri karşılaştırılmıştır. Avcının tüm dönemleri ilk olarak *T. urticae* yumurtalarını tercih etmişlerdir. Avcı protonimf ve deutonimfler, av yumurtalarını tercih etmiş, bunu larvalar ve protonimfler izlemiştir. Avcı erginler, av yumurtasını tercih etmiş, bunu protonimfler ve deutonimfler izlemiştir.

Mohammadali ve Dobrynin (2015) *P. persimilis*'in farklı gelişim dönemlerindeki *T. urticae* üzerinde beslenme davranışını ve işlevsel tepkisini çalışmışlardır. Çalışma sonucunda, *P. persimilis*'in larva döneminde tükettiği toplam %30.2 *T. urticae* bireyinin hangi dönemini besin olarak daha çok tercih ettiğini karşılaştırmışlardır. Yumurta dönemi %20.5, nimf %13.4 ve ergin %10.1 olmak üzere *P. persimilis*'in *T. urticae* ergin ve yumurtalarında beslenme işlevsel tepkisi "Tip II Eğrisi" ile tanımlanmıştır. Her yaprakta 60 av yoğunluğunda, *P. persimilis* ortalama 22.8 yumurta ve 3.2 ergini 8 saatte tüketmiştir. *P. persimilis*'in *T. urticae* yumurtalarını ortalama 44 dakikada tükettiği, *T. urticae* erginlerini ortalama 3.2 saat olmak üzere avını tüketme süresi hesaplanmıştır. *P. persimilis*'in tükettiği *T. urticae* yumurtaları, av yoğunluğu arttıkça kademeli olarak artmış fakat av yoğunluğu arttıkça avcılık oranı 0.5'den 0.3'e düşmüştür. *P. persimilis*'in tükettiği *T. urticae* ergin sayısı 20, 40, 60 olmak üzere her yapraktaki yoğunluğu sabit kalmıştır.

Fakat artan av yoğunluğu ile avlanma hızı 0.09'dan 0.04'e düşmüştür. Araştırmalar avcının, stratejisini gözetmeksizin hayatta kalma randımanı olduğunu göstermiştir.

Amoah ve ark. (2016) *P. persimilis*'in bitkideki dağılımı ve salım oranının *T. urticae*'nin kontrolüne olan etkisini araştırmışlardır. Serada iki sıra fasulye bitkisine 1:10 ve 3:10 avcı:av oranlarında salım yapmışlar, salım yapılan bitkilerde zararın az, salım yapılmayan sıra aralarında ise zararın fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Salım noktasından uzaktaki bitkilerde zararın fazla, 1:10 oranında salım yapılan bitkilerde zararın daha az olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca 3:10 salım oranında, zararın 1:10'dan fazla olduğunu saptamışlardır. Çalışmalarında, 1:10 avcı:av oranında salınan *P. persimilis*'in 65cm çapında etkin olduğunu ve bitkilerin sıra arası mesafesi arttıkça avcı popülasyonu yüksek olsa bile ürünü korumak için yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Salman ve Turan (2017) *P. persimilis* ve *N. californicus*'un yumurta, nimf ve erginlerine acequinocyl, etaxozole, bifenazate ve milbemectin kimyasallarını uyguladıkları çalışmalarında, uygulamadan 3, 5 ve 7 gün sonra kimyasalların etkilerini araştırmışlardır. Acequinocyl ve etaxozole *N. californicus* yumurtalarında daha fazla toksik etkiye sahipken, bifenazate ve milbemectin'in her iki avcı akar yumurtalarında da benzer etkiye neden olduğunu saptamışlardır. Acequinocyl, etaxozole, bifenazate ve milbemectin uygulanmasından 7 gün sonra avcı akarların nimf ve erginleri üzerinde toksik etkilerinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Kuk ve Kim (2018) *P. persimilis*'in ergin dişilerinin %90'ı lufenuron, novaluron, pyrifluquinazon ve sulfoxaflor kimyasallarının uygulanmasından sonra 168 saat hayatta kalmıştır. Yumurtaların %97'si açılmış, canlı larva oranı azalmamıştır. Ayrıca çalışmalarında, emamectin benzoate, lepimectin ve spirotetramat uygulamalarının *P. persimilis*'in ergin dişileri ve larvaları üzerinde önemli oranda toksik etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmalar, Toro çeşidi domates bitkisi üzerinde 1:10, 1:20, 1:40 avcı:av salım oranları ve kontrol tekerrürleri ile Lodos çeşidi biber bitkisi, Aydın Siyahı çeşidi patlıcan bitkisi, Nefer çeşidi hıyar bitkisi ve Toro çeşidi domates bitkisi üzerinde 1:10 avcı:av salım oranında, *P. persimilis*'in *T. urticae* bireyleri üzerindeki etkinliğinin belirlenmesi amacıyla laboratuvar çalışmaları ve doğa çalışmaları olmak üzere iki kısımda yürütülmüştür.

3.1. Laboratuvar Çalışmaları

Çalışmanın ana materyalini fasulye üzerinde zarar yapan iki noktalı kırmızı örümcek *T. urticae* ile bunun üzerinde beslenen avcı akar *P. persimilis* oluşturmuştur.

3.1.1. *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'nin Üretimi

Laboratuvarında üretimi yapılan *P. persimilis*'in beslenmesi ve kitle halinde üretiminin yapılabilmesi için $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $70\pm 10\%$ nem ve 16A:8K ışıklandırma süresi ayarlanmış iklim odasında fasulye bitkisi yetiştirilmiş ve bu fasulyeler üzerinde *T. urticae* üretimleri yapılmıştır. Laboratuvar ve iklim odasında fasulye ve *T. urticae* üretimi yapılarak avcı için besin temin edilmiştir. Denemeler süresince gerek laboratuvar çalışmaları gerekse doğa çalışmaları için yeterince *T. urticae* üretilmiştir.



Şekil 3.1. *Tetranychus urticae* bulaştırılmış fasulyeler

3.1.2. *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae)'in Üretimi

Laboratuar ve iklim odasında üretimi yapılan *T. urticae* ile bulaşık fasulye bitkileri, $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $\%70\pm 10$ nem ve 16A:8K ışıklanma süresi ayarlanmış ayrı bir iklim odasına yerleştirilmiştir. Bu fasulyeler üzerine denemeler süresince Çanakkale’de Civler köyünde fasulye üzerinden toplanarak, laboratuarda üretimi yapılan *P. persimilis* bireyleri bulaştırılmış ve kitle üretimleri yapılmıştır. Denemeler süresince gerek laboratuar çalışmaları gerekse doğa çalışmaları için yeterince *P. persimilis* üretilmiştir.



Şekil 3.2. *Phytoseiulus persimilis* bulaştırılmış *Tetranychus urticae*'li fasulyeler

3.2. Doğa Çalışmaları

Çalışmanın ana materyalini yukarıda anlatıldığı şekilde iklim odası koşullarında üretimleri yapılan *T. urticae* ile avcı akar *P. persimilis* bireyleri ve denemelerde bitkisel materyal olarak kullanılan domates, biber, patlıcan ve hıyar bitkileri oluşturmuştur.



Şekil 3.3. *Phytoseiulus persimilis* ergin dişisi



Şekil 3.4. *Tetranychus urticae* ergin dişisi

3.2.1. Farklı Salım Oranlarında *Phytoseiulus persimilis*'in *Tetranychus urticae* Üzerinde Etkinliğinin Belirlenmesi

Laboratuarda kontrollü koşullarda üretimi yapılan *P. persimilis*'in doğa koşullarında farklı salım oranlarında *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğini belirlemek amacı ile Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dardanos yerleşkesinde 2015, 2016 ve 2017 yılı üretim sezonu süresince denemeler yürütülmüştür.

Çalışmanın 2015 yılında, 189 adet Toro çeşidi domates fideleri 9 sıra ve her sırada 21 bitki olacak şekilde 30 Mayıs 2015'de deneme alanına dikilmiş, dikim yapılacak alana 50kg leonardit uygulanmış ve çapalanarak bitkilerin kök bölgesine karıştırılmıştır. Dikim öncesi alt gübre olarak 500gr 18-18-18 ve 500gr triple super fosfat verilmiştir. Dikimden sonra aynı gün can suyu verilmiştir. Bu amaçla deneme alanına 2 adet 4m uzunluğunda ana damlama borusu ve 9 adet her biri 18m uzunluğunda lateral damlama borusu kurulmuştur. Lateral ile ana boru birleşim yerine 9 adet mini vana takılmıştır. Domates fideleri lateralde 2 damlaya bir fide gelecek şekilde 66cm sıra arası, 135cm sıra üzeri mesafesinde dikilmiştir. Bitkilerin boğaz doldurma işlemi 5 Haziran 2015'de, ilk sulaması ise 10 Haziran 2015'de gerçekleştirilmiştir. İkinci sulama 15 Haziran 2015'de yapılarak damlama ile 900gr amonyum sülfat ve 500gr potasyum nitrat verilmiştir. Bitkilerin 12 Haziran 2015'de ilk çapası yapılmıştır. Bitkiler vegetasyon süresi boyunca haftada üç kez sulanmıştır. Yabancı otlarla mekanik olarak mücadele edilmiştir. 29 Haziran 2015 tarihinde 1:10, 1:20, 1:40 avcı:av oranları ve kontrol tekerrürleri olacak şekilde *T. urticae*

ve avcı akar *P. persimilis* salımları yapılmış, kontrol parseline ise sadece bitki başına 10 *T. urticae* salımı yapılmıştır.

Çalışmanın 2016 yılında, 189 adet Toro çeşidi domates fideleri 9 sıra ve her sırada 21 bitki olacak şekilde 2 Temmuz 2016'da deneme alanına dikilmiş, dikim yapılacak alana dikim öncesi alt gübre olarak 1kg triple super fosfat verilmiştir. Dikimden sonra aynı gün can suyu verilmiştir. Bu amaçla deneme alanına 2 adet 4m uzunluğunda ana damlama borusu ve 9 adet her biri 18m uzunluğunda lateral damlama borusu kurulmuştur. Lateral ile ana boru birleşim yerine 9 adet mini vana takılmıştır. Domates fideleri lateralde 2 damlaya bir fide gelecek şekilde 66cm sıra arası, 135cm sıra üzeri mesafesinde dikilmiştir. Bitkilerin boğaz doldurma işlemi 9 Temmuz 2016'da, ilk sulaması ise 10 Temmuz 2016'da gerçekleştirilmiştir. İkinci sulama 15 Temmuz 2016'da yapılarak damlama ile 500gr üre ve 500gr potasyum nitrat verilmiştir. Bitkilerin 17 Temmuz 2016'da ilk çapası yapılmıştır. Bitkiler vegetasyon süresi boyunca haftada üç kez sulanmıştır. Yabancı otlarla mekanik olarak mücadele edilmiştir. 16 Ağustos 2016 tarihinde 1:10, 1:20, 1:40 avcı:av oranları ve kontrol tekerrürleri olacak şekilde *T. urticae* ve avcı akar *P. persimilis* salımları yapılmış, kontrol parseline ise sadece bitki başına 10 *T. urticae* salımı yapılmıştır.

Çalışmanın 2017 yılında, 189 adet Toro çeşidi domates fideleri 9 sıra ve her sırada 21 bitki olacak şekilde 18 Haziran 2017'de deneme alanına dikilmiş, dikim yapılacak alana dikim öncesi alt gübre olarak 1kg diamonyum fosfat verilmiştir. Dikimden sonra aynı gün can suyu verilmiştir. Bu amaçla deneme alanına 2 adet 4m uzunluğunda ana damlama borusu ve 9 adet her biri 18m uzunluğunda lateral damlama borusu kurulmuştur. Lateral ile ana boru birleşim yerine 9 adet mini vana takılmıştır. Domates fideleri lateralde 2 damlaya bir fide gelecek şekilde 66cm sıra arası, 135cm sıra üzeri mesafesinde dikilmiştir. Bitkilerin boğaz doldurma işlemi 21 Haziran 2017'de, ilk sulaması ise 24 Haziran 2017'de gerçekleştirilmiştir. Bitkiler vegetasyon süresi boyunca haftada üç kez sulanmıştır. Yabancı otlarla mekanik olarak mücadele edilmiştir. 19 Temmuz 2017 tarihinde 1:10, 1:20, 1:40 avcı:av oranları ve kontrol tekerrürleri olacak şekilde *T. urticae* ve avcı akar *P. persimilis* salımları yapılmış, kontrol parseline ise sadece bitki başına 10 *T. urticae* salımı yapılmıştır.

Salım çalışmalarında, deneme alanının kenarlarındaki sıralar ve her uygulama sırasının yanındaki sıra geçişleri ve bulaşmaları önlemek amacı ile uygulama dışı bırakılarak salımlar yapılmıştır. Sıralar arasında ise birer bitki uygulama dışı bırakılarak av ve avcının geçişleri engellenmiştir. Bitkiler ortalama 8-10 yaprağa ulaştıklarında uygulama sıralarında her sıradaki 10 bitkiye 1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av oranlarında *T. urticae* ve *P.*

persimilis bireyleri salınmış, kontrol parselindeki 10 bitkiye ise her bitkide 10 adet ergin *T. urticae* dişileri olmak üzere sadece *T. urticae* bireyleri salınmıştır. Av ve avcı akar, kitle üretimleri yapılan bitkilerden ince uçlu fırça yardımı ile alınarak denemelerin yapıldığı bitkiler üzerine homojen bir şekilde aktarılmıştır. Avcı akar salımı avın salımı ile aynı gün gerçekleştirilmiştir. Denemeler süresince av ve avcı akar bir kez salınmıştır. Salımlar yapıldıktan 2 hafta sonra sayımlara başlanmıştır. Sayımlar için salım yapılan her bitkiden haftada bir konukçu bitkinin üst, orta ve alt yaprağından birer adet alınarak örnekleme yapılmıştır. Salım yapılan domates bitkisinden denemeler süresince her hafta 120 adet yaprak örneği alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri, gazete kağıtlarına sarıldıktan sonra etiketlenmiş ve polietilen torbalara konularak, buz kutuları içinde Akaroloji Laboratuvarına getirilmiştir. Yaprakların her iki yüzeyindeki *T. urticae* ve *P. persimilis* bireyleri laboratuvarında binoküler yardımıyla 2015 yılında 12 hafta, 2016 ve 2017 yıllarında 8 hafta süresince sayılmıştır. Sayımlarda av ve avcı, yumurta, ergin öncesi dönem ve ergin bireyler olarak sayılıp ayrı ayrı kaydedilmiştir. Ancak değerlendirmelerde tüm dönemler birlikte değerlendirilmiştir.



Şekil 3.5. Deneme alanında fidelerin dikimi



Şekil 3.6. Deneme alanında ana ve lateral damlama borularının kurulumu

3.2.2. Farklı Bitkilerde *Phytoseiulus persimilis*'in *Tetranychus urticae* Üzerinde Etkinliğinin Belirlenmesi

Laboratuarda kontrollü koşullarda üretimi yapılan *P. persimilis*'in doğa koşullarında farklı bitkilerde *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğini belirlemek amacı ile Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dardanos yerleşkesinde 2016 ve 2017 yılı üretim sezonu süresince denemeler yürütülmüştür.

Çalışmanın 2016 yılında, 42 adet Lodos çeşidi biber fideleri 2 sıra, 42 adet Aydın Siyahı çeşidi patlıcan fideleri 2 sıra, 42 adet Nefer çeşidi hıyar fideleri 2 sıra olmak üzere her sırada 21 bitki olacak şekilde 2 Temmuz 2016'da deneme alanına dikilmiş, dikim yapılacak alana dikim öncesi alt gübre olarak 500gr triple super fosfat verilmiştir. Dikimden sonra aynı gün can suyu verilmiştir. Bu amaçla deneme alanına 2 adet 4m uzunluğunda ana damlama borusu ve 6 adet her biri 18m uzunluğunda lateral damlama borusu kurulmuştur. Lateral ile ana boru birleşim yerine 6 adet mini vana takılmıştır. Hıyar fideleri lateralde 2 damlaya bir fide gelecek şekilde 66cm sıra arası, 135cm sıra üzeri mesafesinde dikilmiş, biber ve patlıcan fideleri ise lateralde 2 damlaya bir fide gelecek şekilde 66cm sıra arası, 75cm sıra üzeri mesafesinde dikilmiştir. Bitkilerin boğaz doldurma işlemi 9 Temmuz 2016'da, ilk sulaması ise 10 Temmuz 2016'da gerçekleştirilmiştir. İkinci

sulama 15 Temmuz 2016'da yapılarak damlama ile 300gr üre ve 500gr potasyum nitrat verilmiştir. Bitkilerin 17 Temmuz 2016'da ilk çapası yapılmıştır. Bitkiler vegetasyon süresi boyunca haftada üç kez sulanmıştır. Yabancı otlarla mekanik olarak mücadele edilmiştir. *T. urticae* ve avcı akar *P. persimilis* salımları 16 Ağustos 2016'da yapılmıştır.

Çalışmanın 2017 yılında, 42 adet Lodos çeşidi biber fideleri 2 sıra, 42 adet Aydın Siyahı çeşidi patlıcan fideleri 2 sıra, 42 adet Nefer çeşidi hıyar fideleri 2 sıra olmak üzere her sırada 21 bitki olacak şekilde 18 Haziran 2017'de deneme alanına dikilmiş, dikim yapılacak alana dikim öncesi alt gübre olarak 1kg diamonyum fosfat verilmiştir. Dikimden sonra aynı gün can suyu verilmiştir. Bu amaçla deneme alanına 2 adet 4m uzunluğunda ana damlama borusu ve 6 adet her biri 18m uzunluğunda lateral damlama borusu kurulmuştur. Lateral ile ana boru birleşim yerine 6 adet mini vana takılmıştır. Hıyar fideleri lateralde 2 damlaya bir fide gelecek şekilde 66cm sıra arası, 135cm sıra üzeri mesafesinde dikilmiş, biber ve patlıcan fideleri ise lateralde 2 damlaya bir fide gelecek şekilde 66cm sıra arası, 75cm sıra üzeri mesafesinde dikilmiştir. Bitkilerin boğaz doldurma işlemi 21 Haziran 2017'de, ilk sulaması ise 24 Haziran 2017'de gerçekleştirilmiştir. Bitkiler vegetasyon süresi boyunca haftada üç kez sulanmıştır. Yabancı otlarla mekanik olarak mücadele edilmiştir. *T. urticae* ve avcı akar *P. persimilis* salımları 19 Temmuz 2017'de yapılmıştır.

Salım çalışmalarında, deneme alanının kenarlarındaki sıralar ve her uygulama sırasının yanındaki sıra geçişleri ve bulaşmaları önlemek amacı ile uygulama dışı bırakılarak salımlar yapılmıştır. Sıralar arasında ise birer bitki uygulama dışı bırakılarak av ve avcının geçişleri engellenmiştir. Bitkiler ortalama 8-10 yaprağa ulaştıklarında uygulama sıralarında her sıradaki 10 bitkiye 1:10 avcı:av oranında *P. persimilis* ve *T. urticae* bireyleri salınmıştır. Av ve avcı akar, kitle üretimleri yapılan bitkilerden ince uçlu fırça yardımı ile alınarak denemelerin yapıldığı bitkiler üzerine homojen bir şekilde aktarılmıştır. Avcı akar salımı avın salımı ile aynı gün gerçekleştirilmiştir. Denemeler süresince av ve avcı akar bir kez salınmıştır. Salımlar yapıldıktan 2 hafta sonra sayımlara başlanmıştır. Sayımlar için salım yapılan her konukçu bitkiden haftada bir bitkilerin üst, orta ve alt yaprağından birer adet alınarak örnekleme yapılmıştır. Salım yapılan biber, patlıcan ve hıyar bitkisinden denemeler süresince her hafta 90 adet yaprak örneği alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri, gazete kağıtlarına sarıldıktan sonra etiketlenmiş ve polietilen torbalara konularak, buz kutuları içinde Akaroloji Laboratuvarına getirilmiştir. Yaprakların her iki yüzeyindeki *T. urticae* ve *P. persimilis* bireyleri laboratuvarında binoküler yardımıyla 2016 ve 2017 yıllarında 8 hafta süresince sayılmıştır. Sayımlar yapılırken av ve

avcı, yumurta ve hareketli dönem olarak ayrılmaksızın toplam birey sayısı üzerinden kaydedilmiştir.



Şekil 3.7. Deneme alanında domates bitkilerinin genel görünümü



Şekil 3.8. Deneme alanında biber, patlıcan ve hıyar bitkilerinin genel görünümü

Kontrol	1:40	1:20	1:10
10 av/bitki	Avcı:Av	Avcı:Av	Avcı:Av
Domates	Domates	Domates	Domates



Şekil 3.9. Domates bitkisi üzerinde deneme deseninin görünümü

1:10	1:10	1:10
Avcı:Av	Avcı:Av	Avcı:Av
Biber	Patlıcan	Hıyar



Şekil 3.10. Biber, patlıcan ve hıyar bitkisi üzerinde deneme deseninin görünümü



Şekil 3.11. Deneme alanının genel görünümü



Şekil 3.12. Deneme alanında bitkiler üzerine salım çalışmaları

3.3. Meteorolojik Kayıtlar

Çalışmalar süresince 2015, 2016 ve 2017 yıllarına ait iklim verileri Meteoroloji İl Müdürlüğünde bulunan meteoroloji istasyonundan sağlanmıştır. Ortalama sıcaklık (°C), nem (%) ve rüzgâr hızı (m/sn) değerleri Çizelge 3.1., 3.2., 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çanakkale ili 2015 yılı ortalama sıcaklık (°C), nem (%) ve rüzgâr hızı (m/sn) değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)
Ocak	6.7	78.2	4.3
Şubat	7.5	71.8	4.8
Mart	9.3	75.7	3.3
Nisan	11.9	68.3	3.5
Mayıs	19.4	66.5	3.3
Haziran	22.0	65.7	3.3
Temmuz	26.2	58.6	3.8
Ağustos	27.1	59.8	3.9
Eylül	23.4	70.8	3.3
Ekim	17.0	75.0	3.6
Kasım	14.4	74.8	4.0
Aralık	8.2	73.6	3.3

Çizelge 3.2. Çanakkale ili 2016 yılı ortalama sıcaklık (°C), nem (%) ve rüzgâr hızı (m/sn) değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)
Ocak	7.0	72.9	4.1
Şubat	10.9	78.1	4.6
Mart	11.1	74.3	4.1
Nisan	15.7	67.9	3.3
Mayıs	18.2	70.1	3.6
Haziran	24.5	62.3	4.4
Temmuz	26.9	55.4	4.0
Ağustos	27.0	59.0	4.3
Eylül	22.5	60.1	3.6
Ekim	17.1	65.9	3.4
Kasım	12.5	70.5	4.5
Aralık	5.0	69.1	3.4

Çizelge 3.3. Çanakkale ili 2017 yılı ortalama sıcaklık (°C), nem (%) ve rüzgâr hızı (m/sn) değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Nem (%)	Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)
Ocak	3.9	76.8	3.7
Şubat	7.9	74.9	4.5
Mart	10.6	73.5	3.3
Nisan	13.3	64.4	3.0
Mayıs	18.7	65.3	3.3
Haziran	23.9	64.1	2.6
Temmuz	26.6	56.0	3.6
Ağustos	26.7	53.6	4.0
Eylül	22.2	58.0	3.3
Ekim	15.7	67.0	2.9
Kasım	12.5	75.1	2.8
Aralık	11.1	73.2	5.5

3.4. İstatistiki Değerlendirmeler

Sayımlar sonucunda elde edilen değerler, tek yönlü varyans analizine tabi tutularak istatistiki hesaplamaları SAS istatistik paket programında yapılmış, uygulamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir (Cochran ve Cox, 1957; Karman, 1971).



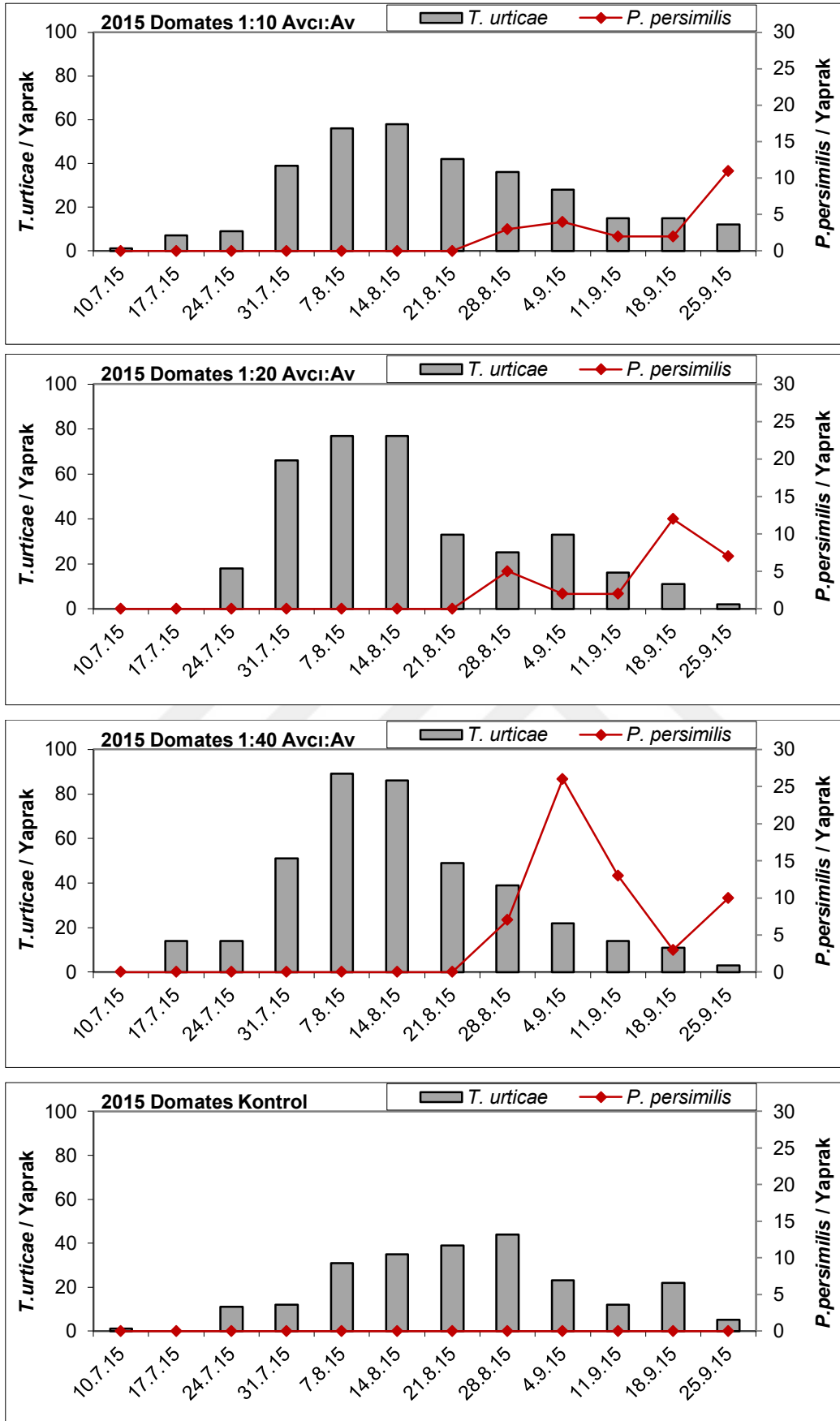
BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Avcı akar *P. persimilis*'in doğa koşullarında farklı avcı:av oranlarında ve farklı bitkilerde *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğini belirlemek amacı ile Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dardanos yerleşkesinde 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yürütülen denemelere ait sonuçlar Şekil 4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5., 4.6., 4.7., 4.8., 4.9., 4.10. ve Çizelge 4.1., 4.2., 4.3., 4.4., 4.5., 4.6., 4.7., 4.8., 4.9., 4.10.'da verilmiştir.

4.1. Farklı Salım Oranlarında 2015 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi

P. persimilis'in 1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av salım oranlarında *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğini belirlemek amacı ile 2015 yılında yapılan çalışmalara ait sonuçlar ve bu sonuçlardan elde edilen grafikler Şekil 4.1., 4.2. ve Çizelge 4.1., 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2015 yılı populasyon gelişimi

Şekil 4.1.'den de anlaşılacağı gibi *T. urticae* populasyonu Temmuz ayının ortasına doğru artmaya başlamış, Ağustos ayının ortasına doğru azalmıştır. 1:40 avcı:av oranının uygulandığı parselde *T. urticae* populasyonu yaprak başına ortalama 89 bireye kadar yükselmiştir. 1:20 avcı:av oranında bu sayı ortalama 77 akar/yaprak değerine kadar yükselmiş, 1:10 avcı:av oranında ise ortalama 58 akar/yaprak değerine kadar yükselmiştir. Kontrol de dahil olmak üzere tüm uygulama parsellerinde Eylül ayının ortasına doğru *T. urticae* populasyonu azalmıştır. *P. persimilis* bireyleri ise Ağustos ayının ortasından itibaren populasyon oluşturmaya başlamış ve sayımlar süresince bitkiler üzerinde gözlenmiştir.

1:10 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 10.7.2015 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 14.8.2015 tarihinde ortalama 58 akar/yaprak oranında ulaşmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 28.8.2015 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değerine 25.9.2015 tarihinde ortalama 11 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri ortalama 2 akar/yaprak olarak saptanmıştır. 1:20 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 24.7.2015 tarihinde ortalama 18 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değeri ortalama 77 akar/yaprak olarak belirlenmiştir. En düşük değeri 25.9.2015 tarihinde ortalama 2 akar/yaprak oranında saptanmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 28.8.2015 tarihinde ortalama 5 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 18.9.2015 tarihinde ortalama 12 akar/yaprak oranında ulaşmıştır. En düşük değeri ortalama 2 akar/yaprak olarak saptanmıştır. 1:40 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 17.7.2015 tarihinde ortalama 14 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 7.8.2015 tarihinde ortalama 89 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 25.9.2015 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak oranında saptanmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 28.8.2015 tarihinde ortalama 7 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değerine 4.9.2015 tarihinde ortalama 26 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 18.9.2015 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak olarak saptanmıştır. Kontrol parselinde *T. urticae* populasyonu 10.7.2015 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 28.8.2015 tarihinde ortalama 44 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Kontrol parselindeki sayımlarda *P. persimilis* bireyelerine rastlanılmamıştır.

Çizelge 4.1. *Tetranychus urticae*'nin farklı salım oranlarında 2015 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Domates 1:10 Avcı:Av		Domates 1:20 Avcı:Av		Domates 1:40 Avcı:Av		Kontrol 10 av/bitki	
10.07.2015	1.1±0.48	a	0.0±0.00	b	0.0±0.00	b	1.0±0.30	a
17.07.2015	7.0±1.35	a	0.0±0.00	b	14.0±2.23	c	0.0±0.00	b
24.07.2015	9.0±1.24	a	18.0±5.45	a	14.0±3.31	a	11.0±1.90	a
31.07.2015	39.0±3.69	b	66.0±7.92	c	51.0±7.72	bc	12.0±2.08	a
07.08.2015	56.0±6.51	b	77.0±5.83	c	89.0±3.44	c	31.0±7.08	a
14.08.2015	58.0±3.78	b	77.0±5.71	c	86.0±4.96	c	35.0±8.00	a
21.08.2015	42.0±4.33	a	33.0±5.28	a	49.0±4.28	a	39.0±7.76	a
28.08.2015	36.0±5.60	ab	25.0±2.14	a	39.0±5.67	ab	44.0±5.99	b
04.09.2015	28.0±5.92	a	33.0±4.71	a	22.0±3.23	a	23.0±3.27	a
11.09.2015	15.0±1.67	a	16.0±1.59	a	14.0±3.29	a	12.0±1.37	a
18.09.2015	15.0±1.81	ab	11.0±1.99	b	11.0±1.39	b	22.0±4.32	a
25.09.2015	12.0±1.96	a	2.0±0.21	b	3.0±0.60	b	5.0±1.25	b

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

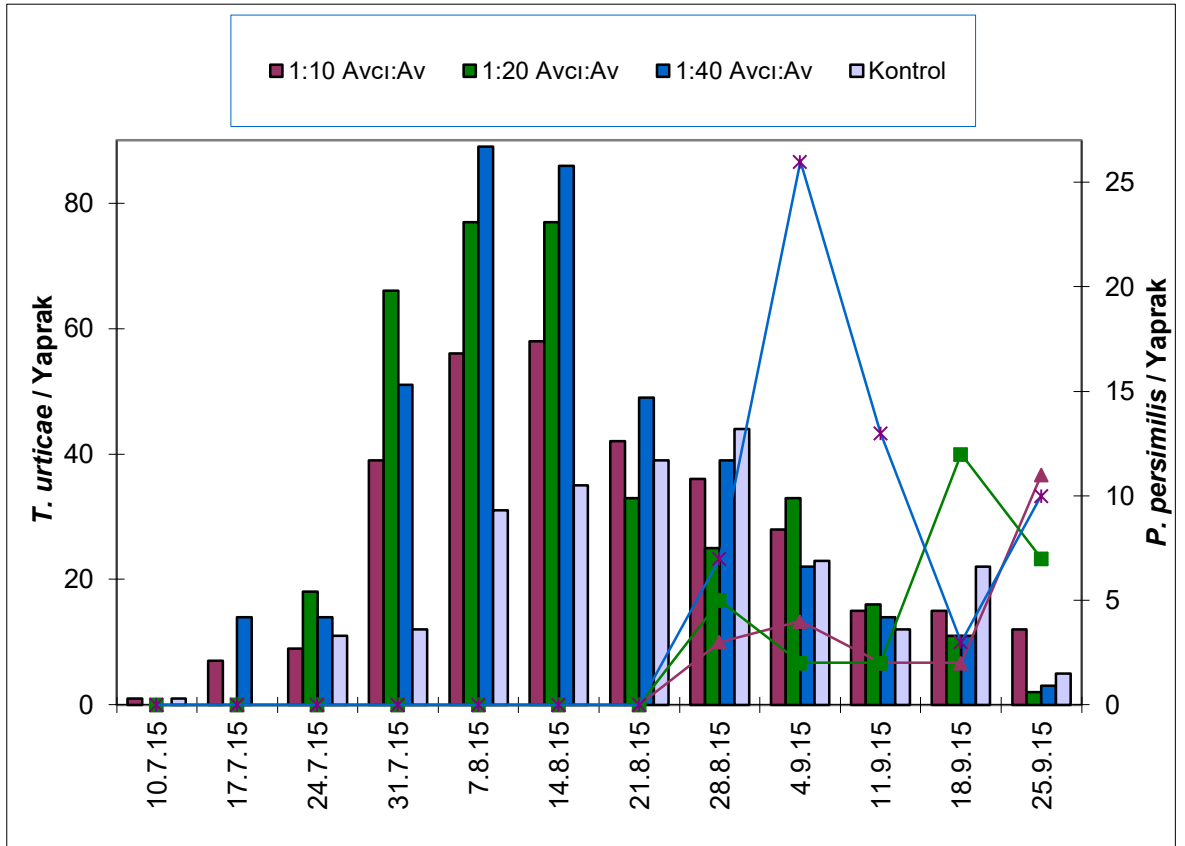
Çizelge 4.1. incelendiğinde *T. urticae* populasyonu 1:10 avcı:av oranında ortalama 1 ile 58 akar/yaprak arasında, 1:20 avcı: av oranında ortalama 2 ile 77 akar/yaprak, 1:40 avcı:av oranında ortalama 3 ile 89 akar/yaprak ve kontrol parselinde ise ortalama 1 ile 44 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde 1:10 avcı:av oranında 17.7.2015, 7.8.2015, 14.8.2015 ve 25.9.2015 tarihlerindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1:20 avcı:av oranında farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 1:40 avcı:av oranı olan parsel incelendiğinde 17.7.2015 tarihindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrol parselinde ise 31.7.2015, 7.8.2015 ve 14.8.2015 tarihlerinde ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2. *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2015 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Domates 1:10 Avcı:Av		Domates 1:20 Avcı:Av		Domates 1:40 Avcı:Av		Kontrol 10 av/bitki	
10.07.2015	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a
17.07.2015	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a
24.07.2015	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a
31.07.2015	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a
07.08.2015	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a
14.08.2015	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a
21.08.2015	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a
28.08.2015	3.0±1.05	b	5.0±0.67	bc	7.0±0.83	c	0.0±0.00	a
4.09.2015	4.0±0.56	a	2.0±0.47	ab	26.0±1.53	c	0.0±0.00	b
11.09.2015	2.0±0.54	b	2.0±0.35	b	13.0±1.51	a	0.0±0.00	b
18.09.2015	2.0±0.52	ab	12.0±1.66	c	3.0±0.56	b	0.0±0.00	a
25.09.2015	11.0±1.45	a	7.0±0.60	b	10.0±1.26	a	0.0±0.00	c

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.2. incelendiğinde *P. persimilis* populasyonu 28.8.2015 tarihinden itibaren populasyon oluşturmaya başlamıştır. *P. persimilis* populasyonu 1:10 avcı:av oranında ortalama 2 ile 11 akar/yaprak arasında, 1:20 avcı: av oranında ortalama 2 ile 12 akar/yaprak, 1:40 avcı:av oranında ise ortalama 3 ile 26 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde 1:10 avcı:av oranında farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Deneme parseli 1:20 ve 1:40 avcı:av oranları olan parseller incelendiğinde 1:20 avcı:av oranında 18.9.2015 ve 25.9.2015 tarihlerinde, 1:40 avcı:av oranında ise 4.9.2015 ve 11.9.2015 tarihlerinde ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrol parselinde ise *P. persimilis* bireylerine rastlanılmamıştır.



Şekil 4.2. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2015 yılı ortalama birey sayıları

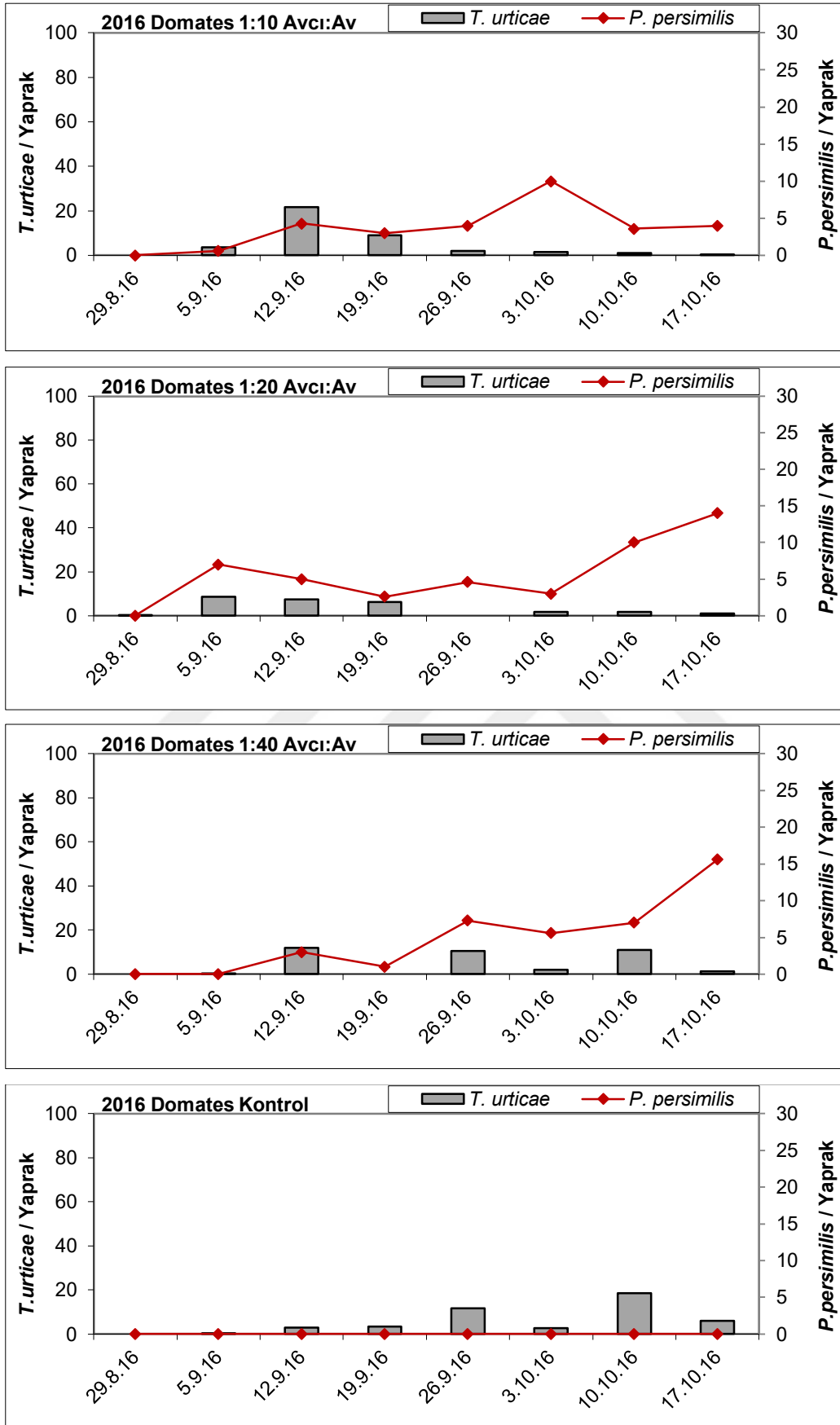
Şekil 4.2.'nin incelenmesi sonucunda *T. urticae* bireyleri ilk olarak 1:10 avcı:av oranında 10.7.2015 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değerine ise 1:40 avcı:av oranında 7.8.2015 tarihinde ortalama 89 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Denemeler süresince *T. urticae* popülasyonu oluşturmaya devam etmiştir.

P. persimilis bireyleri ilk olarak 28.8.2015 tarihinde 1:10 avcı:av oranında ortalama 3 akar/yaprak, 1:20 avcı:av oranında ortalama 5 akar/yaprak, 1:40 avcı:av oranında ise ortalama 7 akar/yaprak ile popülasyonu oluşturmaya başlamıştır. En yüksek değerine 1:40 avcı:av oranında 4.9.2015 tarihinde ortalama 26 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri ise 1:10 ve 1:20 avcı:av oranlarının uygulandığı parsellerde ortalama 2 akar/yaprak olarak saptanmıştır. Denemeler süresince *P. persimilis* popülasyonu ortamda var olmaya devam etmiştir.

4.2. Farklı Salım Oranlarında 2016 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi

P. persimilis'in 1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av salım oranlarında *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğini belirlemek amacı ile 2016 yılında yapılan çalışmalara ait sonuçlar ve bu sonuçlardan elde edilen grafikler Şekil 4.3., 4.4. ve Çizelge 4.3., 4.4.'de verilmiştir.





Şekil 4.3. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2016 yılı populasyon gelişimi

Şekil 4.3.'den de anlaşılacağı gibi *T. urticae* populasyonu Eylül ayının ortasına doğru artmaya başlamış, Ekim ayının ortasına doğru azalmıştır. 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde *T. urticae* populasyonu yaprak başına ortalama 22 bireye kadar yükselmiştir. 1:40 avcı:av oranında bu sayı en yüksek ortalama 12 akar/yaprak, 1:20 avcı:av oranında ise ortalama 9 akar/yaprak değerine kadar yükselmiştir. 1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av oranlarında salım yapılan parsellerde Ekim ayının ilk haftasına doğru *T. urticae* populasyonu azalmış, kontrol parselinde ise artmıştır. *P. persimilis* bireyleri Eylül ayının ilk haftasından itibaren populasyon oluşturmaya başlamıştır. 1:20 ve 1:40 avcı:av oranlarının uygulandığı parsellerde Ekim ayının ilk haftasına doğru artmaya başlamış, 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde ise azalmıştır. Sayımlar süresince *P. persimilis* bireyleri bitkiler üzerinde gözlenmiştir.

1:10 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 5.9.2016 tarihinde ortalama 4 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 12.9.2016 tarihinde ortalama 22 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 17.10.2016 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak oranında saptanmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 5.9.2016 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 3.10.2016 tarihinde ortalama 10 akar/yaprak ile ulaşmıştır. 1:20 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 29.8.2016 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 5.9.2016 tarihinde ortalama 9 akar/yaprak ile ulaşmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 5.9.2016 tarihinde ortalama 7 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değerine 17.10.2016 tarihinde ortalama 14 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 19.9.2016 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak olarak saptanmıştır. 1:40 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 5.9.2016 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 12.9.2016 tarihinde ortalama 12 akar/yaprak oranında ulaşmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 12.9.2016 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değerine 17.10.2016 tarihinde ortalama 16 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 19.9.2016 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak saptanmıştır. Kontrol parselinde *T. urticae* populasyonu 5.9.2016 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değerine 10.10.2016 tarihinde ortalama 19 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Kontrol parselindeki sayımlarda *P. persimilis* bireyelerine rastlanılmamıştır.

Çizelge 4.3. *Tetranychus urticae*'nin farklı salım oranlarında 2016 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Domates 1:10 Avcı:Av		Domates 1:20 Avcı:Av		Domates 1:40 Avcı:Av		Kontrol 10 av/bitki	
29.08.2016	0.0±0.00	a	0.3±0.71	b	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a
05.09.2016	3.7±2.81	b	8.7±6.59	c	0.3±0.72	a	0.3±0.71	a
12.09.2016	21.7±12.46	c	7.3±4.84	a	12.0±10.75	b	3.3±3.27	a
19.09.2016	9.0±8.69	a	6.3±6.16	a	0.0±0.00	b	3.3±2.76	c
26.09.2016	2.0±1.93	a	0.0±0.00	a	10.6±7.23	b	11.7±5.05	c
03.10.2016	1.7±1.03	a	1.7±1.37	a	2.0±1.26	ab	2.7±1.79	b
10.10.2016	1.0±0.83	a	1.7±1.63	a	11.0±6.79	b	18.7±11.64	c
17.10.2016	0.3±0.76	a	1.0±1.02	a	1.3±1.21	a	6.0±3.92	b

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

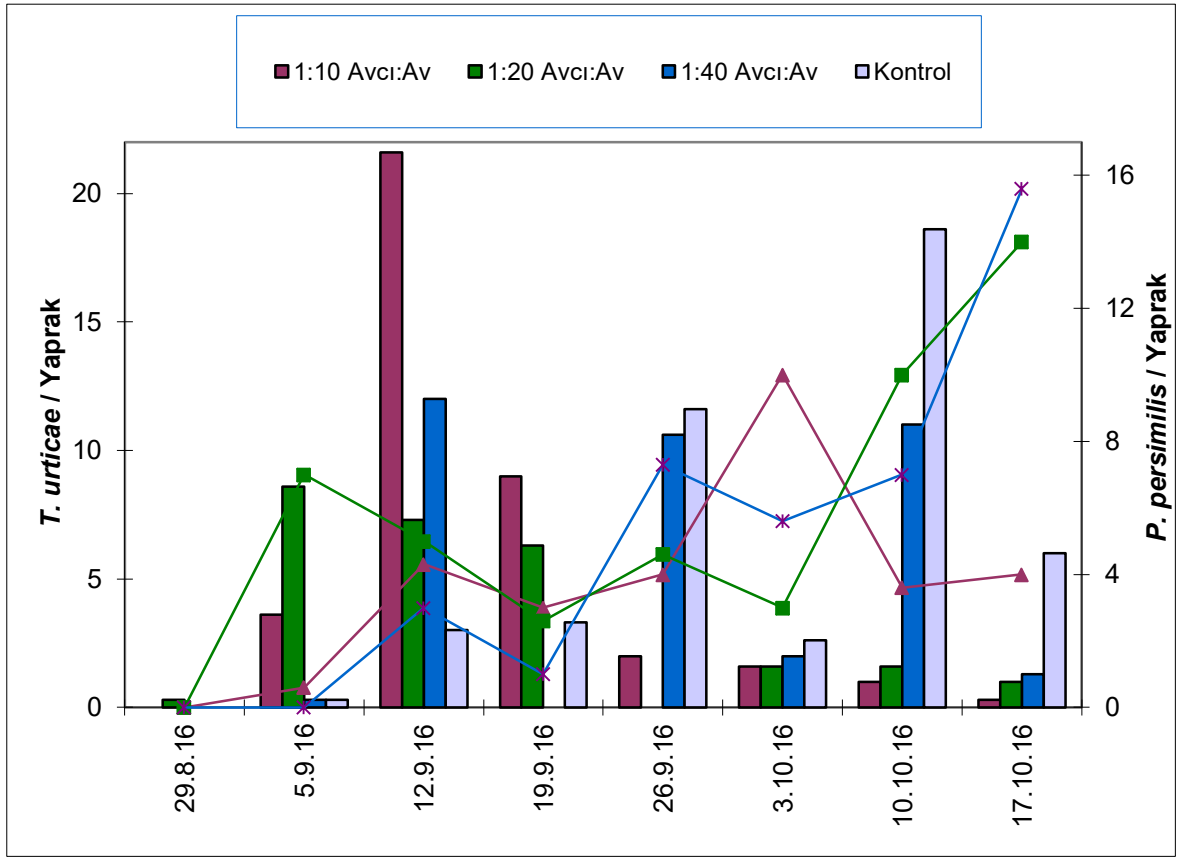
Çizelge 4.3. incelendiğinde *T. urticae* populasyonu 1:10 avcı:av oranında ortalama 0.3 ile 22 akar/yaprak arasında, 1:20 avcı: av oranında ortalama 0.3 ile 9 akar/yaprak, 1:40 avcı:av oranında ortalama 0.3 ile 12 akar/yaprak ve kontrol parselinde ise ortalama 0.3 ile 19 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde 1:10 avcı:av oranında 5.9.2016 ve 12.9.2016 tarihlerindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1:20 avcı:av oranında farklar 29.8.2016 ve 5.9.2016 tarihlerinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1:40 avcı:av oranı olan deneme parseli incelendiğinde 12.9.2016, 19.9.2016, 26.9.2016 ve 10.10.2016 tarihlerindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrol parselinde ise 19.9.2016, 26.9.2016, 10.10.2016 ve 17.10.2016 tarihlerinde ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2016 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Domates 1:10 Avcı:Av		Domates 1:20 Avcı:Av		Domates 1:40 Avcı:Av		Kontrol 10 av/bitki	
29.08.2016	0.0±0.00		0.0±0.00		0.0±0.00		0.0±0.00	
05.09.2016	0.7±1.35	b	7.1±3.78	a	0.0±0.00	b	0.0±0.00	b
12.09.2016	4.3±2.97	a	5.0±3.17	a	3.0±2.73	b	0.0±0.00	c
19.09.2016	3.0±2.24	b	3.0±3.64	b	1.0±1.39	a	0.0±0.00	a
26.09.2016	4.0±4.59	a	4.7±4.08	ab	7.3±8.76	b	0.0±0.00	c
03.10.2016	10.0±7.36	a	3.0±3.01	b	5.7±5.97	c	0.0±0.00	d
10.10.2016	3.7±3.20	a	10.0±8.36	b	7.0±6.16	c	0.0±0.00	d
17.10.2016	4.0±3.92	b	14.0±9.46	a	15.7±11.52	a	0.0±0.00	c

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. incelendiğinde *P. persimilis* populasyonu 1:10 avcı:av oranında ortalama 1 ile 10 akar/yaprak arasında, 1:20 avcı:av oranında ortalama 3 ile 14 akar/yaprak, 1:40 avcı:av oranında ise ortalama 1 ile 16 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde 1:10 avcı:av oranında 3.10.2016, 10.10.2016 ve 17.10.2016 tarihlerindeki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1:20 avcı:av oranı olan deneme parselinde 5.9.2016, 3.10.2016 ve 10.10.2016 tarihlerinde, 1:40 avcı:av oranı olan deneme parselinde ise 12.9.2016, 19.9.2016, 3.10.2016 ve 10.10.2016 tarihlerinde ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrol parselinde ise *P. persimilis* bireylerine rastlanılmamıştır.



Şekil 4.4. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2016 yılı ortalama birey sayıları

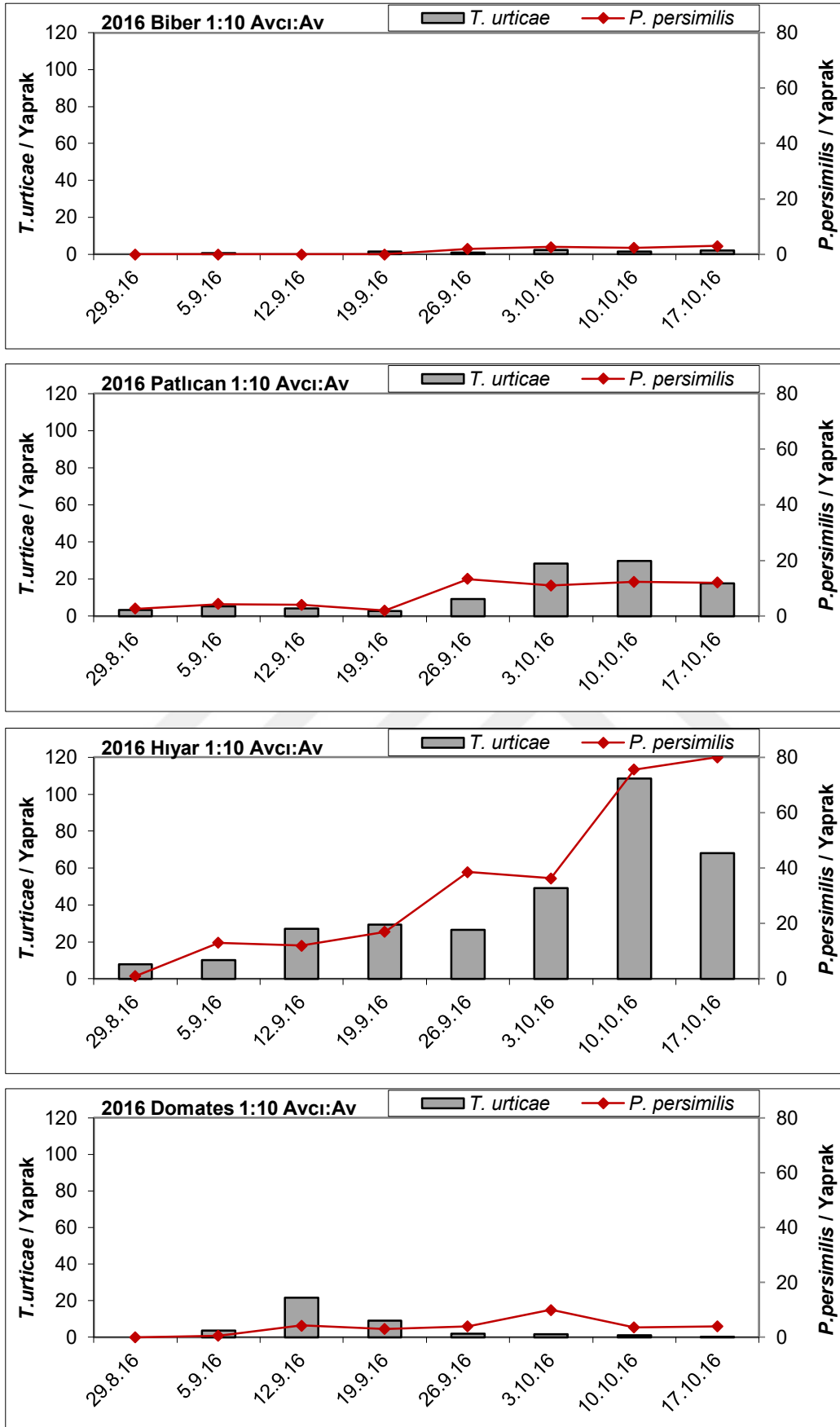
Şekil 4.4.'ün incelenmesi sonucunda *T. urticae* bireyleri ilk olarak 1:20 avcı:av oranında 29.8.2016 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En düşük değeri 29.8.2016 tarihinde 1:20 avcı:av oranında, 5.9.2016 tarihinde 1:40 avcı:av oranında, 17.10.2016 tarihinde 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parsellerde ortalama 0.3 akar/yaprak olarak saptanmıştır. En yüksek değerine ise 12.9.2016 tarihinde 1:10 avcı:av oranında ortalama 22 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Denemeler süresince *T. urticae* popülasyonu 19.9.2016 tarihinde 1:40 avcı:av oranı ile 26.9.2016 tarihinde 1:20 avcı:av oranında sıfır seviyesine düşmüştür.

P. persimilis bireyleri ilk olarak 5.9.2016 tarihinde 1:10 avcı:av oranında ortalama 1 akar/yaprak ve 1:20 avcı:av oranında ortalama 7 akar/yaprak ile popülasyon oluşturmaya başlamıştır. En yüksek değerine ise 17.10.2016 tarihinde 1:40 avcı:av oranının uygulandığı parselde ortalama 16 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Denemeler süresince *P. persimilis* popülasyonu ortamda var olmaya devam etmiştir.

4.3. Farklı Bitkiler Üzerinde 2016 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi

P. persimilis'in biber, patlıcan, hıyar ve domates üzerinde 1:10 avcı:av salım oranında *T. urticae* bireyleri üzerindeki etkinliğini belirlemek amacı ile 2016 yılında yapılan çalışmalara ait sonuçlar ve bu sonuçlardan elde edilen grafikler Şekil 4.5., 4.6. ve Çizelge 4.5., 4.6.'da verilmiştir.





Şekil 4.5. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı bitkilerde 2016 yılı populasyon gelişimi

Şekil 4.5.'den de anlaşılacağı gibi *T. urticae* popülasyonu Eylül ayının son haftasına doğru biber, patlıcan ve hıyarda artmaya başlamış, domateste Eylül ayının ortasına doğru azalmıştır. Hıyarda 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde *T. urticae* popülasyonu yaprak başına ortalama 109 bireye kadar yükselmiştir. Patlıcanda 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde bu sayı en yüksek ortalama 30 akar/yaprak, domateste 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde ortalama 22 akar/yaprak, biberde 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde ise ortalama 2 akar/yaprak değerine kadar yükselmiştir. *P. persimilis* bireyleri Ağustos ayının son haftasından itibaren popülasyon oluşturmaya başlamıştır. 1:10 avcı:av oranının uygulandığı biber, patlıcan, hıyar ve domates parsellerinde Eylül ayının son haftasına doğru artmıştır. Sayımlar süresince *P. persimilis* bireyleri bitkiler üzerinde gözlenmiştir.

Biberde *T. urticae* popülasyonu 5.9.2016 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 3.10.2016 tarihinde ortalama 2 akar/yaprak oranında ulaşmıştır. *P. persimilis* popülasyonu ise 26.9.2016 tarihinde ortalama 2 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 17.10.2016 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Patlıcanda *T. urticae* popülasyonu 29.8.2016 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değerine 10.10.2016 tarihinde ortalama 30 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 19.9.2016 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak olarak saptanmıştır. *P. persimilis* popülasyonu ise 29.8.2016 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 26.9.2016 tarihinde ortalama 13 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 19.9.2016 tarihinde ortalama 2 akar/yaprak oranında saptanmıştır. Hıyarda *T. urticae* popülasyonu 29.8.2016 tarihinde ortalama 8 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 10.10.2016 tarihinde ortalama 109 akar/yaprak oranında ulaşmıştır. *P. persimilis* popülasyonu ise 29.8.2016 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 17.10.2016 tarihinde ortalama 81 akar/yaprak olarak ulaşmıştır. Domateste *T. urticae* popülasyonu 5.9.2016 tarihinde ortalama 4 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 12.9.2016 tarihinde ortalama 22 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 17.10.2016 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak oranında saptanmıştır. *P. persimilis* popülasyonu ise 5.9.2016 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 3.10.2016 tarihinde ortalama 10 akar/yaprak ile ulaşmıştır.

Çizelge 4.5. *Tetranychus urticae*'nin farklı bitkilerde 2016 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Biber 1:10 Avcı:Av		Patlıcan 1:10 Avcı:Av		Hıyar 1:10 Avcı:Av		Domates 1:10 Avcı:Av	
29.08.2016	0.0±0.00	a	3.3±4.35	a	8.0±8.16	b	0.0±0.00	a
05.09.2016	0.7±1.12	a	5.3±5.97	b	10.3±8.87	c	3.7±2.81	b
12.09.2016	0.0±0.00	a	4.0±5.48	a	27.0±16.29	b	21.7±12.46	b
19.09.2016	1.7±1.79	a	2.7±4.30	a	29.3±20.54	b	9.0±8.69	c
26.09.2016	1.0±1.17	a	9.3±13.26	b	26.7±25.57	c	2.0±1.93	ab
03.10.2016	2.3±1.45	a	28.3±20.58	b	49.3±32.38	c	1.7±1.03	a
10.10.2016	1.7±1.21	a	29.7±20.56	b	108.7±66.30	c	1.0±0.83	a
17.10.2016	2.0±1.58	a	17.7±18.00	b	68.0±31.51	c	0.3±0.76	a

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

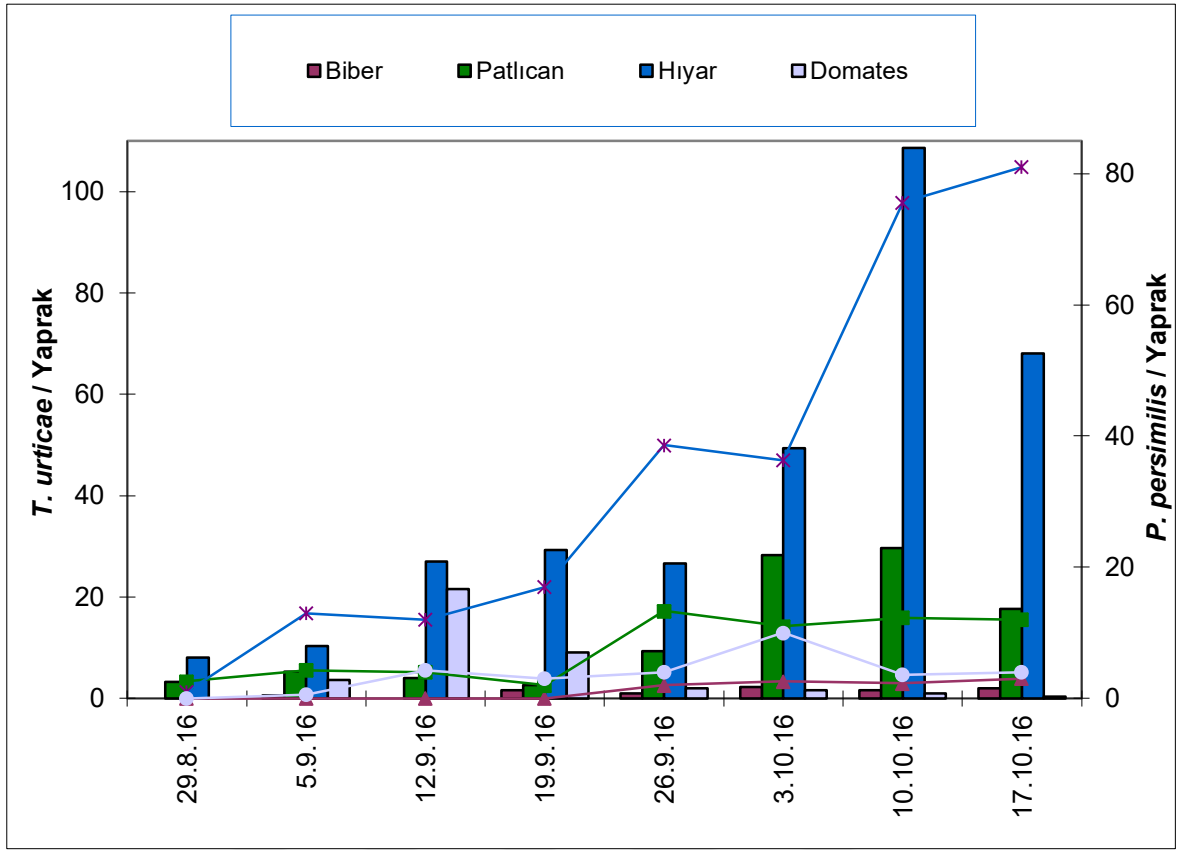
Çizelge 4.5. incelendiğinde *T. urticae* populasyonu biberde ortalama 1 ile 2 akar/yaprak arasında, patlıcanda ortalama 3 ile 30 akar/yaprak, hıyarda ortalama 8 ile 109 akar/yaprak ve domatesten ise ortalama 0.3 ile 22 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde biberde 5.9.2016 tarihinde ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Patlıcanda farklar 3.10.2016, 10.10.2016 ve 17.10.2016 tarihlerinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Hıyarda 29.8.2016, 5.9.2016, 19.9.2016, 26.9.2016, 3.10.2016, 10.10.2016 ve 17.10.2016 tarihlerindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Domatesten ise 19.9.2016 tarihindeki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. *Phytoseiulus persimilis*'in farklı bitkilerde 2016 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Biber 1:10 Avcı:Av		Patlıcan 1:10 Avcı:Av		Hıyar 1:10 Avcı:Av		Domates 1:10 Avcı:Av	
29.08.2016	0.0±0.00	a	2.7±3.20	b	1.0±2.02	a	0.0±0.00	a
05.09.2016	0.0±0.00	a	4.3±5.50	a	13.0±18.01	b	0.7±1.35	a
12.09.2016	0.0±0.00	a	4.0±7.49	ab	12.0±14.27	c	4.3±2.97	b
19.09.2016	0.0±0.00	a	2.0±5.01	a	17.0±15.34	b	3.0±2.24	a
26.09.2016	2.0±1.53	a	13.3±11.58	b	38.7±26.48	c	4.0±4.59	a
03.10.2016	2.7±1.95	a	11.0±15.61	a	36.3±30.39	b	10.0±7.36	a
10.10.2016	2.3±1.84	a	12.3±11.80	b	75.7±32.43	c	3.7±3.20	ab
17.10.2016	3.0±2.30	a	12.0±16.84	a	81.0±36.03	b	4.0±3.92	a

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.6. incelendiğinde *P. persimilis* populasyonu biberde ortalama 2 ile 3 akar/yaprak arasında, patlıcanda ortalama 2 ile 13 akar/yaprak, hıyarda ortalama 1 ile 81 akar/yaprak ve domateste ise ortalama 1 ile 10 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde biberde ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Patlıcanda farklar 29.8.2016 ve 26.9.2016 tarihlerinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Hıyarda 5.9.2016, 12.9.2016, 19.9.2016, 26.9.2016, 3.10.2016, 10.10.2016 ve 17.10.2016 tarihlerindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Domateste ise farklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.6. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı bitkilerde 2016 yılı ortalama birey sayıları

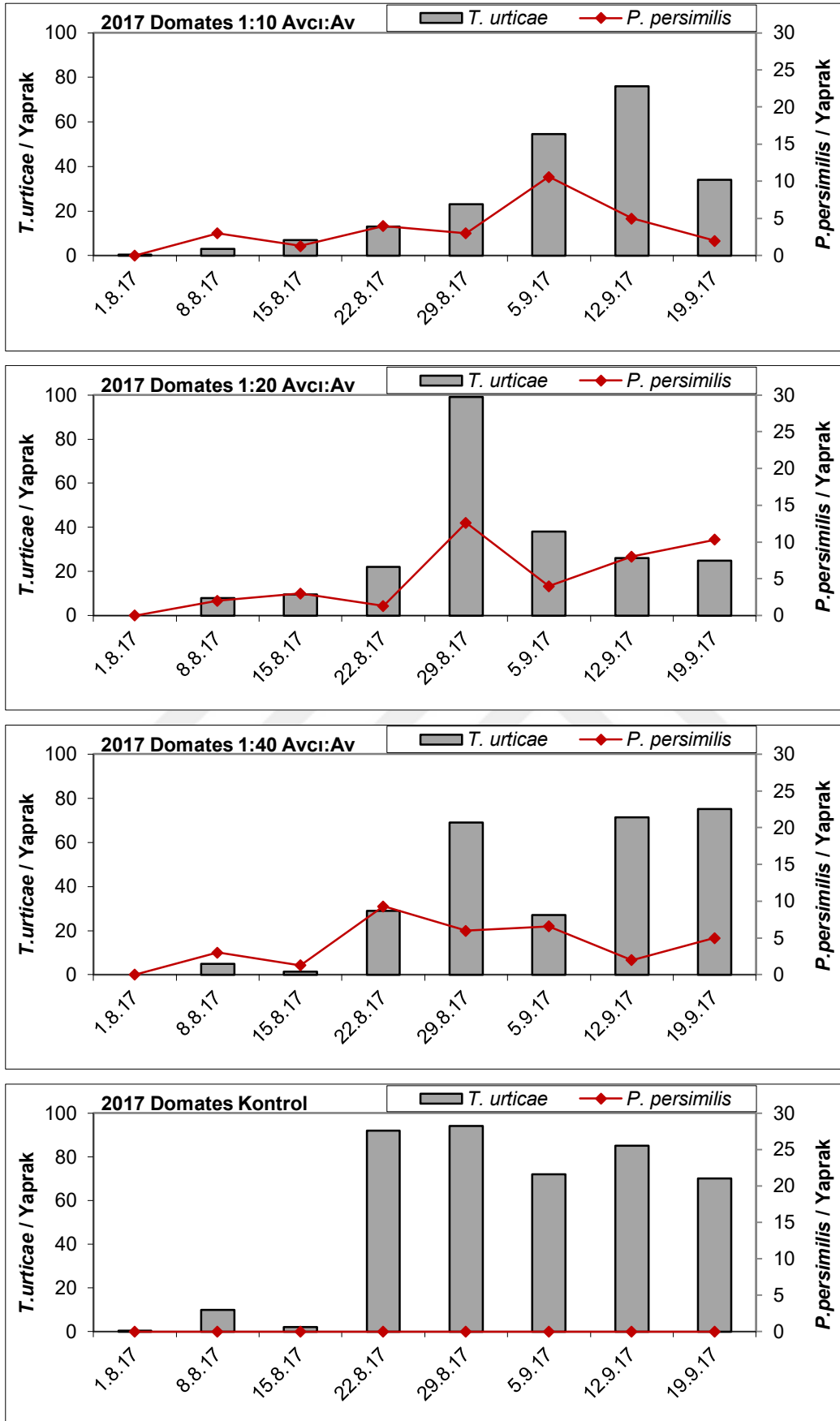
Şekil 4.6.'nın incelenmesi sonucunda *T. urticae* bireyleri ilk olarak patlıcanda ortalama 3 akar/yaprak ve hıyarda ortalama 8 akar/yaprak oranında 29.8.2016 tarihinde tespit edilmiştir. En yüksek değerine 10.10.2016 tarihinde ortalama 109 akar/yaprak ile hıyarda ulaşmıştır. En düşük değeri ise 17.10.2016 tarihinde domateste ortalama 0.3 akar/yaprak olarak saptanmıştır. Denemeler süresince *T. urticae* popülasyonu biberde 12.9.2016 tarihinde sıfır seviyesine düşmüştür.

P. persimilis bireyleri ilk olarak 29.8.2016 tarihinde patlıcanda ortalama 3 akar/yaprak ve hıyarda ortalama 1 akar/yaprak ile popülasyon oluşturmaya başlamıştır. En yüksek değeri 17.10.2016 tarihinde hıyarda ortalama 81 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En düşük değeri ise domateste 5.9.2016 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak oranında saptanmıştır. Denemeler süresince *P. persimilis* popülasyonu ortamda var olmaya devam etmiştir.

4.4. Farklı Salım Oranlarında 2017 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi

P. persimilis'in 1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av salım oranlarında *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğini belirlemek amacı ile 2017 yılında yapılan çalışmalara ait sonuçlar ve bu sonuçlardan elde edilen grafikler Şekil 4.7., 4.8. ve Çizelge 4.7., 4.8.'de verilmiştir.





Şekil 4.7. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2017 yılı populasyon gelişimi

Şekil 4.7.'den de anlaşılacağı gibi *T. urticae* populasyonu Ağustos ayının ortasına doğru artmaya başlamıştır. 1:20 avcı:av oranının uygulandığı parselde *T. urticae* populasyonu yaprak başına ortalama 99 bireye kadar yükselmiştir. 1:10 avcı:av oranında bu sayı en yüksek ortalama 76 akar/yaprak, 1:40 avcı:av oranında ise ortalama 75 akar/yaprak değerine kadar yükselmiştir. 1:20 avcı:av oranında salım yapılan parselde Eylül ayının ilk haftasına doğru, 1:10 avcı:av oranında salım yapılan parselde ise Eylül ayının ortasına doğru *T. urticae* populasyonu azalmıştır. *P. persimilis* bireyleri Ağustos ayının ilk haftasından itibaren populasyon oluşturmaya başlamıştır. 1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av oranlarının uygulandığı parsellerde Ağustos ayının son haftasına doğru artmıştır. Sayımlar süresince *P. persimilis* bireyleri bitkiler üzerinde gözlenmiştir.

1:10 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 1.8.2017 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 12.9.2017 tarihinde ortalama 76 akar/yaprak ile ulaşmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 8.8.2017 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 5.9.2017 tarihinde ortalama 11 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 15.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak saptanmıştır. 1:20 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 8.8.2017 tarihinde ortalama 8 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 29.8.2017 tarihinde ortalama 99 akar/yaprak ile ulaşmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 8.8.2017 tarihinde ortalama 2 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 29.8.2017 tarihinde ortalama 13 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 22.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak oranında saptanmıştır. 1:40 avcı:av oranında *T. urticae* populasyonu 8.8.2017 tarihinde ortalama 5 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 19.9.2017 tarihinde ortalama 75 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 15.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak saptanmıştır. *P. persimilis* populasyonu ise 8.8.2017 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En yüksek değerine 22.8.2017 tarihinde ortalama 9 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 15.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak saptanmıştır. Kontrol parselinde *T. urticae* populasyonu 1.8.2017 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 29.8.2017 tarihinde ortalama 94 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Kontrol parselindeki sayımlarda *P. persimilis* bireyelerine rastlanılmamıştır.

Çizelge 4.7. *Tetranychus urticae*'nin farklı salım oranlarında 2017 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Domates 1:10 Avcı:Av		Domates 1:20 Avcı:Av		Domates 1:40 Avcı:Av		Kontrol 10 av/bitki	
01.08.2017	0.3±1.27	b	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	0.3±0.76	b
08.08.2017	3.0±2.29	a	8.0±10.88	ab	5.0±10.45	ab	10.0±13.08	b
15.08.2017	7.0±5.39	b	9.7±13.97	b	1.3±2.89	a	2.0±3.33	a
22.08.2017	13.0±16.13	a	22.0±22.76	ab	29.0±21.82	b	92.0±45.95	c
29.08.2017	23.0±28.85	b	99.0±41.55	a	69.0±61.33	a	94.0±103.63	a
05.09.2017	54.7±48.07	ab	38.0±24.36	a	27.0±32.96	a	72.0±47.57	b
12.09.2017	76.0±98.21	b	26.0±33.60	a	71.3±61.95	b	85.0±38.77	b
19.09.2017	34.0±48.32	a	25.0±34.46	a	75.0±54.26	b	70.0±48.10	b

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

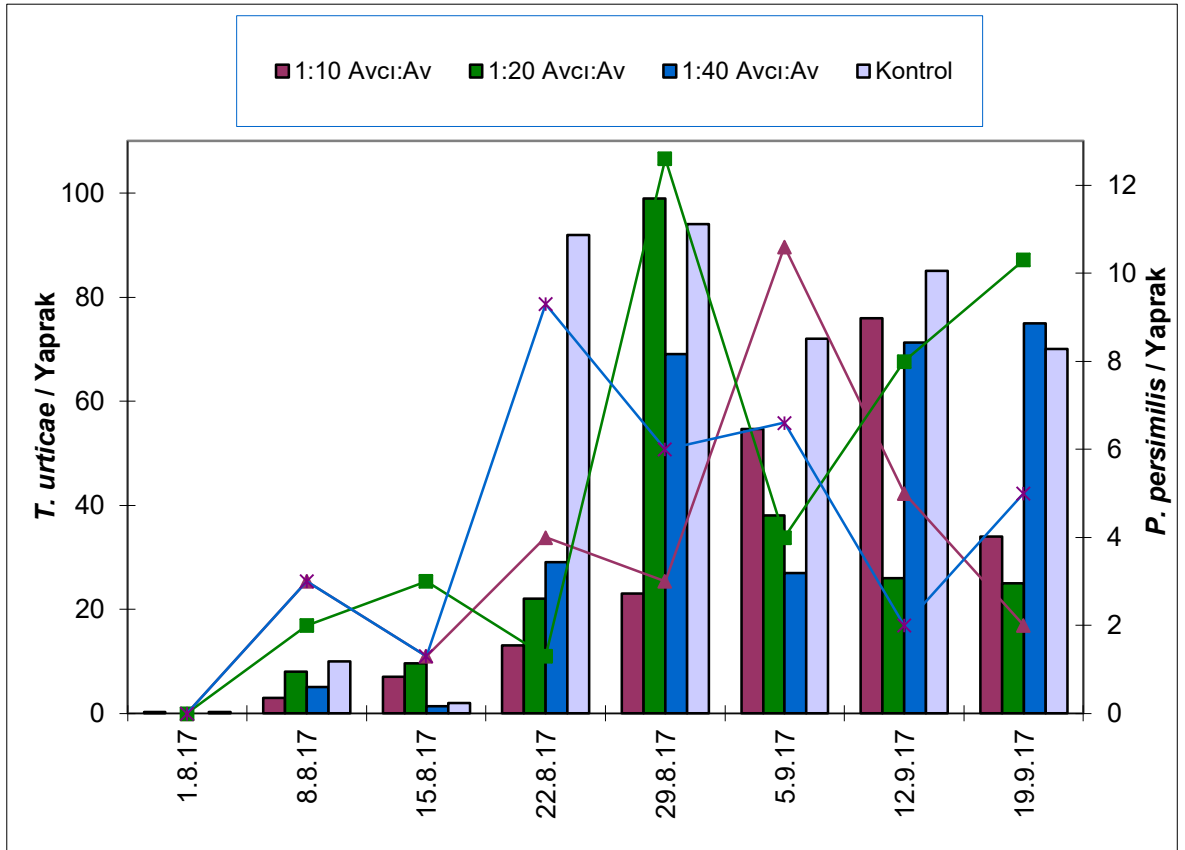
Çizelge 4.7. incelendiğinde *T. urticae* populasyonu 1:10 avcı:av oranında ortalama 0.3 ile 76 akar/yaprak arasında, 1:20 avcı:av oranında ortalama 8 ile 99 akar/yaprak, 1:40 avcı:av oranında ortalama 1 ile 75 akar/yaprak ve kontrol parselinde ise 0.3 ile 94 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde 1:10 avcı:av oranında 29.8.2017 tarihindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1:20 avcı:av oranı olan deneme parselindeki farklar 12.9.2017 tarihinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 1:40 avcı:av oranında farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Kontrol parselinde ise 22.8.2017 tarihinde ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2017 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Domates 1:10 Avcı:Av		Domates 1:20 Avcı:Av		Domates 1:40 Avcı:Av		Kontrol 10 av/bitki	
01.08.2017	0.0±0.00		0.0±0.00		0.0±0.00		0.0±0.00	
08.08.2017	3.0±7.70	a	2.0±2.56	a	3.0±3.15	a	0.0±0.00	b
15.08.2017	1.3±1.27	a	3.0±2.83	b	1.3±2.20	a	0.0±0.00	c
22.08.2017	4.0±3.86	b	1.3±2.40	a	9.3±6.99	c	0.0±0.00	a
29.08.2017	3.0±2.82	a	12.7±6.28	b	6.0±6.90	c	0.0±0.00	d
05.09.2017	10.7±10.52	a	4.0±4.77	b	6.7±9.71	b	0.0±0.00	c
12.09.2017	5.0±5.78	a	8.0±7.40	b	2.0±2.67	c	0.0±0.00	c
19.09.2017	2.0±2.15	a	10.3±8.93	b	5.0±4.24	c	0.0±0.00	a

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. incelendiğinde *P. persimilis* populasyonu 1:10 avcı:av oranında ortalama 1 ile 11 akar/yaprak arasında, 1:20 avcı:av oranında ortalama 1 ile 13 akar/yaprak, 1:40 avcı:av oranında ise ortalama 1 ile 9 akar/yaprak arasında değişmektedir. 1:10 avcı:av oranı olan deneme parselindeki farklar istatistiki olarak 22.8.2017, 29.8.2017, 5.9.2017, 12.9.2017 ve 19.9.2017 tarihlerinde önemli bulunmuştur. 1:20 ve 1:40 avcı:av oranı olan deneme parselleri incelendiğinde 1:20 avcı:av oranında 15.8.2017, 22.8.2017, 29.8.2017, 12.9.2017 ve 19.9.2017 tarihlerinde, 1:40 avcı:av oranında ise 22.8.2017, 29.8.2017, 12.9.2017 ve 19.9.2017 tarihlerinde ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Kontrol parselinde ise *P. persimilis* bireylerine rastlanılmamıştır.



Şekil 4.8. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı salım oranlarında 2017 yılı ortalama birey sayıları

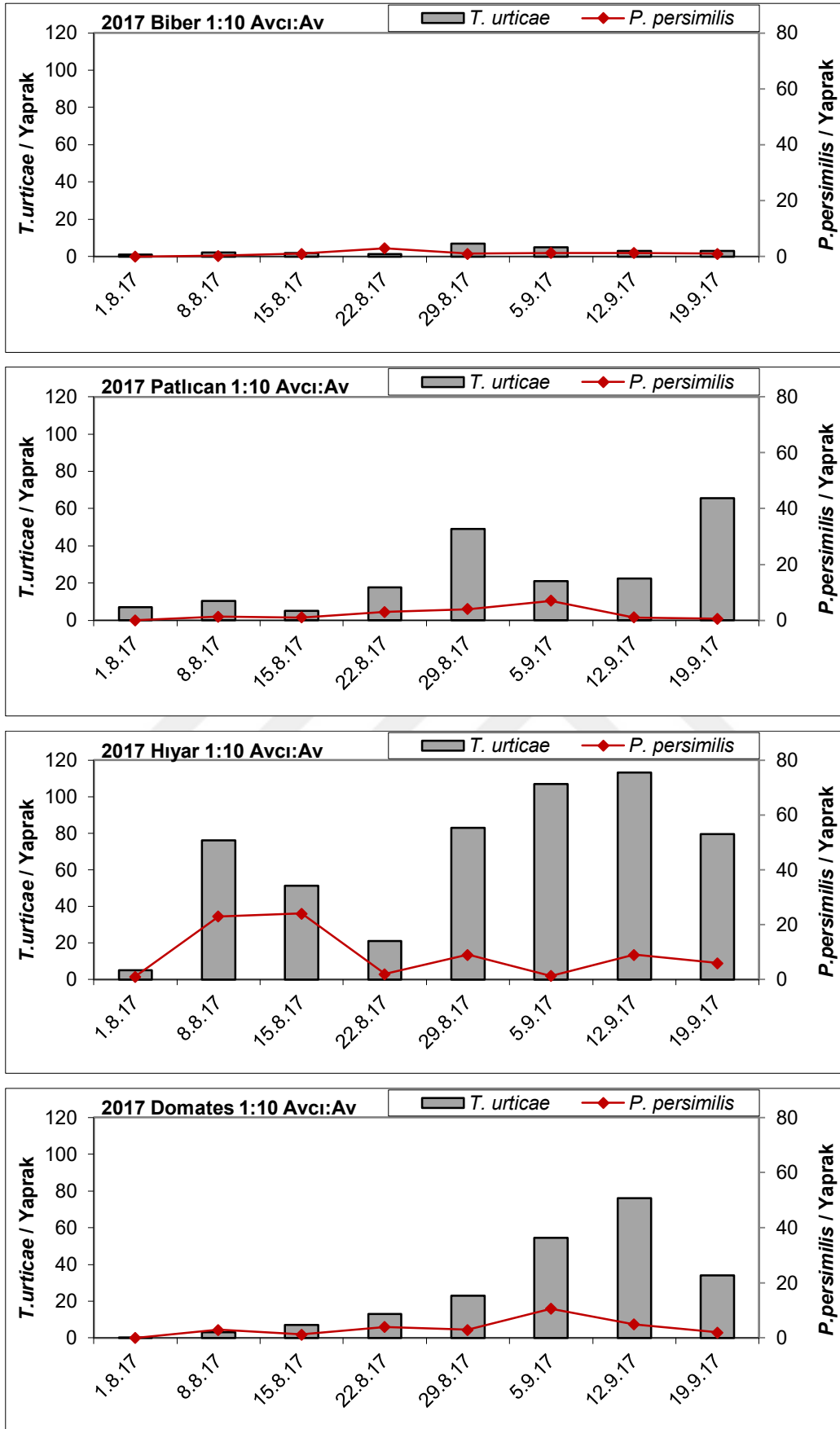
Şekil 4.8.'in incelenmesi sonucunda *T. urticae* bireyleri ilk olarak 1.8.2017 tarihinde 1:10 avcı:av oranında ortalama 0.3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine ise 29.8.2017 tarihinde 1:20 avcı:av oranında ortalama 99 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Denemeler süresince *T. urticae* popülasyonu oluşturmaya devam etmiştir.

P. persimilis bireyleri ilk olarak 8.8.2017 tarihinde 1:10 ve 1:40 avcı:av oranlarında ortalama 3 akar/yaprak, 1:20 avcı:av oranında ise ortalama 2 akar/yaprak ile popülasyonu oluşturmaya başlamıştır. En yüksek değerine 1:20 avcı:av oranında 29.8.2017 tarihinde ortalama 13 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri ise 1:10 ve 1:40 avcı:av oranlarının uygulandığı parsellerde 15.8.2017 tarihi ile 1:20 avcı:av oranının uygulandığı parselde 22.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak saptanmıştır. Denemeler süresince *P. persimilis* popülasyonu ortamda var olmaya devam etmiştir.

4.5. Farklı Bitkiler Üzerinde 2017 Yılı Çalışmalarının Değerlendirilmesi

P. persimilis'in biber, patlıcan, hıyar ve domates üzerinde 1:10 avcı:av salım oranında *T. urticae* bireyleri üzerindeki etkinliğini belirlemek amacı ile 2017 yılında yapılan çalışmalara ait sonuçlar ve bu sonuçlardan elde edilen grafikler Şekil 4.9., 4.10. ve Çizelge 4.9., 4.10.'da verilmiştir.





Şekil 4.9. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı bitkilerde 2017 yılı populasyon gelişimi

Şekil 4.9.'dan da anlaşılacağı gibi *T. urticae* popülasyonu Ağustos ayının son haftasına doğru biber, patlıcan, hıyarda ve domateste artmaya başlamış, biber ve patlıcanda Eylül ayının ilk haftasına, domates ve hıyarda Eylül ayının son haftasına doğru azalmıştır. Hıyarda 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde *T. urticae* popülasyonu yaprak başına ortalama 113 bireye kadar yükselmiştir. Domateste 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde bu sayı en yüksek ortalama 76 akar/yaprak, patlıcanda 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde ortalama 66 akar/yaprak, biberde 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parselde ise ortalama 7 akar/yaprak değerine kadar yükselmiştir. *P. persimilis* bireyleri Ağustos ayının ilk haftasından itibaren popülasyon oluşturmaya başlamıştır. 1:10 avcı:av oranının uygulandığı parsellerde biber ve hıyarda Ağustos ayının ortasına, domates ve patlıcanda Eylül ayının ilk haftasına doğru artmıştır. Sayımlar süresince *P. persimilis* bireyleri bitkiler üzerinde gözlenmiştir.

Biberde *T. urticae* popülasyonu 1.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 29.8.2017 tarihinde ortalama 7 akar/yaprak oranında ulaşmıştır. *P. persimilis* popülasyonu ise 8.8.2017 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 22.8.2017 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Patlıcanda *T. urticae* popülasyonu 1.8.2017 tarihinde ortalama 7 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 19.9.2017 tarihinde ortalama 66 akar/yaprak oranında ulaşmıştır. En düşük değeri 15.8.2017 tarihinde ortalama 5 akar/yaprak olarak saptanmıştır. *P. persimilis* popülasyonu ise 8.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 5.9.2017 tarihinde ortalama 7 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 19.9.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak saptanmıştır. Hıyarda *T. urticae* popülasyonu 1.8.2017 tarihinde ortalama 5 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 12.9.2017 tarihinde ortalama 113 akar/yaprak ile ulaşmıştır. *P. persimilis* popülasyonu ise 1.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 15.8.2017 tarihinde ortalama 24 akar/yaprak oranında ulaşmıştır. Domateste *T. urticae* popülasyonu 1.8.2017 tarihinde ortalama 0.3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. Yine aynı tarihte en düşük değeri saptanmıştır. En yüksek değerine 12.9.2017 tarihinde ortalama 76 akar/yaprak ile ulaşmıştır. *P. persimilis* popülasyonu ise 8.8.2017 tarihinde ortalama 3 akar/yaprak olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerine 5.9.2017 tarihinde ortalama 11 akar/yaprak ile ulaşmıştır. En düşük değeri 15.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.9. *Tetranychus urticae*'nin farklı bitkilerde 2017 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Biber 1:10 Avcı:Av		Patlıcan 1:10 Avcı:Av		Hıyar 1:10 Avcı:Av		Domates 1:10 Avcı:Av	
01.08.2017	1.0±2.33	a	7.0±9.05	b	5.0±7.00	b	0.3±1.27	a
08.08.2017	2.3±1.37	a	10.3±6.63	a	76.0±67.86	b	3.0±2.29	a
15.08.2017	2.0±2.02	a	5.0±6.23	a	51.3±86.63	b	7.0±5.39	a
22.08.2017	1.3±2.48	a	17.7±11.84	bc	21.0±19.64	c	13.0±16.13	b
29.08.2017	7.0±3.24	a	49.0±57.32	b	83.0±45.49	c	23.0±28.85	a
05.09.2017	5.0±4.82	a	21.0±23.03	a	107.0±49.93	c	54.7±48.07	b
12.09.2017	3.0±3.49	a	22.7±13.43	a	113.3±119.87	b	76.0±98.21	b
19.09.2017	3.0±3.58	a	65.7±49.04	c	79.7±61.60	c	34.0±48.32	b

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

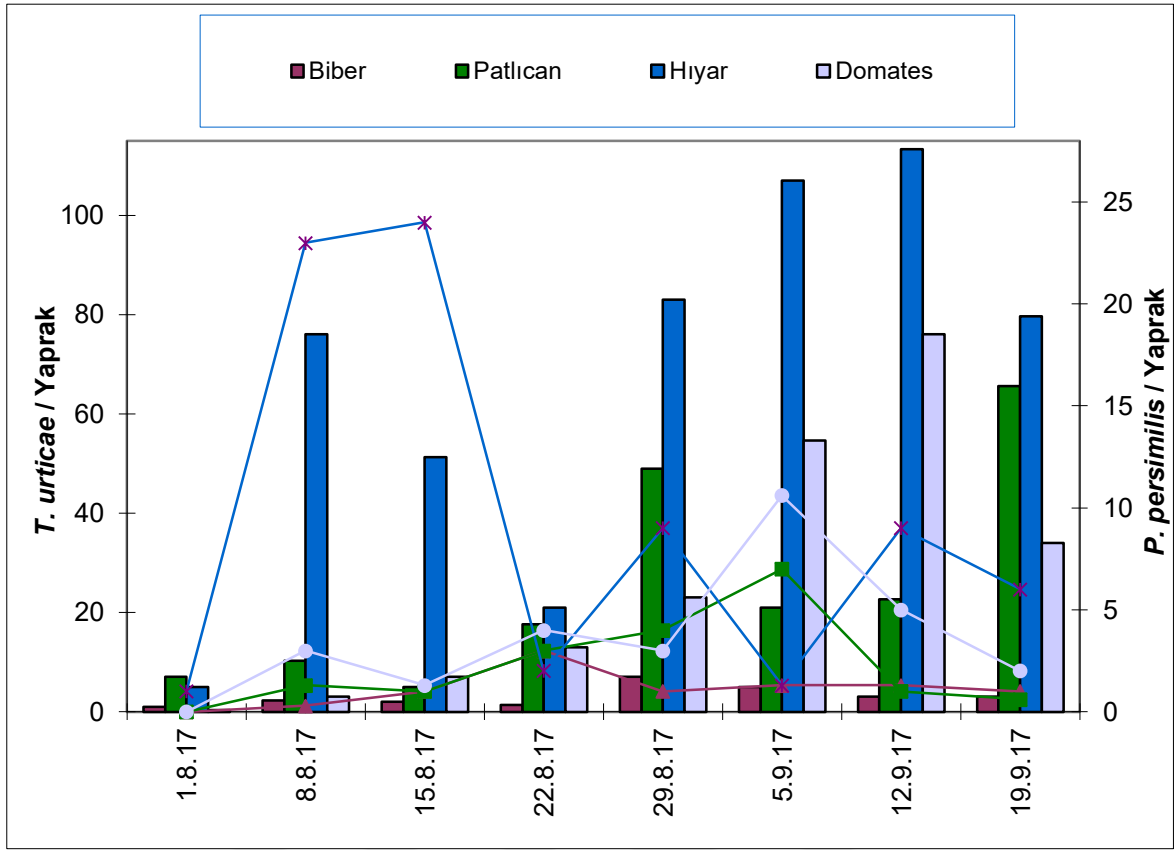
Çizelge 4.9. incelendiğinde *T. urticae* populasyonu biberde ortalama 1 ile 7 akar/yaprak arasında, patlıcanda ortalama 5 ile 66 akar/yaprak, hıyarda ortalama 5 ile 113 akar/yaprak ve domateste ise ortalama 0.3 ile 76 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde biberde 22.8.2017 ve 19.9.2017 tarihlerinde ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Patlıcanda farklar istatistiki olarak 29.8.2017 tarihinde önemli bulunmuştur. Hıyarda 8.8.2017, 15.8.2017, 29.8.2017 ve 5.9.2017 tarihlerindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Domateste ise 5.9.2017 ve 19.9.2017 tarihlerindeki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. *Phytoseiulus persimilis*'in farklı bitkilerde 2017 yılı populasyon yoğunlukları akar/yaprak (ortalama±SH)*

Sayım Tarihleri	Biber 1:10 Avcı:Av		Patlıcan 1:10 Avcı:Av		Hıyar 1:10 Avcı:Av		Domates 1:10 Avcı:Av	
01.08.2017	0.0±0.00	a	0.0±0.00	a	1.0±1.39	b	0.0±0.00	a
08.08.2017	0.3±0.71	a	1.3±2.64	a	23.0±19.79	b	3.0±7.70	a
15.08.2017	1.0±1.14	a	1.0±2.18	a	24.0±20.94	b	1.3±1.27	a
22.08.2017	3.1±3.06	ab	3.0±2.75	ab	2.0±2.99	a	4.0±3.86	b
29.08.2017	1.0±1.26	a	4.0±3.61	b	9.0±9.38	c	3.0±2.82	ab
05.09.2017	1.3±1.72	a	7.0±5.92	b	1.3±1.65	a	10.7±10.52	c
12.09.2017	1.3±2.83	ab	1.0±1.88	a	9.0±14.02	c	5.0±5.78	b
19.09.2017	1.0±1.11	a	0.7±1.24	a	6.0±5.55	b	2.0±2.15	a

*Aynı tarihlerde aynı satırda uygulamalar arasında farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar duncan (p=0.05) testine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.10. incelendiğinde *P. persimilis* populasyonu biberde ortalama 0.3 ile 3 akar/yaprak arasında, patlıcanda ortalama 1 ile 7 akar/yaprak, hıyarda ortalama 1 ile 24 akar/yaprak ve domateste ise ortalama 1 ile 11 akar/yaprak arasında değişmektedir. Deneme parselleri arasındaki farklar istatistiki olarak değerlendirildiğinde biberde ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Patlıcanda farklar istatistiki olarak 5.9.2017 tarihinde önemli bulunmuştur. Hıyarda farklar 1.8.2017, 8.8.2017, 15.8.2017, 29.8.2017, 12.9.2017 ve 19.9.2017 tarihlerinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Domateste ise 5.9.2017 tarihindeki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 4.10. *Tetranychus urticae* ve *Phytoseiulus persimilis*'in farklı bitkilerde 2017 yılı ortalama birey sayıları

Şekil 4.10.'un incelenmesi sonucunda *T. urticae* bireyleri ilk olarak biberde ortalama 1 akar/yaprak, patlıcanda ortalama 7 akar/yaprak, hıyarda ortalama 5 akar/yaprak ve domateste ortalama 0.3 akar/yaprak oranında 1.8.2017 tarihinde tespit edilmiştir. En yüksek değerine ise 12.9.2017 tarihinde ortalama 113 akar/yaprak ile hıyarda ulaşmıştır. Denemeler süresince *T. urticae* popülasyonu oluşturmaya devam etmiştir.

P. persimilis bireyleri ilk olarak 1.8.2017 tarihinde ortalama 1 akar/yaprak ile hıyarda popülasyonu oluşturmaya başlamıştır. En yüksek değeri 15.8.2017 tarihinde hıyarda ortalama 24 akar/yaprak oranında tespit edilmiştir. En düşük değeri ise 8.8.2017 tarihinde biberde ortalama 0.3 akar/yaprak oranında saptanmıştır. Denemeler süresince *P. persimilis* popülasyonu ortamda var olmaya devam etmiştir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Çanakkale’de 2015-2017 yıllarında farklı salım oranlarında ve farklı konukçu bitkilerde avcı akar *P. persimilis*’in, iki noktalı kırmızı örümcek *T. urticae* üzerinde etkinliği araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre;

P. persimilis’in farklı salım oranlarında *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda, *P. persimilis*’in doğa koşullarında Temmuz ayı sonunda görüldüğü ve Ağustos ayı başından itibaren populasyon oluşturarak Eylül ayı itibari ile *T. urticae* populasyonu üzerinde etkin olmaya başladığı belirlenmiştir.

Denemeler süresince *T. urticae*’nin ulaştığı en yüksek populasyon yoğunluğu 1:20 avcı:av oranında ortalama 99 akar/yaprak olarak kaydedilmiştir. En düşük değeri ise 1:10, 1:20 ve 1:40 avcı:av oranlarında ortalama 0.3 akar/yaprak olarak belirlenmiştir. *P. persimilis*’in ulaştığı en yüksek populasyon değeri 1:40 avcı:av oranında ortalama 26 akar/yaprak olarak kaydedilmiştir. En düşük değeri ise 1:10 avcı:av oranında ortalama 1 akar/yaprak olarak saptanmıştır. Salım parselleri değerlendirildiğinde 1:10 ve 1:20 avcı:av oranlarındaki parseller, 1:40 avcı:av oranındaki parsele göre gerek *T. urticae*’nin populasyon seviyesi gerekse *P. persimilis*’in populasyon artışı bakımından daha başarılı bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda, avcının populasyon yoğunluğunun, avın ve avcının başlangıçtaki oranına bağlı olduğu bildirilmiştir (Havelka ve Kindlmann, 1984; Rasmy ve Ellaithy, 1988). Bu çalışma, doğa koşullarında 1:20 avcı:av oranında yapılan *P. persimilis* salımının yeterli olduğunu göstermiştir. *P. persimilis*’in *T. urticae* ile mücadelesinde sera koşullarında yapılan salım çalışmalarında, Krishnamoorthy ve Moni (1989), *P. persimilis*’in 1:10 avcı:av oranında, 1:5 avcı:av oranına göre daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Kısmalı ve ark. (1999), 1:20, 1:30 ve 1:40 avcı:av oranlarını çalışmışlar, *P. persimilis*’in etkinlik oranını 1:20 olarak belirtmişlerdir. Opit ve ark. (2004), 1:20, 1:40 ve 1:60 avcı:av oranlarını çalışmışlar, *P. persimilis*’in etkinlik oranını 1:20 olarak saptamışlardır. Akyazı ve Ecevit (2009), 1:10, 1:20 ve 1:30 avcı:av oranları arasında, *P. persimilis*’in etkinlik oranını 1:10 olarak tespit etmişlerdir. Amoah ve ark. (2016), *P. persimilis*’in 1:10 avcı:av oranında, 3:10 avcı:av oranına göre daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

P. persimilis’in doğru zamanda ve doğru oranda salımının yapılması biyolojik mücadelenin başarısı açısından önem taşımaktadır. Dünya üzerinde en çok çalışılan avcı akar olma özelliğini taşıyan *P. persimilis*’in, *T. urticae*’ye karşı yapılacak biyolojik

mücadele çalışmalarında, Çanakkale’de Haziran ayından itibaren ikinci ürün sebze üzerinde daha başarılı olduğu, bu dönemde yürütülecek biyolojik mücadele çalışmalarının başarı şansının daha yüksek olacağı belirlenmiştir. Bu nedenle avcı akar *P. persimilis*’in Temmuz sonu itibari ile salımlarının yapılması ve salım oranlarının ise 1:10 veya 1:20 avcı:av olacak şekilde uygulanmasının başarı şansını arttıracığı, avcının kannibalizm özelliğinden dolayı populasyon gelişimi bakımından 1:20 avcı:av oranında yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarında daha başarılı sonuçların elde edilebileceği, ancak av oranı daha yüksek oranlarda ise başarı şansının azalacağı belirlenmiştir.

P. persimilis’in biber, patlıcan, hıyar ve domates bitkilerinde *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda, *P. persimilis*’in en yüksek ortalama populasyon değerine hıyarda ulaştığı, bunu sırasıyla patlıcan, domates ve biber bitkileri üzerindeki *P. persimilis* populasyonlarının izlediği belirlenmiştir. *T. urticae* bireylerinin hıyar bitkisini uygun konukçu olarak seçmesi av populasyonunun *P. persimilis* için ortamda daima besin bulmasını sağlamıştır. Beard ve Walter (2001), *P. persimilis*’in üzerinde bulunduğu konukçunun yapısından etkilenmekle beraber, beslendiği avın o konukçu üzerinde bulunmasının daha önemli olduğunu bildirmişlerdir. *P. persimilis* populasyonu patlıcan üzerinde hıyar bitkisine göre daha düşük seviyede kalmıştır. Araştırma süresince başarılı bir şekilde *T. urticae*’yi kontrol altında tutan *P. persimilis* bireyleri belirli bir populasyona ulaştıktan sonra dengede kalmış bunun yanı sıra *T. urticae* populasyonu artış göstermiştir. *P. persimilis*’in *T. urticae* bireyleri üzerinde etkinliğinin belirlenmesinde her ne kadar diğer konukçulara oranla av ve avcı populasyonu çok yüksek seviyelere ulaşmamışsa da *P. persimilis* bireyleri *T. urticae* bireyleri üzerindeki etkinliğini başarılı bir şekilde göstermiştir. *T. urticae* populasyonunun biber bitkisinde makul seviyelerde olması konukçunun yapısal özelliğinden kaynaklanmıştır. Çalışma süresince domates bitkisinde ilk haftalarda yüksek populasyon oluşturan *T. urticae* bireyleri son haftalara doğru *P. persimilis* tarafından kontrol altına alınmıştır.

Denemeler süresince *T. urticae*’nin ulaştığı en yüksek populasyon yoğunluğu hıyarda ortalama 113 akar/yaprak oranında kaydedilmiştir. En düşük değeri ise domateste ortalama 0.3 akar/yaprak oranında saptanmıştır. *P. persimilis*’in ulaştığı en yüksek populasyon yoğunluğu hıyarda ortalama 81 akar/yaprak oranında kaydedilmiştir. En düşük değeri ise biberde ortalama 0.3 akar/yaprak oranında saptanmıştır. Collyer (1998), *T. urticae*’nin konukçu tercihinin olmamasının, konukçu sayısının çok fazla olmasından kaynaklandığını bildirmiştir. Ancak araştırmalar *T. urticae*’nin farklı konukçu bitkiler üzerinde beslendiği zaman populasyon yoğunluğunun değişebileceğini ortaya koymuştur. *T. urticae*’nin hıyar

bitkisi üzerinde daha aktif olup, yüksek populasyonlara ulaşması bunun en belirgin kanıtıdır. Çalışmalar süresince *T. urticae* populasyonunun hıyar üzerinde diğer konukçulara oranla daha yüksek bir populasyon yoğunluğuna ulaştığı tespit edilmiştir. Biber üzerinde ise *T. urticae*'nin populasyon yoğunluğu diğer üç konukçuya göre daha düşük bir seviyede gelişme göstermiş ve en yüksek seviyeye ortalama 7 akar/yaprak ile ulaşmıştır. Avcı ve avın gelişimleri, üremeleri ve etkinliklerinin konukçu bitkiler arasında farklılık gösterdiği bildirilmiştir (Simith, 1958; McMurtry ve ark., 1970; Kumar ve ark., 1988). *T. urticae*'nin farklı bitki türlerinde populasyonu değişmektedir. *T. urticae*'nin populasyonundaki bu değişim konukçu bitki özelliğinden kaynaklanmaktadır. *T. urticae*'nin farklı sebze türlerinde bitkilere ilk salımının ardından, en yüksek ortalama populasyon değeri hıyar üzerinde saptanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde yaprak başına ortalama *T. urticae* yoğunluğu, hıyar bitkisi dışında diğer bitkiler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. *T. urticae*'nin en düşük ve en yüksek ortalama değerlerinin kaydedildiği biber ve hıyar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Türler arasındaki bu farklılığın bitki bünyesinde bulunan uçucu yağlar ve diğer kimyasal maddeler ile bitki morfolojisinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Regev, 1978; Khanizadeh ve Belonger, 1997). Ayrıca sebze türlerinin özellikle *T. urticae*'nin populasyonu üzerine olan etkilerinin belirgin olduğu söylenebilir. Mohammadali ve Dobrynin (2015), *T. urticae*'nin yoğunluğu arttıkça *P. persimilis*'in avcılık oranının azaldığını, tükettiği *T. urticae* yoğunluğunun sabit kaldığını bildirmişlerdir. Doğa koşullarında yapılan bu çalışmada, *T. urticae*'nin populasyonu baz alındığında zararlıya karşı tolerans diğer bir ifadeyle dayanıklılık açısından değerlendirildiklerinde ilk sırada biber yer almaktadır. Domates orta derecede dayanıklı, hıyar ise oldukça duyarlı, patlıcanın ise hıyara oranla *T. urticae*'ye orta derecede duyarlı olduğu saptanmıştır.

Denemeler süresince yaprak başına en düşük ortalama *P. persimilis* populasyonu biberde, en yüksek ise hıyar üzerinde saptanmıştır. Türler arasındaki bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. *P. persimilis*'in başarılı olması başlangıçtaki *T. urticae* populasyonuna bağlıdır. Hamlen ve Lindquist (1981), *P. persimilis*'in *T. urticae* bireylerini kontrol altına almasının üç haftada gerçekleştiğini, avcı salımlarının av populasyonları çok düşük düzeydeyken yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. *P. persimilis* av yokluğunda uzun süre varlığını devam ettirmektedir. Luczynski ve ark. (2008), *P. persimilis*'in uzun süre düşük sıcaklığa ve açlığa tolerans gösterebildiğini bildirmişlerdir. *P. persimilis*'in seçici olması ve *T. urticae*'yi kısa sürede baskı altına alması, biyolojik mücadelede hızlı sonuç alınması bakımından önemlidir. Araştırmada *P. persimilis*'in avını arama kabiliyetinin

yüksek olması, kısa sürede yüksek populasyonlar oluşturması, ortalama sıcaklık ve nem değerlerinin *P. persimilis*'in yaşam isteklerine uygun olması, başarılı olmasını sağlamıştır. Force (1967), *P. persimilis*'in *T. urticae* üzerindeki etkinliğinin sıcaklığa bağlı olarak değiştiğini, *P. persimilis*'in 20°C'de *T. urticae*'yi etkin bir şekilde baskı altına alırken, 15-25°C'de avcının etkisinin azaldığını, 30°C'de ise *P. persimilis*'in etkin olmadığını bildirmiştir. Iacob (1970), *P. persimilis*'in en etkin olduğu sıcaklık değerinin 24-25°C olduğunu belirtmiştir. Castello ve Elliot (1981), *P. persimilis*'in üremesi ve beslenmesi için en uygun sıcaklık aralığının 21-27°C olduğunu saptamışlardır. Skirvin ve Fenlon (2003), sıcaklığın 25°C'ye kadar yükselmesiyle *P. persimilis* populasyonunun arttığını ancak bu sıcaklığın üzerinde azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışma süresince av ve avcı ortalamaları arasındaki farklılığın iklim değerlerinin etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. *T. urticae* populasyonunun yükselmesinde 25-27°C sıcaklık ve %50-60 oransal nem değerleri uygun koşullar oluşturmaktadır. Düzgüneş ve Çobanoğlu (1983), *T. urticae* için optimum şartları 24°C sıcaklık ve %65 nem olarak belirtmişlerdir. Charles ve White (1988), rüzgâr akımı yardımı ile *T. urticae*'nin populasyon yoğunluğundaki değişime bağlı olarak yakalayıcı tuzaklarda yakalanan *P. persimilis* birey sayısında da azalma ya da artma yönünde değişimler olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada av ve avcının populasyon artışında uygun değerlerdeki iklim koşullarının etkisi olsa da domates üzerinde *P. persimilis*'in avcılık etkisinin göz ardı edilmemesi gerekir. Bu durum doğal dengenin oluşması yani *T. urticae*'nin predatörce kontrol altına alınması ile açıklanabilir. Diğer bir ifadeyle, *P. persimilis*'in *T. urticae* üzerindeki etkisini kanıtlar niteliktedir. Ancak Villaronga ve ark. (1988), tetranychid populasyonu yüksek iken phytoseiidlerin de yoğunluğunun yüksek düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da, *T. urticae* populasyonu arttığında bu akarlar beslenen avcı akar *P. persimilis* populasyonunun da buna bağlı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim hıyar üzerinde *P. persimilis*'in populasyon yoğunluğu arttığında *T. urticae* düşük yoğunlukta olması gerekirken populasyonunu arttırmaya devam etmiştir. Bu durum akar yoğunluğunun av/avcı ilişkisinin oluşmasını sağlayacak kadar yüksek olmamasından kaynaklanmaktadır. Kazak (1991), hıyar bitkisinde başlangıç avcı:av oranı 1:3 olduğunda *P. persimilis* salımından 1, 3, 5 gün ara ile yapılan *T. urticae* salımlarının zararlıyı baskı altına aldığını belirtmiştir. Kılınçer ve ark. (1992), hıyar bitkisinde ilk zarar belirtisi görüldükten sonra bitki başına 5 ve 10 *P. persimilis* salınan bitkilerin canlılıklarını sürdürdüğünü bildirmişlerdir. Elde edilen veriler doğrultusunda, *T. urticae* ve *P.*

P. persimilis'in hıyar üzerinde daha yüksek populasyonlar oluşturduğu, bunun yanı sıra *P. persimilis*'in patlıcan üzerinde daha etkin ve aktif olduğu tespit edilmiştir.

T. urticae'nin yumurta bırakma oranlarında yaprağın tüylülük ve kimyasal yapısı gibi bitkinin fiziksel özelliklerinin etkili olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Nihoul, 1993; Kasap, 2002). Bir diğer çalışmada, Gontijo ve ark. (2010), yaprak yüzeyinde bulunan tüylerin *P. persimilis*'in hareketini olumsuz etkilediğini ve salım çalışmalarında *P. persimilis*'in etkinliği açısından bitki yapısının dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada daha tüylü bir yaprak yapısına sahip olan hıyar bitkisinin denemelerde kullanılan diğer bitkilere göre *T. urticae*'nin gelişip populasyon oluşturması bakımından daha uygun bir konukçu olduğu saptanmıştır.

Farklı avcı:av oranlarında 2015, 2016 ve 2017 yıllarında yürütülen çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, avcı akar *P. persimilis*'in, iki noktalı kırmızı örümcek *T. urticae* üzerinde 1:10 ve 1:20 avcı:av oranlarında daha etkin olduğu ve başlangıçtaki av yoğunluğunun düşük olduğu durumlarda *P. persimilis*'in başarılı bir şekilde *T. urticae*'yi kontrol altına alabileceği belirlenmiştir. 1:40 avcı:av oranında ise *T. urticae* populasyonu artarak yapraklar üzerinde zarara neden olmuş, *P. persimilis*'in populasyonundaki bu artışın ise zararlının populasyonunu baskı altına almada yetersiz kaldığı tespit edilmiştir.

Farklı konukçu bitkiler üzerinde 1:10 avcı:av oranlarında 2016 ve 2017 yıllarında yürütülen çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, avcı akar *P. persimilis*'in *T. urticae*'yi kontrolünde domates ve patlıcan bitkileri üzerinde daha başarılı olduğu, hıyar bitkisi üzerinde ise artan *T. urticae* populasyonuna karşın populasyonunu arttırarak zararlıyı kontrol altına almaya çalıştığı fakat alamadığı belirlenmiştir. Zararlı iki noktalı kırmızı örümcek *T. urticae*'nin, hıyar bitkisi üzerinde diğer konukçulara oranla daha yüksek bir populasyon yoğunluğuna ulaştığı ve bitkiler üzerinde kurumalara neden olduğu saptanmıştır. Biber bitkisi üzerinde ise iki noktalı kırmızı örümcek *T. urticae*'nin populasyon oluşturamadığı ve buna bağlı olarak da ortamda besin bulamayan *P. persimilis*'in populasyonunun düşük düzeyde kaldığı tespit edilmiştir.

Çalışmalar değerlendirildiğinde, *T. urticae*'ye karşı yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarında, *P. persimilis*'in domates bitkisi üzerinde 1:20 avcı:av oranında salınmasının daha etkin olacağı ve bu mücadele yönteminin ikinci ürün domates üzerinde Temmuz ayı sonu ve Ağustos ayı başı itibari ile başarılı olarak uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akyazı R., Ecevit O., 2006. Seralarda Kırmızı Örümcekler *Tetranychus* spp. (Acarina: Tetranychidae) ile Mücadelede Predatör Akarların Kullanımı. O.M.Ü. Zir. Fak. Derg., 21(1):122-131.
- Akyazı R., Ecevit O., 2009. 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. Anadolu Tarım Bil. Derg., 24(3):147-157.
- Alatawi F., Nechols J.R., Margolies D.C., 2011. Spatial Distribution of Predators and Prey Affect Biological Control of Two Spotted Spider Mites by *Phytoseiulus persimilis* in Green Houses. Biological Control, Volume 56, Issue 1, January 2011, 36-42.
- Amoah B., Anderson J., Erram D., Gomez J., Harris A., Kivett J., 2016. Plant Spatial Distribution and Predator-Prey Ratio Affect Biological Control of the Two Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) by the Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). Biocontrol Science and Technology, Volume 26, Issue 4, 548-561.
- Anonim, 2014. Domates, Biber, Hıyar, Patlıcan Yetiştiriciliği ve Entegre Mücadele. GTHB, Ankara.
- Atanasov N., Mitkov A., Slavov D., 1983. Biological Control of Spider Mites on Pepper in the Greenhouse. Rastitelna-Zashchita. 31:10, 29-31, Bulgaria.
- Aydemir M., Toros S., 1992. Fasulye Çeşitlerinin *Tetranychus urticae* Koch. (Acarina: Tetranychidae) Ergin Ömür ve Yumurta Verimi Üzerine Etkileri. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, Adana, 53-60.
- Badii M.H., McMurtry J.A., 1984. Life History of and Life Table Parameters for *Phytoseiulus longipes* with Comparative Studies on *Phytoseiulus persimilis* and *Typhlodromus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae). Acarologia, t.XXV, fasc.2.
- Beard J.J., Walter G.H., 2001. Host Plant Specificity in Several Species of Generalist Mite Predators. Ecolog. Entomol., 26:562-570.

- Busvine J.R., 1957. A Critical Review of the Techniques for Testing Insecticides. C.A.B., London, 208.
- Cannon W.N. JR., Terriere L.C., 1966. Egg Production of the Two-Spotted Spider Mite on Bean Plants Supplied Nutrient Solutions Containing Various Concentrations of Iron, Manganese, Zinc and Cobalt. *J. Econ. Entomol.*, 59(1):89-93.
- Castello R.A., Elliot D.P., 1981. Integrated Control of Mites and Whiteflies in Greenhouses. Province of British Columbia, Ministry of Agriculture and Food., 81-85.
- Charles J.G., White V., 1988. Airborne Dispersal of *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) from a Raspberry Garden in New Zealand. *Exp. Appl. Acarology*, 5:47-54.
- Cochran W.G., Cox G.M., 1957. *Experimental Designs*. John Wiley and Sons. New York, USA, 611.
- Collyer E., 1998. Two-Spotted Mite Life Cycle. The Horticulture and Food Research Institute of New Zealand.
- Croft B.A., Hoyt S.C., Westigard P.H., 1987. Spider Mite Management on Pome Fruits. Revisited: Organotion and Acaricide Resistance Management. *J. Econ. Entomol.*, 80:304-311.
- DeAngelis J., Berry R.E., Krantz G.W., 1983a. Photosynthesis Leaf Conductance and Leaf Chlorophyll Content in Spider Mite (Acarina: Tetranychidae) Injures Peppermint Leaves. *J. Econ. Entomol.*, 12(2):345-347.
- DeAngelis J., Berry R.E., Krantz G.W., 1983b. Evidence for Spider Mite (Acarina: Tetranychidae) Injury Induced Leaf Water Deficits and Osmotic Adjustment in Peppermint. *J. Econ. Entomol.*, 12(2):336-339.
- Drukker B., Janssen A., Ravensberg W., Sabelis M.W., 1997. Improved Control Capacity of the Mite Predator *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on Tomato. *Exp. Appl. Acarol.*, 21:507-518.
- Duso C., Chiarini F., Conte L., Bonora V., Dalla Monta L., Otto S., 2004. Fogging Can Control *Tetranychus urticae* on Green House Cucumbers. *J. Pest Sci.*, 77:105-111.

- Düzgüneş Z., Çobanoğlu S., 1983. *Tetranychus urticae* Koch. ve *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acarina: Tetranychidae)'un Değişik Nem ve Sıcaklık Koşullarında Biyolojileri ve Hayat Tabloları. Bit. Kor. Bült., 23(4):171-187.
- Enigl M., Schausberger P., 2004. Mate Choice in the Predaceous Mite *Phytoseiulus persimilis*: Evidence of Self-Referent Phenotype Matching?. Entomologia Experimentalis et Applicata, Volume 112, Issue 1, July 2004, 21-28.
- Force D.C., 1967. Effect of Temperature on Biological Control of Two-Spotted Spider Mites by *Phytoseiulus persimilis*. J. Econ. Entomol. 60(1): 308-311.
- Forgash, A.J., 1984. History, Evolution and Consequences of Insecticides Resistance. Pesticide Biochemistry and Physiology, 22(2):178-186.
- Gentile A.G., Webb R.E., Stoner A.K., 1969. Lycopersicon and Solanum spp. Resistant to the Carmina and the Two-Spotted Spider Mite. J. Econ. Entomol., 62(4):834-836.
- Gillespie D.R., Quiring D.J.M., 1994. Reproduction and Longevity of the Predatory Mite, *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) and Its Prey, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on Different Host Plants. Journal of the Entomol. Soc. of British Columbia, Vol. 91, 3-8.
- Gontijo L.M., Margolies D.C., Nechols J.R., Cloyd R.A., 2010. Plant Architecture, Prey Distribution and Predator Release Strategy Interact to Affect Foraging Efficiency of the Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) on Cucumber. Biological Control, Volume 53, Issue 1, April 2010, 136-141.
- Goodwin S., Schicha E., 1979. Discovery of the Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) in Australia. J. Aust. Ent. Soc., 18:304.
- Hamlen R.A., Lindquist R.K., 1981. Comparison of Two *Phytoseiulus* Species as Predators of Twospotted Spider Mites on Greenhouse Ornamentals. Environ. Entomol. 10:524-527.
- Havelka J., Kindlmann P., 1984. Optimal Use of the "Pest in First" Method for Controlling *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) on Glasshouse Cucumbers Through *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). Journal of Appl. Entomol., Volume 98, Issue 1-5, January-December 1984, 254-263.

- Henneberry T.J., 1962. The Effect of Plant Nutrition on the Fecundity of Two Strain of Two-Spotted Spider Mite. J. Econ. Entomol., 55(1):134-137.
- Henneberry T.J., 1963. Effect of Host Plant Condition and Fertilization on Two-Spotted Spider Mite Fecundity. J. Econ. Entomol., 56(4):503-505.
- Huffaker C.B., 1971. Biological Control. Plenum Press, Newyork.
- Iacob N., 1970. The Value of the Mite *Phytoseiulus persimilis* as a Predator Used in the Biological Control of Greenhouse Spider Mites. Anale Institutului de Cercetari Pentru Protectia Plantelor, 8:125-137, Romania.
- Ivanova T.I., Mikhaleva M.M., 1976. Great Value of a Small Mite. Zashchita. 7:20-21, Russia.
- Jeppson L.R., Keifer H.H., Baker E.W., 1975. Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, Berkeley, California, 614p, USA.
- Karman M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluřu ve Deęerlendirme Esasları. Bölge Zirai Müc. Arař. Ens. Mesleki Kitaplar Serisi, İzmir-Bornova.
- Kasamatsu K., 1992. Negative Correlation to Tetradifon sensitivity in Fenaprothrin Selected Strain of the Two Spotted Spider *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae). Appl. Entomol. Zool., 27(3):458-460.
- Kasap, İ., 2001. Turunęgil Kırmızı Örümceęi *Panonychus citri* McGregor ile Avcı Akar *Typhlodromus athiasae* Porath and Swirski (Acarina: Tetranychidae; Phytoseiidae) Arasındaki İlişkiler ve Günderece Modellerinin Oluşturulması. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Bit. Kor. Dok. Tezi, 93.
- Kasap, İ., 2002. İki Noktalı Kırmızı Örümcek, *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae)'nin Laboratuvar Koşullarında Üç Farklı Konukçu Üzerinde Biyolojisi ve Yaşam Çizelgesi. Türk. Entomol. Derg., 26 (4): 257-266.
- Kasap, İ., 2004. Effect of Apple Cultivar and Temperature on the Biology and Life Table Parameters of the Twospotted Spider Mite *Tetranychus urticae*. Phytoparasitica, 32(1):73-82.

- Kazak C., Karaca İ., Şekeroğlu E., Karaat Ş., 1989. *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in Laboratuvar Koşullarında Yaşam Çizelgesi. Türk. Entomol. Derg., 13 (2): 103-108.
- Kazak C., Şekeroğlu E., 1990. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in İki Irkının Laboratuvar Koşullarında Yaşam Çizelgeleri. Türkiye II. Biyolojik Müc. Kong., 26-29 Eylül 1990, Ankara, 203-210.
- Kazak C., 1991. Değişik Sıcaklık ve Bağıl Nem Düzeylerinde Günlük Sınırlı ve Optimum Besin Düzeylerinin *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot Üzerindeki Etkileri. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Bit. Kor. Yük. Lis. Tezi, 60.
- Kazak C., 1996. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in Hatay Ekotipinin Laboratuvar Koşullarında Biyolojik Özellikleri ile Doğa Koşullarında Populasyon Dalgalanması Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Bit. Kor. Dok. Tezi, 112.
- Kazak C., 2008. The Development, Predation and Reproduction of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) from Hatay Fed *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval (Acari: Tetranychidae) Larvae and Protonymphs at Different Temperatures. Turk J. Zool. 32:407-413.
- Kennett C.E., Caltagirone L.E., 1968. Biosystematics of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae). Acarologia t,x fasc.4.
- Khanizadeh S., Belonger A., 1997. Classification of 92 Strawberry Genotypes Based on Their Leaf Essential Oil Composition. Acta Hort., 439(1):205-209.
- Kılınçer N., Çobanoğlu S., Has A., 1990. Faydalı Akarlardan *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae)'in Kitle Üretimi ve Depolanma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye II. Biyolojik Müc. Kong., 26-29 Eylül 1990, Ankara, 211-219.
- Kılınçer N., Çobanoğlu S., Has A., 1992. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae)'in Sera Koşullarında Çeşitli Bitkilerde Biyolojik Mücadelede Kullanım Olanakları Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Entomol. Kong., 109-122, Adana.

- Kılınçer N., Çobanoğlu S., Has A., 1994. Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae)'in Biyolojik Özellikleri ve Tüketim Kapasitesi Üzerine Araştırmalar. Tr. J. of Agric. and Forestry, 20:107-115.
- Kısmalı Ş., Madanlar N., Yoldaş Z., Gül A., 1999. İzmir (Menemen)'de Örtü Altı Çilek Yetiştiriciliğinde Kırmızı Örümceklere Karşı Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'in Uygulanma Olanakları. Türkiye 4. Biyolojik Müc. Kong., 26-29 Ocak 1999, 201-214.
- Kim Y.-H., Park S.-G., 2006. Optimum Release Times for Biological Control of the Two-Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) by *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on the Strawberry in Greenhouses. Entomol. Research, Volume 36, Issue 4, December 2006, 238-244.
- Knipping P.A., Patterson C.G., Knavel D.E., Rodriguez J.G., 1975. Resistance of Cucurbits to Twospotted Spider Mite. Environ. Entomol. 4(3):507-508.
- Kolodziej A., Kropczynska D., Poskuta J., 1974. Comparative Study on Carbondioxide Exchange Rates of Strawberry and Chrysanthemum Plants Infested with *Tetranychus urticae* Koch. Proceeding of the 4th International Congress of Acarology, 209-220.
- Krishnamoorthy A., Moni M., 1989. Effect of Releases of *Phytoseiulus persimilis* in the Control of Two Spotted Spider Mite on French Beans. Journal of Biolog. Cont., Volume 3, Issue 1.
- Kropczynska D., 1996. Development of *Tetranychus urticae* Koch. and *Tetranychus cinnabarinus* Boisd. Populations on Sweet Pepper and *Phytoseiulus persimilis* (A.-H) Effectiveness in Their Control. Proceedings of the Meeting Integrated Control in Glasshouses, Held in Vienna, Austria, 20-25 May 1996. Bulletin-Oilb-Srop. 19(1):71-74.
- Kuk Y.-I., Kim S.-S., 2018. Effects of Selected Insecticides on the Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). Journal of Entomological Science, 53(1):46-54.

- Kumar A., Shanker S., Pandey K.P., Sinha T.B., Tripathi C.P.M., 1988. Parazitoid Host Relationship Between Trioxys (Binodoxys) Indicus (Hymenoptera: Aphididae) and *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae) VI. Impact of Males on the Number of Progeny of the Parazitoid Reared on Certain Host Plants. Entomop., 33(1):17-23.
- Laing J.E., 1968. Life History and Life Table of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot. Acarologia, t.X, fasc.4.
- Lee C.Y., Lo K.C., 1999. Mass Rearing of *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). Chinese J. Entomol., Special Publication, 12:151-159.
- Luczynski A., Nyrop J.P., Shi A., 2008. Pattern of Female Reproductive Age Classes in Mass-Reared Populations of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) and Its Influence on Population Characteristics and Quality of Predators Following Cold Storage. Biological Control, Volume 47, Issue 2, November 2008, 159-166.
- McMurtry J.A., Huffager C.B., Van de Vrie M., 1970. Ecology of Tetranychid Mites and Their Natural Enemies a Review. Tetranychid Enemies Their Biological Characters and The Impact of Spray Practices. Hilgardia, 40(11):331.
- Migeon A., Dorkeld F., 2010. Spider Mites a Comprehensive Database for the Tetranychidae.
- Moghadasi M., Saboori A., Allahyari H., Golpayegani A.Z., 2013. Prey Stage Preference by Different Stages of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) on Rose. An International Journal of the Systematic and Applied Acarology Society, 18(2):116-122.
- Mohammadali M.T., Dobrynin N.D., 2015. The Feeding Behavior and Functional Response of the Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis* on Different Developmental Stages of Two-Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae*.
- Naher L., Haque M., 2007. Biological Control of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) Using *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). Research Journal of Agriculture and Biological Sciences 3: 550-553.
- Nihoul P., 1993. Controlling Glasshouse Climate Influences the Interaction Between Tomato Glandular Trichome, Spider Mite and Predatory Mite. Crop Protection, Volume 12, Issue 6, September 1993, 443-447.

- Opit G.P., Nechols J.R., Margolies D.C., 2004. Biological Control of Twospotted Spider Mites, *Tetranychus urticae* Koch. (Acari: Tetranychidae), Using *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on Ivy Geranium: Assessment of Predator Release Ratios. *Biolog. Cont.*, Volume 29, Issue 3, March 2004, 445-452.
- Rahmani H., Hoffman D., Walzer A., Schausberger P., 2009. Adaptive Learning in the Foraging Behavior of the Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis*. *The International Society for Behavioral Ecology*, Oxford University.
- Rasmy A.H., Ellaithy A.Y.M., 1988. Introduction of *Phytoseiulus persimilis* for Two Spotted Spider Mite Control in Greenhouses in Egypt (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). *Entomophaga*, 33:435-438.
- Regev S., 1978. Difference in Farnesol Content in Strawberry Varieties and Their Susceptibility to the Carmina Spider Mite *Tetranychus cinnabarinus* (Boisd.) (Acari: Tetranychidae). *Ent. Exp. & Appl.* 24:22-26.
- Rodriguez J.G., 1970. The Comparative NPK Nutrition of *Panonychus ulmi* (Koch) and *Tetranychus telarius* (L.) on Apple Tress. *J. Econ. Entomol.*, 51(3):369-373.
- Roush R.T., Tabashnik D.E., 1991. *Pesticide Resistance in Arthropods*. Chapman and Hall, London, 301.
- Rovenska Z.G., Zemek R., Schmidt E.U.J., Hilbeck A., 2005. Altered Host Plant Preference of *Tetranychus urticae* and Prey Preference of Its Predator *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) on Transgenic Cry3Bb-Eggplants. *Biological Control*, Volume 33, Issue 3, June 2005, 293-300.
- Salman Y.S., Turan İ., 2017. Side Effects of Four Acaricides on the Predatory Mites of *Neoseiulus californicus* McGregor and *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). *S.D.Ü. Fen Bil. Ens. Derg.*, 1-8.
- Schausberger P., Hoffmann D., 2008. Maternal Manipulation of Hatching Asynchrony Limits Sibling Cannibalism in the Predatory Mite *Phytoseiulus persimilis*. *Journal of Animal Ecology*, Volume 77, Issue 6, November 2008, 1109-1114.
- Simith J.M., 1958. Effects of the Food Plant of California of Its Hymenopterous Parasites. *Can. Ent.*, 89:219-230.

- Skirvin D., Fenlon J., 2003. Of Mites and Movement: The Effects of Plant Connectedness and Temperature on Movement of *Phytoseiulus persimilis*. *Biological Control*, Volume 27, Issue 3, July 2003, 242-250.
- Snetsinger R., Balderston C.P., Craig R., 1966. Resistance to the Two-Spotted Spider Mite in *Pelargonium* J. *Econ. Entomol.*, 59(1):76-78.
- Soans A.B., Pimentel D., Soans J.S., 1973. Resistance in Cucumber to the Twospotted Spider Mite. *J. Econ. Entomol.*, 66(2):380-382.
- Şekeroğlu E., Kazak C., 1993. First Record of *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae) in Turkey. *Entomophaga*, 38(3):343-345.
- Ünalın F., Kılınçer N., 1990. *Phytoseiulus persimilis* A.-H. (Acarina: Phytoseiidae)'in Değişik Bitkilerde Avcılık Aktivitesi ve Gelişimi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye II. Biyolojik Müc. Kong.*, 26-29 Eylül 1990, Ankara, 221-231.
- Van de Varie M., McMurtry J.A., Huffaker C.B., 1972. Ecology of Tetranychid Mites and Their Natural Enemies: A Review III. Biology, Ecology and Pest Status, and Host-Plant Relation of Tetranychids. *Hilgardia* 41. 343-432.
- Van Lenteren J.C., Woets J., 1988. Biological and Integrated Pest Control in Greenhouses. *Ann. Rev. Entomol.*, 33: 239-269.
- Villaronga P., Garcia-Mari F., Garcia F., 1988. The Tetranychid Mites and Their Natural Enemies of Hazelnut Cultivation in Catalonia. *Servei de Proteccio dels Vegetals, Av. Catalunya. Tarragona, Spain.* 14:1,39-44;5.
- Wysoki M., 1985. Control of Tetranychidae in Other Outdoor Crops In W. Helle and M.W. Sabelis (Eds), *World Crop Pests, Spidermites, Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume IB.* Elsevier Sci. Pbl., Amsterdam, 375-384.
- Zemek R., Nachman G., Ruzickova S., 2008. How Does *Phytoseiulus persimilis* Find Its Prey When Foraging Within a Bean Plant? *Integrative Acarology, European Association of Acarologists*, 390-393.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Papatya TİFTİKÇİ

Doğum Yeri: İstanbul

Doğum Tarihi: 21.12.1978

EĞİTİM DURUMU

İlkokul: Celalettin Sayhan İlkokulu, Adana, 1984-1989

Ortaokul: Gazi Ortaokulu, Adana, 1989-1992

Lise: Çukurova Bilfen Lisesi, 1992-1995

Lisans Öğrenimi: Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü,
1996-2000

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma
Anabilim Dalı, 2002-2006

Doktora Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Bitki Koruma Anabilim Dalı, 2012-2019

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce (2006/KPDS/60)

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar

- DEMİREZER, P., KORNOŞOR, S., 2007. Balcalı (Adana)'da Farklı Habitatlardaki Gece Aktif Lepidoptera Türleri ve Biyolojik Çeşitliliği Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt: 16, Sayı: 4, 1-10s. Adana.
- TİFTİKÇİ, P., KORNOŞOR, S., 2015. Çanakkale'de Mısırdaki Zararlı Lepidoptera Türleri, Dağılımları ve Yayılışları Üzerinde Araştırmalar. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 2, 107-118s. Çanakkale.
- TİFTİKÇİ, P., KORNOŞOR, S., 2016. Çanakkale İli Sphingidae (Lepidoptera) Türleri Üzerinde Faunistik Araştırmalar. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1, 58-67s. Çanakkale.
- TİFTİKÇİ, P., 2017. Yozgat İli Şeker Pancarı Üretim Alanlarında Saptanan Coccinellidae (Coleoptera) Türleri Üzerinde Araştırmalar. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt: 33, Sayı: 2, 79-90s. Kayseri.

b) Bildiriler

- TİFTİKÇİ, P., 2017. Çanakkale’de Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae)’nın Genel Durumunun Değerlendirilmesi. II. Çanakkale Tarımı Sempozyumu Bildirileri. 14-15 Aralık 2017, 108s. Çanakkale.
- TİFTİKÇİ, P., TİFTİKÇİ, H., 2018. Important Medical and Aromatic Plants in Hatay Province. 4th International Symposium of Medical and Aromatic Plants. 2-4 October 2018, 114p. Çeşme, İzmir.
- KASAP, İ., TİFTİKÇİ, P., KÖK, Ş., 2018. Domateste Zararlı İki Noktalı Kırmızı Örümcek *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae)’nin Mücadelesinde Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae)’in Etkinliği Üzerine Araştırmalar. Uluslararası Katılımlı Türkiye VII. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. 14-17 Kasım 2018, 29s. Muğla.

c) Katıldığı Projeler

- *Tütün Mozaik Virüsü (TMV) ile Bulaştırılan Tütünlerde Değişen Düzeylerde Çinko (Zn) ile Beslemenin Simptom Gelişimine Etkileri, BAP-1999.
- *Balcalı (Adana)’da Farklı Habitatlardaki Gece Aktif Lepidoptera Türleri ve Biyolojik Çeşitliliği Üzerinde Araştırmalar, BAP-2004.
- *Çanakkale’de *Tetranychus urticae* Koch’nin Mücadelesinde Avcı Akar *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Tetranychidae; Phytoseiidae)’in Etkinliği Üzerine Araştırmalar, Tübitak-2016.
- *Akdeniz Meyve Sineği İzleme Projesi, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü-2016.
- *Palmiye Kırmızı Böceği’nin İzleme, Eğitim ve Mücadelesi, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü-2018.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Çanakkale İl Müdürlüğü,
(5.2.2007-devam ediyor)

İLETİŞİM

E-posta Adresi: papatyademirezer@hotmail.com
papatya.demirezer@tarimorman.gov.tr