

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖRTÜALTI BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BATI ÇİÇEK TRİPSİ, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'E KARŞI PREDATÖR AKAR, *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) VE PREDATÖR BÖCEK, *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)'UN ETKİNLİKLERİNİN AYRI AYRI VE BİRLİKTE DEĞERLENDİRİLMESİ

Güney Hikmet BALOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2015

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖRTÜALTI BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BATI ÇİÇEK TRİPSİ, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'E KARŞI PREDATÖR AKAR, *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) VE PREDATÖR BÖCEK, *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)'UN ETKİNLİKLERİNİN AYRI AYRI VE BİRLİKTE DEĞERLENDİRİLMESİ

Güney Hikmet BALOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2015

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ÖRTÜALTI BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BATI ÇİÇEK TRİPSİ, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'E KARŞI PREDATÖR AKAR, *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) VE PREDATÖR BÖCEK, *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)'UN ETKİNLİKLERİNİN AYRI AYRI VE BİRLİKTE DEĞERLENDİRİLMESİ

Güney Hikmet BALOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Bu tez 21/01/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Fedai ERLER

Prof. Dr. Fehmi GÜREL

Yrd. Doç. Dr. Fatih DAĞLI

ÖZET

ÖRTÜALTI BİBER YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BATI ÇİÇEK TRİPSİ, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'E KARŞI PREDATÖR AKAR, *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) VE PREDATÖR BÖCEK, *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)'UN ETKİNLİKLERİNİN AYRI AYRI VE BİRLİKTE DEĞERLENDİRİLMESİ

Güney Hikmet BALOĞLU

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilimdalı

Danışman: Prof. Dr. Fedai ERLER

Ocak 2015, 42 sayfa

Bu çalışmada, Antalya İli'nde hem örtüaltında hem de açıkta yapılan biber yetiştiriciliğinde önemli zararlara yol açan batı çiçek tripsi [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)]'ne karşı, iki önemli biyolojik etmen *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) ve *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)'un ayrı ayrı ve birlikte etkileri değerlendirilmiştir. Çalışma, Antalya-Konyaaltı'nda (Karatepe köyü, 36° 52' 55" kuzey 30° 33' 12" batı, rakım 46 m) bir cam seranın yaklaşık 100 m²'lik bir bölümünde ard arda iki üretim döneminde (Bahar 2013 ve Güz 2014) yürütülmüştür. Çalışma alanındaki biber bitkileri muameleler için sıralar halinde gruplanmış ve muameleler 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre uygulanmış, her tekerrürde muamelesiz kontrol parseli içerilmiş olup her parsel 16 bitkiden oluşmuştur. Muameleler '*O. laevigatus*', '*A. swirskii*', '*O. laevigatus* + *A. swirskii*', ve 'Muamelesiz kontrol' olarak isimlendirilmiştir. Dikimden 1 gün sonra her parsel 50 adet *F. occidentalis* ergini salınmış, 7-10 gün sonra da her biri kendi parseline olmak üzere biyolojik etmenler salınmıştır. Muamele etkinlikleri, 15 haftalık periyotta haftalık olarak yapılan sayımlarda zararlının (tripsin) larva, nimf ve erginlerini sayarak değerlendirilmiştir. '*O. laevigatus*', '*A. swirskii*', '*O. laevigatus* + *A. swirskii*' uygulamaları istatistiki olarak trips popülasyonları bakımından birbirlerinden farklı bulunmamışlar, ancak 'Muamelesiz kontrol' parselindeki trips popülasyonları ile karşılaştırıldıklarında her iki üretim döneminde de istatistiki olarak ($p<0,05$) daha düşük trips popülasyonlarına sahip olmuşlardır. Bu sonuçlara göre, çalışmada *F. occidentalis*'e karşı etkinlikleri denenen iki biyolojik mücadele etmeni olan *O. laevigatus* ve *A. swirskii*'nin uygulamada farklı sonuçlar göstermediği ve ayrı ayrı uygulandıklarında trips popülasyonları üzerinde sağladıkları kontrolün birbirinden istatistiki olarak farklı olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu iki biyolojik mücadele etmeninin birlikte kullanımında ise herhangi bir antagonistik ya da sinerjistik etki oluşturmadığı da ulaşılan diğer bir sonuçtur.

ANAHTAR KELİMELER: Dolmalık biber, Batı çiçek tripsi, *Frankliniella occidentalis*, *Orius laevigatus*, *Amblyseius swirskii*.

JÜRİ: Prof. Dr. Fedai ERLER (Danışman)
Prof. Dr. Fehmi GÜREL
Yrd. Doç. Dr. Fatih DAĞLI

ABSTRACT

EVALUATION OF PREDATORY MITE *Amblyseius swirskii* AND PREDATORY BUG *Orius laevigatus* INDIVIDUALLY AND IN COMBINATION AGAINST WESTERN FLOWER THRIPS *Frankliniella occidentalis* IN GREENHOUSE SWEET PEPPER

Güney Hikmet BALOĞLU

MSc Thesis in Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Fedai ERLER

January 2015, 42 pages

In this study, the effectiveness of two important biological control agents [predatory mite, *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) and predatory bug, *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae)] was evaluated individually and in combination against the western flower thrips [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)] which causes important damages in both indoor and outdoor sweet pepper cultivation in Antalya province. The study was carried out for 2 consecutive growing periods, spring 2013 and fall 2014, in a part ($\approx 100 \text{ m}^2$) of a glasshouse, located at Konyaaltı (Karatepe village, $36^\circ 52' 55'' \text{ N}$; $30^\circ 33' 12'' \text{ W}$, altitude 46 m), near Antalya. The pepper plants in the study area were grouped for treatments in rows and treatments were applied in a completely randomized block design in three replications, with a untreated control plot in each replicate; each plot consisted of sixteen plants. The treatments were termed '*O. laevigatus*', '*A. swirskii*', '*O. laevigatus* + *A. swirskii*', and 'Untreated control'. One day after transplantation, 50 adults of *F. occidentalis* per plot were released, and 7-10 days later biological control agents were released into the plots (each to its own plot). Efficiency of the treatments was evaluated by counting larvae, nymphs and adults) of the thrips from beat tray samples, taken periodically (weekly) during the period of 15 weeks. The results showed that '*O. laevigatus*', '*A. swirskii*' and '*O. laevigatus* + *A. swirskii*' applications were not significantly different from one another in terms of thrips population, but all of them had significantly lower thrips populations when compared the those in untreated plots in both growing periods. According to these results, it was concluded that *O. laevigatus* and *A. swirskii*, two biological control agents tested for their effectiveness against *F. occidentalis* in the study, showed no different results in practice and that their control on thrips populations did not statistically ($p < 0,05$) differ from each other when applied individually. Another conclusion is that there are no antagonistic or synergistic effects when these two biological control agents have been used in combination.

KEYWORDS: Sweet pepper, Western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, *Orius laevigatus*, *Amblyseius swirskii*.

COMMITTEE: Prof. Dr. Fedai ERLER (Supervisor)
Prof. Dr. Fehmi GÜREL
Asst. Prof. Dr. Fatih DAĞLI

ÖNSÖZ

Örtüaltı biber üretiminde her yıl ciddi zararlara yol açabilme potansiyeline sahip *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'e karşı, kimyasal mücadele dışında diğer bir alternatif biyolojik mücadeledir. Bu zararlı ile mücadelede kullanılan faydalı organizmalardan en önemlisi *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae) adlı predatör böcektir. Literatürde ilgili faydalının trips popülasyonlarını kontrol etmekteki etkinliği konusunda bir çok kaynak yer almaktadır.

Bir diğer alternatif olan *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) ise özellikle beyazsinek popülasyonlarında etkili olsa da, trips üzerindeki etkinliği konusunda yeteri kadar çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle, *O. laevigatus* ve *A. swirskii*'nin tek olarak ya da birlikte kullanımlarının trips popülasyonlarını nasıl etkileyeceğini görmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için başta danışman hocam Prof. Dr. Fedai ERLER'e, gerekli olan faydalı böcek ve akarları üreten BIOBEST NV firmasına, bunların yurt içinde teminini ve sera yapı elemanlarını sağlayan ANTILSAN AŞ'ye, denemenin yapıldığı alanı bize tahsis eden ve bizzat üretim aşamalarında yardımcı olan Keziban İFRİT'e, bana tez çalışmam boyunca her türlü desteği gösteren annem, babam, eşim ve aynı zamanda meslektaşım Zir. Yük. Müh. Öncü CEYLAN BALOĞLU ve kızlarım N. Doğa BALOĞLU ve Ada BALOĞLU'na teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	3
2.1. Materyal	3
2.1.1. Bitki materyali.....	3
2.1.2. Batı çiçek tripsi (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	3
2.1.2.1. Sistematikteki yeri.....	3
2.1.2.2. Dünyadaki yayılışı	3
2.1.2.3. <i>F. occidentalis</i> 'in biyolojik dönemleri	4
2.1.2.4. Yaşam döngüsü	8
2.1.2.5. Konukçuları.....	9
2.1.2.6. Zararı	9
2.1.2.7. Mücadelesi	10
2.1.3. Predatör böcek <i>Orius laevigatus</i>	11
2.1.3.1. Sistematikteki yeri.....	11
2.1.3.2. Dünyadaki yayılışı	12
2.1.3.3. Morfolojisi ve biyolojisi.....	12
2.1.4. Predatör akar <i>Amblyseius swirskii</i>	14
2.1.4.1. Sistematikteki yeri.....	14
2.1.4.2. Dünyadaki yayılışı	14
2.1.4.3. Morfolojisi ve biyolojisi.....	14
2.2. Biyolojik Etkinlik Testleri.....	16
2.2.1. Deneme alanının hazırlanması	16
2.2.2. Bahar ve güz denemeleri	17
2.2.2.1. Bahar denemesi.....	17
2.2.2.2. Güz denemesi.....	22
2.3. Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiksel Analizi.....	26
3. BULGULAR.....	27
3.1. Bahar Denemesi	27
3.2. Güz Denemesi	29
4. TARTIŞMA	33
5. SONUÇ	35
6. KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. <i>Frankliniella occidentalis</i> 'in dünyadaki yayılışı	4
Şekil 2.2. <i>Frankliniella occidentalis</i> 'in yaşam döngüsü	5
Şekil 2.3. Bir <i>Frankliniella occidentalis</i> yumurtası	5
Şekil 2.4. <i>Frankliniella occidentalis</i> 'in birinci dönem nimfi	6
Şekil 2.5. <i>Frankliniella occidentalis</i> 'in ikinci dönem nimfi	6
Şekil 2.6. <i>Frankliniella occidentalis</i> 'in pre-pupası	7
Şekil 2.7. <i>Frankliniella occidentalis</i> 'in pupası	7
Şekil 2.8. <i>Frankliniella occidentalis</i> 'in ergin dişi	8
Şekil 2.9. Biber yaprak ve meyvesinde <i>Frankliniella occidentalis</i> zararı	10
Şekil 2.10. Beslenen <i>Orius laevigatus</i> ergini	11
Şekil 2.11. <i>Orius laevigatus</i> ergini	12
Şekil 2.12. Beslenen bir <i>Orius</i> nimfi	13
Şekil 2.13. <i>Orius</i> spp. yaşam döngüsü	13
Şekil 2.14. <i>Amblyseius swirskii</i> yaşam döngüsü	15
Şekil 2.15. Yaprak damarı üzerinde <i>Amblyseius swirskii</i> ergini	16
Şekil 2.16. Cam sera içerisinde 50 mesh'lik tülle ayrılmış deneme alanından bir kesit	17
Şekil 2.17. Deneme parsellerine dikilmiş biber fideleri	18
Şekil 2.18. Deneme alanındaki parsellere <i>Amblyseius swirskii</i> uygulaması	19
Şekil 2.19. Ticari kutularda predatör akar <i>Amblyseius swirskii</i> 'leri içeren taşıyıcı ortam (vermikülit)	19
Şekil 2.20. <i>Orius laevigatus</i> ergini ve taşıyıcı madde olarak vermikülit	20
Şekil 2.21. <i>Orius laevigatus</i> erginleri	21
Şekil 2.22. Bio-Box'lar yoluyla yapılan <i>Orius</i> uygulaması	21

Şekil 2.23. Güz üretim döneminde cam sera içerisinde kurulan deneme alanından bir kesit	22
Şekil 2.24. <i>Amblyseius swirskii</i> uygulanmış biber bitkisi	23
Şekil 2.25. <i>Amblyseius swirskii</i> uygulaması sonrasında parselde bırakılan ürün tüpü ...	24
Şekil 2.26. Bio-Box'lar içerisinde yapılmış <i>Orius laevigatus</i> uygulaması.....	25
Şekil 2.27. Çalışma sırasında hasat edilen biber meyveleri	25
Şekil 3.1. Bahar döneminde kaydedilen sıcaklık ve bağıl nem değerleri	27
Şekil 3.2. Bahar üretim döneminde her parselin 15 hafta boyunca trips sayım ortalamaları	29
Şekil 3.3. Güz döneminde kaydedilen sıcaklık ve bağıl nem değerleri	30
Şekil 3.4. Güz üretim döneminde her parselin 15 hafta boyunca trips sayım ortalamaları	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de örtüaltı üretim alanları en fazla olan 10 il	1
Çizelge 1.2. Türkiye’de örtüaltında en çok yetiştirilen 10 sebze.....	1
Çizelge 1.3. Antalya İli’nde yetiştirme alanı bakımından en önemli 10 sebze.....	2
Çizelge 2.1. Batı çiçek tripsi’nin sistematikteki yeri	3
Çizelge 2.2. <i>Orius laevigatus</i> ’un sistematikteki yeri	12
Çizelge 2.3. <i>Amblyseius swirskii</i> ’nin sistematikteki yeri	14
Çizelge 3.1. Bahar döneminde 15 haftalık sayım periyodunda ilk 7 haftadan elde edilen bitki başına ortalama trips sayıları	27
Çizelge 3.2. Bahar döneminde 15 haftalık sayım periyodunda son 8 haftadan elde edilen bitki başına ortalama trips sayıları	28
Çizelge 3.3. Bahar üretim dönemindeki denemede 16 bitkinin 15 hafta boyunca trips sayım ortalamaları.....	28
Çizelge 3.4. Bahar denemesinde 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamalarının varyans analizi.....	29
Çizelge 3.5. Güz döneminde 15 haftalık sayım periyodunda ilk 7 haftadan elde edilen bitki başına ortalama trips sayıları.....	30
Çizelge 3.6. Güz döneminde 15 haftalık sayım periyodunda son 8 haftadan elde edilen bitki başına ortalama trips sayıları	30
Çizelge 3.7. Güz üretim dönemindeki denemede 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamaları	31
Çizelge 3.8. Güz denemesinde 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamalarının varyans analizi	31

1. GİRİŞ

Dünyada modern sayılabilecek örtüaltı ürün yetiştiriciliğinin ilk örnekleri 18. yüzyılda İngiltere, Hollanda, Fransa, Japonya ve Çin’de ortaya çıkmış, 1800’lü yılların ortalarında seralarda yetişmiş üzüm, kavun, şeftali ve çilek, 1800’lerin sonunda ise domates pazarlarda görülmeye başlamıştır. Seracılık özellikle 1960’lardan itibaren kullanılmaya başlanan plastik örtü malzemeleri ile ivme kazanmıştır (Wittwer ve Castilla 1995).

Türkiye’de seracılık yapılan alan 2012 yılı verilerine göre 617.760 dekadır (TÜİK 2013a). En çok örtüaltı üretim alanı bulunan 10 il Çizelge 1.1’de sıralanmıştır (TÜİK 2013b). Türkiye’deki sera alanlarından 6 milyon tondan fazla ürün elde edilmektedir (TÜİK 2013c).

Çizelge 1.1. Türkiye’de örtüaltı üretim alanları en fazla olan 10 il

İller	Toplam Sera alanı (dekar)
Antalya	239.804
Mersin	155.538
Adana	98.962
Muğla	32.643
Samsun	21.195
İzmir	13.641
Aydın	12.033
Hatay	10.382
Yalova	4.625
Bilecik	2.681

Türkiye’de örtüaltında en çok yetiştirilen 10 sebze Çizelge 1.2’de sıralanmıştır (TÜİK 2013d).

Çizelge 1.2. Türkiye’de örtüaltında en çok yetiştirilen 10 sebze

Ürünler	Toplam Sera alanı (dekar)
Domates	253.756
Karpuz	99.509
Hıyar	77.431
Biber (Sivri)	53.124
Patlıcan	30.312
Kavun	28.584
Marul	23.404
Kabak (Sakız)	20.261
Taze fasulye	10.874
Biber (Dolmalık)	10.851

Seracılığın en fazla yapıldığı il olan Antalya’ya bakıldığında, en fazla örtü altı yetiştirme alanının domates için olduğu görülmektedir. Çizelge 1.3’de Antalya İli’nde yetiştirme alanı bakımından en önemli 10 sebze sıralanmıştır (TÜİK 2013e).

Çizelge 1.3. Antalya İli’nde yetiştirme alanı bakımından en önemli 10 sebze

Ürünler	Toplam Sera alanı (dekar)
Domates	164.660
Hıyar	35.334
Biber (Sivri)	20.545
Patlıcan	13.619
Kabak (Sakız)	7.343
Biber (Dolmalık)	6.737
Fasulye (Taze)	6.503
Karpuz	5.060
Marul	4.644
Kavun	4.425

Örtü altı üretimi yapılırken bir çok hastalık ve zararlı etmeniyle karşılaşmakta ve bunlarla mücadele etme gereği ortaya çıkmaktadır. Bu zararlılardan biri de batı çiçek tripsi [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)]’dir. Bu zararlı sebzelerde ve süs bitkilerinde beslenerek önemli zararlara neden olmaktadır. *F. occidentalis* doğrudan zararı yanında tütün, biber ve domateste, önemli zararı olan Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (Tomato Spotted Wilt Virus; TSWV)’nün de iki önemli trips vektöründen biridir (Pappu vd 2000, Sakimura 1962). Ayrıca bitkilerde zararlı diğer bir virüs olan Impatiens Nekrotik Leke Virüsü (*Impatiens* Necrotic Spot Virus; INSV)’nün de vektörüdür (Deangelis vd 1994). Bu virüslerin zararlarından korunmak için en etkili yöntem, tripslerle mücadele ederek bu virüslerin bitkilere bulaştırmalarını önlemektir (Rob ve Parella 1995). *F. occidentalis*’in yüksek derecede gösterdiği pestisit dayanıklılığı nedeniyle mücadelesi zordur (Minakuchi vd 2013). Ayrıca bu tür yumurtalarını yaprak dokusunun içine bıraktığından, erginler ve larvalar çiçeklerin derinliklerinde, meyvenin kaliksi altında ve yeni açılmakta olan yapraklarda bulunduğundan, prepupa ve pupa aşamaları toprakta ya da bitki artıkları içinde yer aldığından, ilaç uygulamalarından yeteri kadar verim alınamamaktadır (Rob ve Parella 1995, Weintraub vd 2011). Bu durumu aşmak için üreticiler gereğinden fazla ve yüksek dozda kimyasal uygulamalarına yönelmekte, ancak bunun sonucunda da istenen sonuç alınamadığı gibi zararlı, kimyasallara karşı daha fazla dayanıklılık kazanmaktadır.

Yukarıda anlatılan sorunlar ve zararlının tarımsal önemi nedeniyle batı çiçek tripsi’ne karşı alternatif bir yöntem olan biyolojik mücadele gündeme gelmiştir. Trips mücadelesinde predatör bir akar türü olan *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) önemli derecede etkinlik göstermektedir (Calvo vd 2011). Diğer bir tür ise predatör bir böcek olan *Orius laevigatus* (Fieber) (Hemiptera: Anthocoridae) olup trips mücadelesinde etkili olduğu bilinmektedir (Chambers vd 1993).

Bu yüksek lisans tezinde örtü altı biber üretiminde son yıllarda özellikle biber üretiminde tripslerle mücadele amacıyla kullanımı her geçen gün artan *O. laevigatus* ve *A. swirskii*’nin ayrı ayrı ve birlikte kullanımlarının etkinliklerinin değerlendirilmesi ve hangi durumlarda daha etkin bir mücadele sağlandığının belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu tez çalışmasında bitkisel materyal olarak, kalın et yapısına sahip dolmalık Punto F1 (*Capsicum annuum* L. var. 'punto') biber çeşidi kullanılmıştır. Böcek ve akar olarak da, farklı biyolojik dönemlerden oluşan batı çiçek tripsi [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)] bireyleri ile bu zararlı üzerinde predatör olan *Orius laevigatus* (Fieber) (Insecta, Hemiptera: Anthocoridae) ve *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae)'nin farklı biyolojik dönemleri kullanılmıştır. Materyallere ait detaylı bilgiler aşağıda verilmektedir.

2.1.1. Bitki materyali

Çalışmada kullanılmak üzere tüysüz yapısı ile doğal düşmanların daha rahat faaliyet gösterebileceği bir dolmalık biber çeşidi olan Punto F1 seçilmiştir. Aynı zamanda bu çeşit, bol çiçek açtığından dolayı trips popülasyonları daha yoğun olarak bulunmaktadır.

2.1.2. Batı çiçek tripsi (*Frankliniella occidentalis*)

Çalışmada biyolojik mücadelesi hedeflenen tür batı çiçek tripsidir. Zararlı ile ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

2.1.2.1. Sistematikteki yeri

Çalışmada değerlendirilen trips örnekleri Prof. Dr. İrfan TUNÇ (Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antalya; emekli) tarafından batı çiçek tripsi (*F. occidentalis*) olarak teşhis edilmiştir. Türün sistematikteki yeri Çizelge 2.1'de verilmiştir.

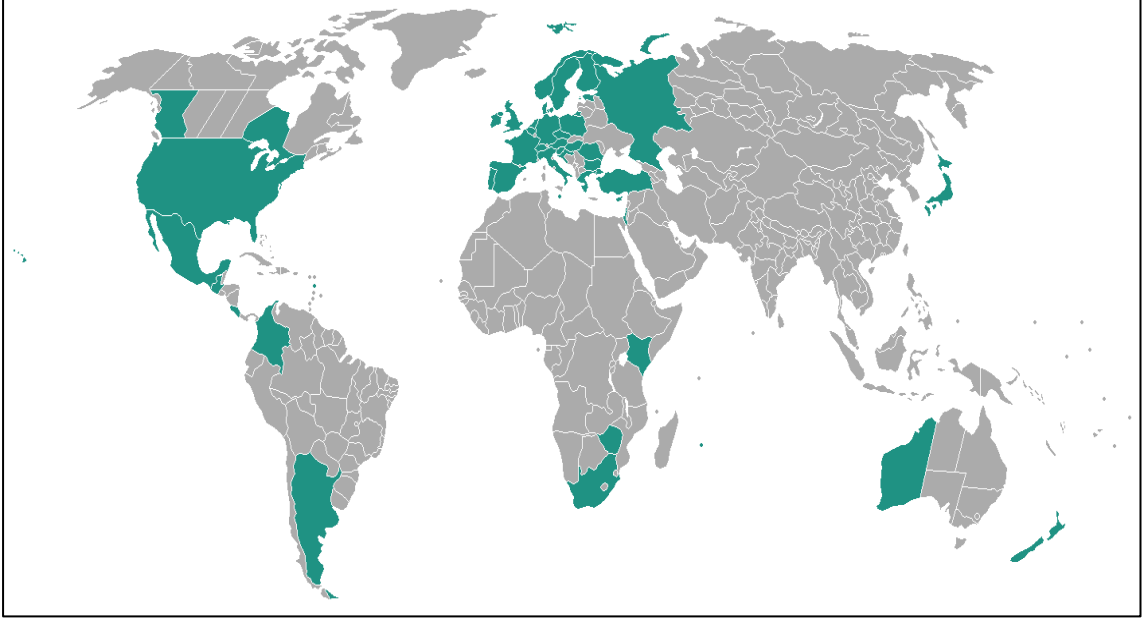
Çizelge 2.1. Batı çiçek tripsi'nin sistematikteki yeri

Âlem	Animalia
Şube	Arthropoda
Alt-şube	Hexapoda
Sınıf	Insecta
Takım	Thysanoptera
Alt-takım	Terebrantia
Familiya	Thripidae
Cins	<i>Frankliniella</i> (Karny 1910)
Tür	<i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande 1895)

2.1.2.2. Dünyadaki yayılışı

Frankliniella occidentalis'in anavatanı Batı Amerika'dır (Duan vd 2013). Batı çiçek tripsi ilk kez Pergande tarafından 1895 yılında ABD'de teşhis edilmiştir. 1970'lere kadar ABD'de Kuzey Dakota'dan Teksas'a kadar olan bölgede yayılım

göstermiştir. 1970'lerin sonunda ise ABD'nin doğu bölgelerinde, 1980'lerin başında Kanada'da, 1983'te Hollanda'da, 1985'te İskandinavya ve Almanya'da görülen zararlı, 1987'de İsrail'e ve 1993'te Avustralya'ya kadar yayılmıştır (Kirk 2002, Ascher vd 1992). Büyük mesafelerdeki bu yayılışın nedeni olarak bitki materyallerinin uluslararası ticaretinin çok büyük miktarlara ulaşması gösterilebilir (Kirk ve Terry 2003).



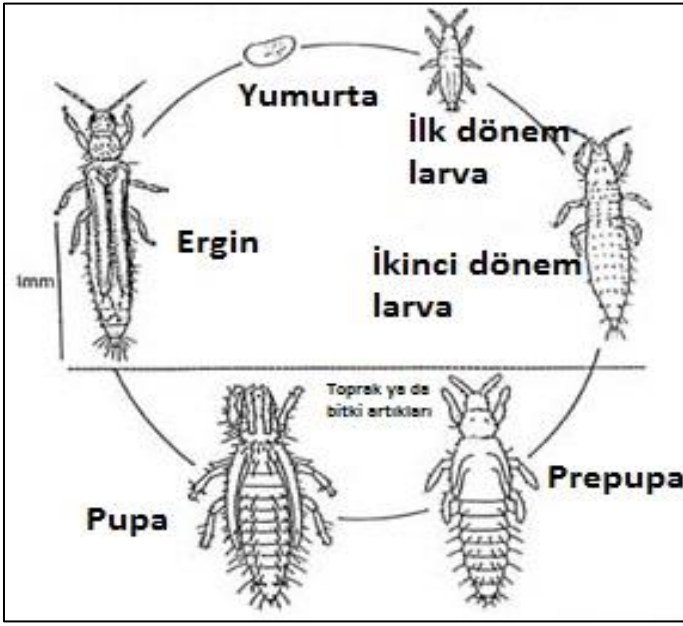
Şekil 2.1. *Frankliniella occidentalis*'in dünyadaki yayılışı (koyu alanlar yayıldığı bölgeleri göstermektedir) (Martin 2011)

Türkiye'den ilk bildirim ise Antalya'dan yapılmıştır. Antalya seralarında 4.11.1993 tarihinde ilk olarak karanfilde ve 21.1.1994 tarihinde Demre'de dolmalık biberde görülen trips örnekleri *F. occidentalis* olarak teşhis edilmiştir (Tunç ve Göçmen 1995). Daha sonra 1996 yılında Adana'daki pamuk alanlarında düşük yoğunlukta tespit edilmiş ancak 1997 yılında yüksek popülasyonlara ulaştığı bildirilmiştir (Atakan ve Özgür 2000).

Bu zararlı günümüzde de özellikle kesme çiçek ve biber üretiminin yapıldığı alanlarda yaygın olarak görülmektedir. Örtü altı dışında açıkta yapılan yetiştiricilikte de sorun teşkil etmektedir.

2.1.2.3. *F. occidentalis*'in biyolojik dönemleri

Batı çiçek tripsi'nin yumurta, nimf (2 dönem), prepupa, pupa ve ergin olmak üzere 5 dönemi vardır (Sutherland 2006). Bu dönemler Şekil 2.2'de görülmektedir.



Şekil 2.2. *Frankliniella occidentalis*'in yaşam döngüsü (Zitter ve Daughtrey 1989)

Yumurtalar beyaz renkte, mat, böbrek şeklinde ve yaklaşık 200 µm boyutundadır (Sutherland 2006, Anonim2014a). Dişi birey yumurtasını bitki dokusu içine bırakır (Dağlı ve Tunç 2006).

Frankliniella occidentalis haplo-diploid bir çoğalma gösterir, yani döllenmemiş yumurtalardan erkek, döllenmiş yumurtalardan dişi bireyler meydana gelir (Kumm ve Moritz 2009). Şekil 2.3'de bir *F. occidentalis* yumurtası görülmektedir.



Şekil 2.3. Bir *Frankliniella occidentalis* yumurtası (Anonim 2014b)

Yumurta açıldıktan sonra hareketli iki nimf dönemi vardır (van Driesche 2014). Birinci dönem nimfler beyaz renkte ya da şeffaf olup daha sonra sarı, turuncu, kırmızı hatta mor renge dönüşür. Küçük vücutları baş, 3 segmentli toraks (göğüs), 11 segmentli abdomen (karın) ve birbirine benzer yapıda üç çift bacakdan oluşur. Kanat çıkıntıları bulunmaz (Ronald ve Jayma 1993). Hemen beslenmeye başlarlar. İlk dönem nimfler, büyüklüğünü ikiye katlayınca korunaklı bir nokta bulur ve deri değiştirirler (Ronald ve Jayma 1993).

İkinci dönem nimfler açık sarıdır. Anten yapıları bir önceki dönemden farklılık gösterir. Pupa dönemi için hazır olduklarında, genellikle toprağa girerler ya da konukçu bitkinin dibindeki döküntülerde saklanırlar (Ronald ve Jayma 1993). Şekil 2.4 ve 2.5’de birinci ve ikinci nimf dönemleri görülmektedir.



Şekil 2.4. *Frankliniella occidentalis*’in birinci dönem nimfi (van Driesche 2014)



Şekil 2.5. *Frankliniella occidentalis*’in ikinci dönem nimfi (Anonim 2014c)

Larva ve ergin arasında beslenmeyen iki dönem bulunur. İki dönemin de fonksiyonel bacakları bulunmaktadır. Bunlardan ilki 'prepupa' dönemi olup, kanat çıkıntıları ve basit antenleri vardır ve dışkılamazlar. Prepupa dönemini 'pupa' dönemi takip eder. Pupanın antenleri gelişmiştir ve baş üzerinde geriye doğru uzanırlar. Uzun kanat tabanları ve bacakları vardır. Vücut orantıları erginlerinki gibidir (Ronald ve Jayma 1993). Şekil 2.6 ve 2.7'de prepupa ve pupa dönemleri görülmektedir.



Şekil 2.6. *Frankliniella occidentalis*'in prepupası (Anonim 2014d)



Şekil 2.7. *Frankliniella occidentalis*'in pupası (Anonim 2014e)

Erginler 1-2 mm boyunda, sarı-donuk kahverengidir. Erkekler, dişilerden daha küçüktür (Caon ve Burfield 2006). Vücutları incedir, dorso-ventral olarak basıktır ve uzun tüylerle kaplı dört kanat bulunur. Dinlenme anında kanatlar sırtlarında uzunlamasına katlanmış şekilde durur (Ronald ve Jayma 1993). Şekil 2.8'de dişi bir ergin birey görülmektedir.



Şekil 2.8. *Frankliniella occidentalis*'in ergin dişisi (van Driesche 2014)

2.1.2.4. Yaşam döngüsü

Batı çiçek tripsi yaşam döngüsü çoğunlukla sürekli'dir. Tüm yıl boyunca her dönemden trips bulunabilir. Seralarda yılda 12-15 döl verebilirler. Batı çiçek tripsi'nin bir nesli yaz aylarında 9 gün, kış aylarında ise 15-20 gün veya daha fazla sürebilir. Dişi bir ergin hayatı boyunca 150-300 kadar yumurta bırakabilir. Yumurtalar ayrı ayrı bırakılır ve sıcaklığa bağlı olarak 3-4 gün içinde açılırlar (Caon ve Burfield 2006).

Yumurtadan çıkan larvalar hemen beslenmeye başlar ve buna bağlı olarak hızla hareketli hale geçerler. İkinci larva aşaması ise larvanın hızla kendine kuytu ve güvenli bir yer aradığı bir aşamadır. Daha sonra prepupa ve pupa aşamaları takip eder

(Waterhouse ve Morris 1989). Pupa dönemleri sırasında beslenmezler ve sadece rahatsız edildiklerinde hareket ederler (Castane vd 1999). Pupa evresinden yeni çıkmış ergin dişi beyaz-açık sarı arası bir renktedir. Çıkan dişiler 72 saat içinde yumurta bırakmaya başlayabilir (Waterhouse ve Morris 1989). Yapılan bir araştırmada 20°C sıcaklıkta gelişme süreleri birinci dönem larva için 2.33 gün, ikinci dönem larva için 5.22 gün, prepupa için 2.22 gün ve pupa için de 2.85 gün olarak ölçülmüştür. Erginin yaşam süresi ise 56.75 gün bulunmuştur (Lublinkhof 1976).

2.1.2.5. Konukçuları

Batı çiçek tripsi, başta biber, hıyar ve patlıcan olmak üzere, marul, patates, domates, çilek, elma ve taş çekirdekli meyveler ile birlikte neredeyse çiçek açan her bitkide beslenerek zararlı olur. Ayrıca çok sayıda süs bitkisinde de zarar oluşturmaktadırlar (Caon ve Burfield 2006).

2.1.2.6. Zararı

Frankliniella occidentalis beslenme ve yumurta bırakma yoluyla doğrudan, ya da Domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV) gibi bazı virüslerin vektörü olarak da dolaylı şekilde zararlı olabilir. Erginler ve larvalar epidermis ve parankima hücreleri üzerinde beslenirken bitki dokularında delikler oluştururlar, bunlardan da gümüşî renkte, renksiz ve/veya nekrotik lekeler meydana gelir. Yapraklar ve terminal sürgünler bodur kalır. Etkilenen doku genç ve henüz büyümekte ise, beslenme noktaları gelişen organları deforme eden yaralar haline gelir. Yumurta bırakılmış bitki dokusunun etrafında bölgesel renksizleşme ve deformasyon oluşur (Castane vd 1999).

Batı çiçek tripsi zararına uğrayan bitkiler çok çeşitli semptomlar gösterirler. Örneğin sera koşullarında yetiştirilen biberlerde zarara uğrayan bitkiler, deforme olmuş ve bozuk şekilli yapraklar meydana getirirler, internodlar kısalır ve kloroz görülür (Fery ve Schalk 1991). Şekil 2.9'da biber yaprak ve meyvesinde *F. occidentalis* zararı görülmektedir. Turunçgillerde meyvenin kabuk bölgesini yaralayarak uniform bir daire şeklinde bir leke oluştururlar (Childers ve Nakahara 2006). Çilek çiçeklerinde beslenme sonucu stamenler ve çiçek tablasında zarara yol açarlar. Ham ve olgun meyvede ise kaliksin altında kahverengileşmeye neden olurlar (Nondillo vd 2010). Hıyarda ise meyvelerde yaralanma ve şekil bozukluğu meydana getirir (Castane vd 1996).



Şekil 2.9. Biber yaprak ve meyvesinde *Frankliniella occidentalis* zararı (Anonim 2014f)

2.1.2.7. Mücadelesi

Batı çiçek tripsi'nin kimyasal mücadelesi çok etkili değildir. Zira, insektisitlerin zararlıların yoğun bulunduğu çiçek yapılarının içine nüfuz etmesi oldukça zordur. Bunun yanında zararlı belli bazı kimyasallara karşı da dayanıklılık kazanmıştır. Mücadelesinde kullanılan etken maddeler arasında; abamectin, bifenthrin, dimethoate, endosulfan, fipronil, methamidophos, methidathion, methomyl ve spinosad bulunmaktadır. Bunlar arasında spinosad, fipronil ve methamidophos zararlıya ulaşabilmesi durumunda ergin ve larvalara karşı çok etkilidir. Ancak zararlı, bifenthrin'e karşı dayanıklılık geliştirmiştir (Kay ve Herron 2010). Ülkemizde ise batı çiçek tripsi mücadelesinde kullanılmak üzere 2014 yılı itibarıyla ruhsatlanmış önemli etken maddeler çilek, biber ve hıyarda spinosad; hıyarda azadirachtin; biber, hıyar, patlıcan ve çilekte formetanate hydrochloride; çeşitli meyve, sebze ve hububatlarında malathion; şeftali ve biberde spinetoram olarak sayılabilir (Tosun ve Onan 2014).

Zararlı ile biyolojik mücadelede kullanılan doğal düşmanlar da bulunmaktadır. Bunlar arasında bulunan en önemli anthocorid türler şunlardır: *Orius albinipennis* (Reuter), *Orius laevigatus* (Fieber), *Orius majusculus* (Reuter), *Orius niger* (Wolff) (Castane vd 1999). Ayrıca *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Messelink vd 2005), *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (Shipp ve Wang 2003) ve *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) (Blaeser vd 2004) da batı çiçek tripsi'nin önemli predatörleridir. Ülkemizde batı çiçek tripsine karşı kullanılmak üzere ruhsatlanmış doğal düşmanlar 2014 yılı itibariyle *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius swirskii* ve *Orius laevigatus*'tur (Tosun ve Onan 2014).

2.1.3. Predatör böcek *Orius laevigatus*

Orius laevigatus, bu tez çalışmasında kullanılan doğal düşmanlardan biridir. Bu predatör böcek, batı çiçek tripsi'nin hem larvaları hem de erginleri ile beslendiğinden önemli bir biyolojik mücadele etmeni olarak addedilmektedir (Weintraub vd 2011). Styletlerini sokup emmek suretiyle avlarının içlerini tamamen boşaltırlar (Şekil 2.10). Stylet sokma esnasında hızla gidip gelme hareketi yaparak konukçu dokularının yırtılmasına neden olur ve tükürük salgısının etkisini hızlandırır (Önder 1982).



Şekil 2.10. Beslenen *Orius laevigatus* ergini (Anonim 2014g)

Kitlesel üretime uygunluğu ve sera koşullarına adaptasyonu nedeniyle şu anda tripse karşı Avrupa'da kullanılan ana doğal düşmandır (van der Meiracker 1999). Predatörün özellikleri aşağıda verilmiştir.

2.1.3.1. Sistematikteki yeri

Türün sistematikteki yeri Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. *Orius laevigatus*'un sistematikteki yeri (Önder 1982)

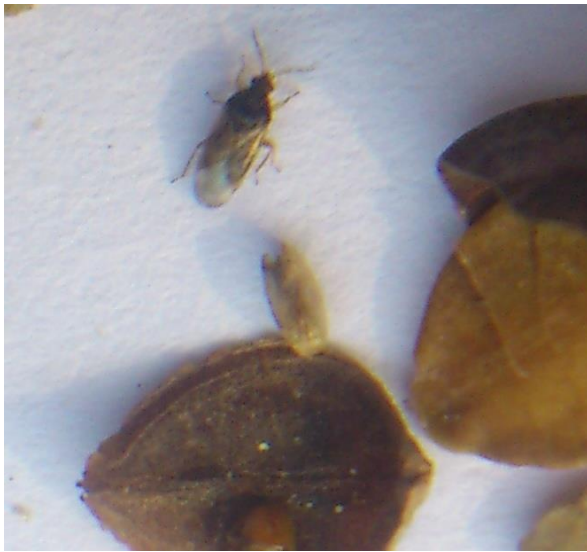
Alem	Animalia
Şube	Arthropoda
Alt-şube	Hexapoda
Sınıf	Insecta
Takım	Heteroptera
Üst-familya	Cimicoidea (Reuters 1910)
Familya	Anthoridae (Fieber 1910)
Cins	<i>Orius</i> (Volf 1811)
Tür	<i>Orius laevigatus</i> (Fieber 1860)

2.1.3.2. Dünyadaki yayılışı

Orius laevigatus Akdeniz ülkelerinde ve kuzey-batı Avrupa'da çok geniş bir yayılış gösterir. Bu ülkeler arasında İngiltere, İspanya, Fransa, İtalya, Balear Adaları, Kıbrıs, Fas, Cezayir, Mısır, Rusya, Türkmenistan ve Türkiye de yer almaktadır (Fermin vd 2012, Önder 1982). Ayrıca Kanarya Adaları, Madeira ve Azor Adaları'nda da görülmektedir (Carvalho vd 2010).

2.1.3.3. Morfolojisi ve biyolojisi

Vücut 1.4-2.4 mm boyutlarındadır. Vücut rengi genel olarak koyu kahverengi ile açık sarıdır, ancak tamamen siyaha kadar değişebilir. Baş ve pronotum parlaktır ve vücut üzerinde kısa kıllar vardır. Anten genellikle kahverengidir ve 2. segmenti sarı renklidir. Pronotum ve scutellum siyahımsı kahverengi, clavus ve corium kirli sarı, cuneus sarımsı kahverengidir. Vücudun alt kısmı ise siyah ya da koyu kahverengidir. Ön femurlar sarımsı renkte olup, orta ve arka femurlar ucu sarımsı renkte olmakla beraber geneli siyahımsı kahverengidir. Tibia'lar açık sarımsı renktedir (Önder 1982). Şekil 2.11'de *O. laevigatus* ergini görülmektedir.

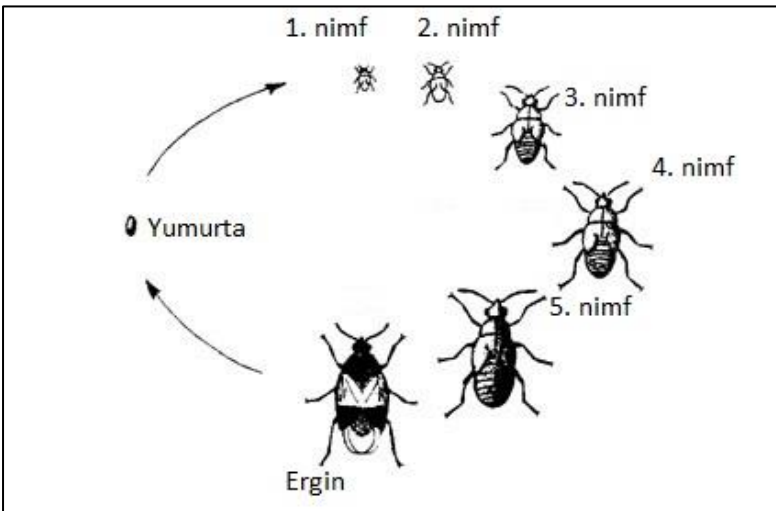


Şekil 2.11. *Orius laevigatus* ergini (Baloğlu 2014)

Sıcaklık, *Orius* türlerinin gelişme ve üremeleri için çok önemlidir. Kışın ılıman geçtiği İspanya gibi ülkelerde *Orius laevigatus* yıl boyunca aktiftir (Sanchez ve Lacasa 2002). *Orius* spp. yumurtalarını bitki dokusuna bırakır (van der Meiracker 1999). 25°C sıcaklıkta yumurtaların açılması yaklaşık 4 gün sürer. Yumurtaların açılmasından sonra birbirini izleyen 5 nimf dönemi vardır. Şekil 2.12’de beslenen bir *Orius* nimfi görülmektedir. Bu nimf dönemleri de yine aynı sıcaklıkta sırasıyla yaklaşık 3, 2.7, 2.2, 1.8 ve 4.3 gün sürer. Erginlerin hayatta kalma süreleri 15°C’de ortalama 51 gün iken, bu süre 25°C’de 20 ve 30°C’de 9 güne kadar düşer (Cocuzza vd 1997). Şekil 2.13’de *Orius* spp.’nin yaşam döngüsü görülmektedir.



Şekil 2.12. Beslenen bir *Orius* nimfi (Anonim 2014h)



Şekil 2.13. *Orius* spp.’nin yaşam döngüsü (Anonim 2014i)

Orius laevigatus başta abamectin olmak üzere, emamectin, metaflumizone vespinosad etken maddelerine karşı çok hassastır. Bunun yanında chlorantraniliprole (rynaxypyr), *Bt*, indoxacarb, WP formülasyondaki kükürt, mineral yağ ve para-menthene (pinolene yağı) bu türe karşı zararsız olarak nitelendirilmektedir (Biondi vd 2012).

2.1.4. Predatör akar *Amblyseius swirskii*

Amblyseius swirskii, bu tez çalışmasında kullanılan diğer bir doğal düşman türdür. Bu predatör akar, seralarda trips ve beyazsinek popülasyonlarını kontrol altına almak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Başarılı şekilde kontrol ettiği türler arasında sera beyazsineği (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae), bu çalışmanın konusu olan batı çiçek tripsi (*F.occidentalis*) (Messelink vd 2006), Messelink vd 2008, Wimmer vd 2008), tütün beyazsineği (*Bemisia tabaci* Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) (Nomikou vd 2001, Hoogerbrugge vd) ve tütün tripsi (*Trips tabaci* L.) (Thysanoptera: Thripidae) (Wimmer vd 2008) bulunmaktadır. Ayrıca, kırmızı örümcekler ve Eriophyid akarlar karşı da etkili olduğu bildirilmiştir (Lee ve Gillespie 2010).

2.1.4.1. Sistematikteki yeri

Türün sistematikteki yeri Çizelge 2.3’de verilmiştir.

Çizelge 2.3. *Amblyseius swirskii*’nin sistematikteki yeri

Âlem	Animalia
Şube	Arthropoda
Alt-şube	Chelicerata
Sınıf	Arachnida
Takım	Mesostigmata
Üst-familya	Ascoidea
Familya	Phytoseiidae
Cins	<i>Amblyseius</i> (Berlese 1904)
Tür	<i>Amblyseius swirskii</i> (Athias-Henriot 1962)

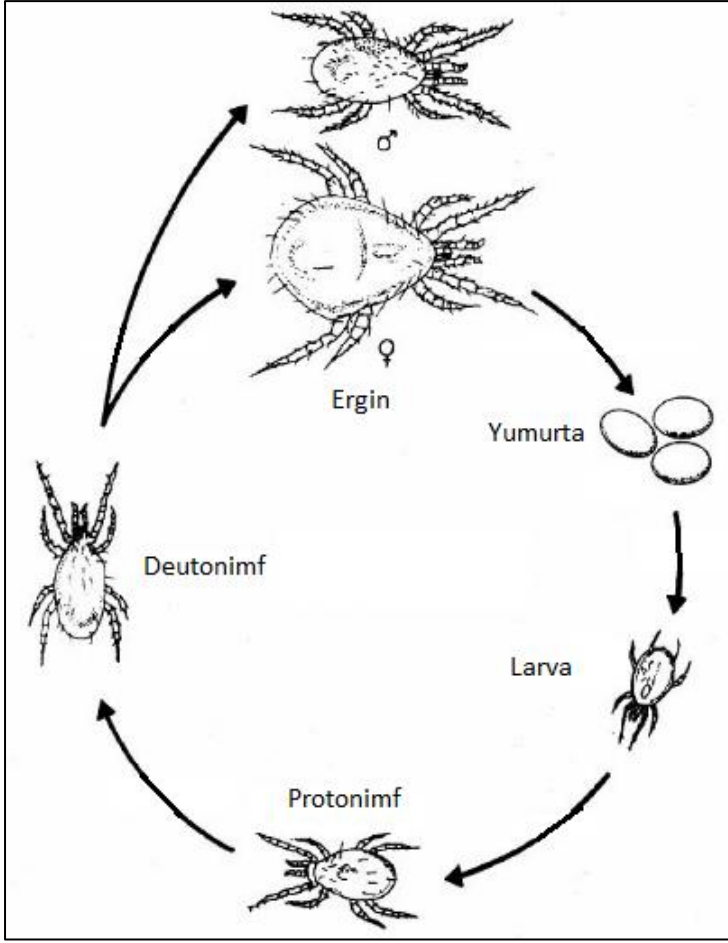
2.1.4.2. Dünyadaki yayılışı

Akdeniz’in batısında, İsrail, İtalya, Kıbrıs Adası, Yunanistan ve Mısır’da özellikle elma, kayısı, portakal, sebze ve pamuk bitkilerinde doğal olarak bulunur (Doğramacı vd 2013).

2.1.4.3. Morfolojisi ve biyolojisi

Erginleri armut şeklinde, sarımsı-beyazımsı renkte, 0.5 mm boyunda, vücut segmentsiz ve dört çift bacaklıdır. Erkekler dişilerden hafifçe küçüktür. Beş dönemden oluşan bir yaşam döngüsüne sahiptir (Şekil 2.14). Bunlar yumurta, larva, protonimf, deutonimf ve ergindir. Yumurtaları 0.15 mm boyutlarında oval şekilli ve beyazımsıdır. Larva dönemleri neredeyse şeffaftır ve üç çift bacağı vardır. Protonimf ve deutonimf

dönemleri daha koyu renkte olup dört çift bacaklıdır (Anonim 2014j). Şekil 2.15’de *A. swirskii* ergini görülmektedir.



Şekil 2.14. *Amblyseius swirskii*'nin yaşam döngüsü (Anonim 2014k)

Amblyseius swirskii'nin optimum gelişme sıcaklığı 25- 28°C'dir. 40°C'ye kadar olan sıcaklıklarda bile aktif olabilen bu predatör, 15°C'nin altındaki sıcaklıklarda ise pasif olarak bulunur. Ayrıca nem de bu biyolojik mücadele etmeninin gelişiminde önemli bir etmendir. %70'in altındaki bir bağıl nem, uzun süre devam ederse bırakılan yumurtalar kuruyacak ve yeni neslin çıkışı mümkün olmayacaktır. Diyapoza girmeyen bu predatör akar, optimum sıcaklıklarda 2 yumurta bırakmakta ve toplam yaşam döngüsü 5-6 gün sürmektedir (Anonim 2014l).



Şekil 2.15. Yaprak damarı üzerinde *Amblyseius swirskii* ergini (Anonim 2014m)

2.2. Biyolojik Etkinlik Testleri

2.2.1. Deneme alanının hazırlanması

Denemenin yapıldığı yer Antalya İli, Konyaaltı İlçesi, Merkez Karatepe Köyü'dür (36° 52' 55" kuzey ve 30° 33' 12" batı koordinatlarında olup, deniz seviyesinden 46 m yüksekliktedir). *A. swirskii* ve *O. laevigatus*'un örtüaltı biber üretiminde trips mücadelesindeki etkinliklerini görmek amacıyla biri bahar diğeri güz üretim dönemi olmak üzere iki paralelden oluşan bir deneme planlanmıştır. Bahar ve güz dönemi için uygulama yapılacak sera kuzey-batı ve güney-doğu düzleminde olup, bu serada içerisinde yaklaşık 100 m²'lik bir deneme alanı oluşturulmuştur. Cam seranın güney-doğu köşesinde bulunan deneme alanı 50 meshlik tülle dış ortamdan ayrılmıştır. Muameleler, tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak dağıtılmış olup her biri 3 tekerrürden oluşmuştur. Ayrıca her tekerrürde muamelesiz kontrol parseli de içerilmiş olup, her parsel 16 bitkiden oluşmuştur. Deneme blokları kendi içinde yine 50 mesh'lik tülle dörder parseli ayrılmıştır. Bu şekilde her deneme bloğunda her biri 7.5 m²'lik dörder adet parsel elde edilmiştir (Şekil 2.16). Parsellere tesadüfi olarak dağıtılan muameleler '*O. laevigatus*', '*A. swirskii*', '*O. laevigatus* + *A. swirskii*', ve 'Muamelesiz kontrol' olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 2.16. Cam sera içerisinde 50 mesh'lik tülle ayrılmış deneme alanından bir kesit

Deneme bloklarında seranın kuzey-batı tarafından itibaren sırasıyla parseller;
I. Bloкта: ‘Muamelesiz kontrol’, ‘*O. laevigatus*’, ‘*A. swirskii*’ ve ‘*O. laevigatus* + *A. swirskii*’,
II. Bloкта: ‘Muamelesiz kontrol’, ‘*O. laevigatus* + *A. swirskii*’, ‘*O. laevigatus*’ ve ‘*A. swirskii*’,
III. Bloкта: ‘Muamelesiz kontrol’, ‘*A. swirskii*’, ‘*O. laevigatus*+ *A. swirskii*’ ve ‘*O. laevigatus*’ olarak belirlenmiştir.

2.2.2. Bahar ve güz denemeleri

2.2.2.1. Bahar denemesi

Biber çeşidi olarak, dolmalık bir çeşit olan ‘punto’ (*C. annuum* var. ‘punto’) seçilmiştir. Bahar denemesi için dikimler 6.3.2013 tarihinde yapılmıştır. Her parselde 4 sıra hazırlanmış ve sıra üzeri 50 cm, sıra arası 60 cm ve her sıraya 4 bitki gelecek şekilde biber fideleri dikilmiştir (Şekil 2.17). Her birinde 16 bitki olan parsellerin sıra aralarına damla sulama boruları çekilerek sulama sistemi kurulmuş ve bitkilere belli periyotlarda sulama yapılmıştır. Bitkiler belirli bir büyüklüğe geldiğinde muameleler için deneme alanı yine 50 mesh’lik tülle parsellere ayrılmıştır. Dikimden 1 gün sonra, her parselde 50 adet gelecek şekilde, bir blok için toplam 200 adet *F. occidentalis* ergini bırakılmıştır.



Şekil 2.17. Deneme parsellerine dikilmiş biber fideleri

Parsellerdeki ilk trips sayımları 13.03.2013 tarihinde yapılmıştır. Yöntem olarak ‘Silkeleme’ yöntemi seçilmiştir. Bitkilerin tacı altına 40x40 cm ebatlarında beyaz plastik küvet tutularak bitkiler silkelenmiş ve küvet üzerine düşen trips sayıları not edilmiştir. Her parseldeki 16 bitki silkelenerek sonuçlar haftalık periyotlarla ayrı ayrı kaydedilmiştir. Sayımlara 15 hafta boyunca devam edilmiştir. Ayrıca seraya yerleştirilen HOBÖ[®] marka ölçüm ve kayıt cihazı ile sıcaklık ve bağıl nem değerleri günlük olarak ölçülmüştür ve kaydedilmiştir.

Çalışmalar süresince, deneme alanında faydalı böcek ve akarlar zarar vereceği için insektisit-akarisit uygulaması yapılmamıştır. İlk trips sayımından 1 gün sonra (14.03.2013 tarihinde) 3. (‘*A. swirskii*’) ve 4. (‘*O. laevigatus* + *A. swirskii*’) parsellere *A. swirskii* uygulaması yapılmıştır. Uygulama şekli her bitkinin yaprakları üzerine taşıyıcı maddeyi serperek en sonunda kalan boş ambalajı da alanın ortasına bırakarak içinde kalmış olabilecek faydalı akarların sera içine yayılmasını sağlamak şeklinde yapılmıştır. Serada trips mücadelesi uygulamalarında m²’ye 75 adet *A. swirskii* bırakılmasının yeterli olacağı bildirildiğinden (Calvo vd 2011), buna uygun olarak bu çalışmada ortalama olarak m²’ye 75, bitki başına da 25 predatör akar gelecek şekilde salım yapılmıştır (Şekil 2.18 ve 2.19).



Şekil 2.18. Deneme alanındaki parsellere *Amblyseius swirskii* uygulaması



Şekil 2.19. Ticari kutularda predatör akar *Amblyseius swirskii*'leri içeren taşıyıcı ortam (vermikülit)

Amblyseius swirskii salımı ile aynı gün 2. ('*O. laevigatus*') ve 4. ('*O. laevigatus* + *A. swirskii*') parsellere *O. laevigatus* salımı da gerçekleştirilmiştir. *Orius* erginlerini içeren ticari tüpün içeriği, erginler ve *A. swirskii*'de olduğu gibi taşıyıcı ortam olarak vermikülitlen oluşmuştur. Tüplerin içeriği 'Bio-Box' adı verilen kutucuklara boşaltılmış ve bu kutucuklar bitkilere asılmıştır. Bitki başına bırakılan ergin sayısı 5'tir. Şekil 2.20'de taşıyıcı madde olan vermikülit içerisindeki *Orius* ergini görülmektedir. Şekil 2.21'de deneme parsellerine salınan *Orius* erginleri ve Şekil 2.22'de ise Bio-Box uygulaması görülmektedir.



Şekil 2.20. *Orius laevigatus* ergini ve taşıyıcı madde olarak vermikülit



Şekil 2.21. *Orius laevigatus* erginleri



Şekil 2.22. Bio-Box'lar yoluyla yapılan *Orius* uygulaması

Çalışmanın 5. haftasında (11.04.2013 tarihinde) içeriği 12N+30P+12K+2MgO, B:0,01 EDTA, Cu:0,010, Fe:0,06 EDTA, Mn:0,04 EDTA, Mo:0,001, Zn:0,010 EDTA olan Scotts Yellow Universol gübre uygulaması yapılmıştır. Söz konusu gübre 10gr/10 L su şeklinde her bitkiye 100 ml çözelti gelecek şekilde verilmiştir.

Çalışmanın her haftasında, yabancı otları yolarak ve salyangoz gibi zararlıları elle toplayarak kültürel/mechanik mücadele yapılmıştır. Ayrıca her hafta biyolojik mücadele etmenlerinin serada yerleşip yerleşmediği de kontrol edilmiştir.

2.2.2.2. Güz denemesi

Bahar denemesi için oluşturulan ‘Deneme alanı’ ve ‘Uygulama parselleri’ Güz üretim döneminde de kullanılmıştır. Bitkisel materyal olarak yine aynı biber çeşidi (dolmalık ‘punto’ F1) kullanılmıştır. Güz dönemi dikimleri 16.10.2013 tarihinde yapılmıştır. Her parselde bahar denemesinde olduğu gibi 4 sıra hazırlanmış olup, sıra üzeri 50 cm, sıra arası 60 cm ve her sraya 4 bitki gelecek şekilde fide dikimi yapılmıştır. Her birinde 16 bitki olan parsellerin sıra aralarına damla sulama boruları çekilerek sulama sistemi kurulmuş ve belirli periyotlarla sulama yapılmıştır (Şekil 2.23). Dikimden 1 gün sonra, bahar döneminde olduğu gibi her parsele 50 adet gelecek şekilde, bir blok için toplam 200 adet *F. occidentalis* ergini bulaştırılmıştır.



Şekil 2.23. Güz üretim döneminde cam sera içerisinde kurulan deneme alanından bir kesit

Uygulama parsellerindeki ilk trips sayımları 25.10.2013 tarihinde yapılmıştır. Yine bahar döneminde olduğu gibi sayımlarda yöntem olarak ‘Silkeleme’ yöntemi kullanılmıştır. Bitkilerin tacı altına 40x40 cm ebatlarındaki beyaz plastik küvet tutularak bitkiler silkelenmiş ve küvet içerisine düşen trips sayıları not edilmiştir. Her parseldeki 16 bitki silkelenerek sonuçlar kaydedilmiştir. Sayımlara 15 hafta boyunca devam edilmiştir. Ayrıca seraya yerleştirilen HOBÖ® marka ölçüm ve kayıt cihazı ile sıcaklık ve bağıl nem değerleri günlük olarak ölçülmüştür ve kaydedilmiştir.

Çalışma boyunca, deneme alanında faydalı böcek ve akarlara zarar vereceği için insektisit-akarisit uygulaması yapılmamıştır. 26.10.2013 tarihinde 3. (*A. swirskii*) ve 4. (*O. laevigatus* + *A. swirskii*) parsellere *A. swirskii* uygulaması yapılmıştır. Uygulama şekli her bitkinin yaprakları üzerine taşıyıcı maddeyi serperek en sonunda kalan boş ambalajı da alanın ortasına bırakarak içinde kalmış olabilecek faydalı akarların sera içine yayılmasını sağlama şeklinde yapılmıştır. Bir önceki dönemde olduğu gibi, ortalama olarak m²'ye 75, bitki başına da 25 adet predatör akar gelecek şekilde faydalı salımı yapılmıştır (Şekil 2.24 ve 2.25).



Şekil 2.24. *Amblyseius swirskii* uygulanmış biber bitkisi



Şekil 2.25. *Amblyseius swirskii* uygulaması sonrasında parselde bırakılan ürün tüpü

Yine aynı tarihte (26.10.2013) 2. ('*O. laevigatus*') ve 4. ('*O. laevigatus* + *A. swirskii*') parsellere *O. laevigatus* uygulaması yapılmıştır. *Orius* erginleri ve vermikülitten oluşan tüpün içeriği, Bio-Box adı verilen kutucuklara boşaltılmış ve bu kutucuklar bitkilere asılmıştır. Bitki başına bırakılan ergin sayısı bir önceki dönemde olduğu gibi 5'tir (Şekil 2.26).

Çalışmanın 5. haftasında (21.10.2013 tarihinde), içeriği 12N+30P+12K+2MgO, B:0,01 EDTA, Cu:0,010, Fe:0,06 EDTA, Mn:0,04 EDTA, Mo:0,001, Zn:0,010 EDTA olan Scotts Yellow Universol gübre, 10gr/10 L su şeklinde her bitkiye 100 ml çözelti olarak parsellere uygulanmıştır.

Çalışmanın her haftasında, yabancı otları ve salyangoz gibi zararlıları elle toplayarak kültürel/mechanik mücadele yapılmıştır. Ayrıca her hafta biyolojik mücadele etmenlerinin serada yerleşip yerleşmediği de kontrol edilmiştir.

Çalışmalar sırasında olgunlaşan meyveler hasat edilmiş ve zarar kontrolü yapılmıştır. Hasat edilen biber meyveleri Şekil 2.27'de verilmiştir.



Şekil 2.26. Bio-Box'lar içerisinde yapılmış *Orius laevigatus* uygulaması



Şekil 2.27. Çalışma sırasında hasat edilen biber meyveleri

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiksel Analizi

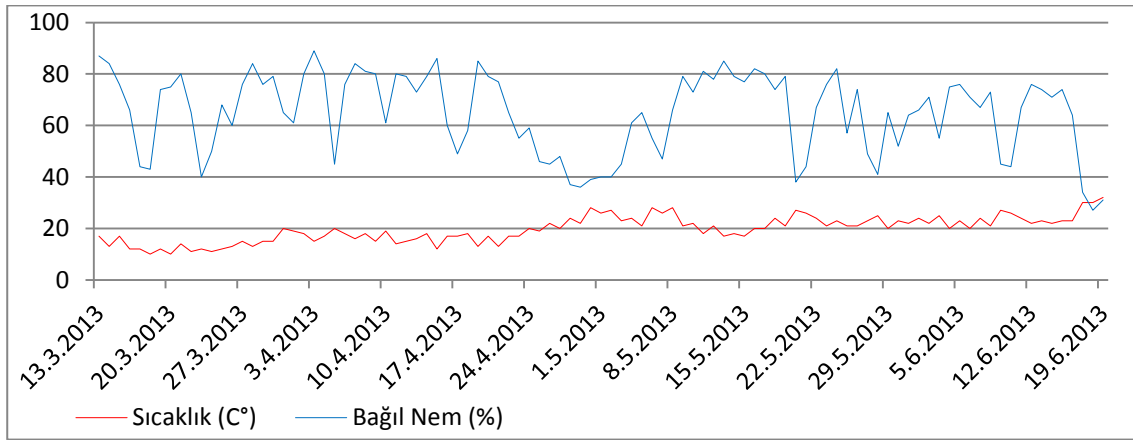
Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 17.0.0 paket programıyla değerlendirilmiştir. Muameleler arasındaki farklılıkların istatistikî olarak önemli olup olmadığı Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (Duncan's Multiple Range Test; DMRT) uygulanarak kontrol edilmiştir.

3. BULGULAR

Denemeler boyunca elde edilen iklim verileri, sayımlardan elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analizlerden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

3.1. Bahar Denemesi

Bahar denemesinin yürütüldüğü 13.3.2013-19.6.2013 tarihleri arasında sera içine yerleştirilen HOBO® ölçüm-kayıt cihazından elde edilen sıcaklık ve bağıl nem ölçüm değerleri Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Bahar döneminde kaydedilen sıcaklık ve bağıl nem değerleri

Trips sayımlarından elde edilen ham veriler öncelikle transforme edildikten sonra yapılan varyans analizinde denemenin 3., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14. ve 15. haftalarında kontrol ve diğer tüm uygulama parselleri arasında istatistiki olarak önemli farklar saptanmıştır. Söz konusu haftalarda kontrol parselindeki trips sayıları ile karşılaştırıldığında diğer tüm uygulama parsellerindeki trips sayıları arasında istatistikî olarak önemli bir fark bulunmuş, ancak bu parseller kendi aralarında karşılaştırıldığında istatistikî olarak herhangi bir fark saptanmamıştır. Sayım yapılan haftalar itibariyle bitki başına ortalama trips sayıları Çizelge 3.1 ve 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bahar döneminde 15 haftalık sayım periyodunda ilk 7 haftadan elde edilen bitki başına ortalama trips sayıları

Uygulamalar	Bitki başına trips sayısı (ortalama±standart hata)						
	Haftalar ve Tarihler						
	1 13.03.2013	2 20.3.2013	3 27.3.2013	4 3.4.2013	5 10.4.2013	6 17.4.2013	7 24.4.2013
Kontrol	1.04±0,24a*	0.73±0,22a	0,50±0,17a	0,73±0,22a	0,44±0,17a	0,80±0,21a	0,87±0,20a
<i>Orius laevigatus</i>	0.43±0,19a	0.23±0,13a	0,06±0,06b	0,35±0,16a	0,24±0,13a	0,41±0,19a	0,24±0,13b
<i>Amblyseius swirskii</i>	0.95±0,25a	0.59±0,20a	0,21±0,12b	0,53±0,18a	0,40±0,19a	0,60±0,18a	0,52±0,18b
<i>Orius laevigatus</i> + <i>Amblyseius swirskii</i>	0.54±0,21a	0.57±0,19a	0,06±0,06b	0,54±0,16a	0,27±0,14a	0,27±0,16a	0,25±0,16b

* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (DMRT, $P>0,05$).

Çizelge 3.2. Bahar döneminde 15 haftalık sayım periyodunda son 8 haftadan elde edilen bitki başına ortalama trips sayıları

Uygulamalar	Bitki başına trips sayısı (ortalama±standart hata)							
	Haftalar ve Tarihler							
	8 1.5.2013	9 8.5.2013	10 15.5.2013	11 22.5.2013	12 29.5.2013	13 5.6.2013	14 12.6.2013	15 19.6.2013
Kontrol	0.84±0.22a*	1.19±0.21a	1.09±0.22a	1.5±0.27a	2.11±0.27a	1.97±0.35a	3.1±0.32a	2.21±0.33a
<i>Orius laevigatus</i>	0.24±0.13b	0.30±0.14b	0.32±0.17b	0.37±0.20b	0.72±0.25b	0.52±0.20b	1.20±0.28b	1.24±0.29b
<i>Amblyseius swirskii</i>	0.51±0.20b	0.58±0.20b	0.84±0.22b	0.51±0.23b	1.2±0.32b	1.40±0.29a	1.69±0.40b	1.47±0.39b
<i>Orius laevigatus</i> + <i>Amblyseius swirskii</i>	0.20±0.14b	0.32±0.17b	0.58±0.23b	0.74±0.12b	0.75±0.25b	0.53±0.25b	1.00±0.30b	1.10±0.17b

* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (DMRT, $P>0,05$).

Bahar üretim döneminde yapılan denemeden elde edilen 15 haftalık trips sayımları sonucunda, bitki başına kontrol parsellerinde 3.08 adet, *O. laevigatus* uygulaması yapılan parsellerde 0.84 adet, *A. swirskii* uygulaması yapılan parsellerde 1.75 adet ve *O. laevigatus* + *A. swirskii* uygulaması yapılan parsellerde 1 adet trips saptanmıştır. Her uygulama parselinde bulunan 16 bitkinin 15 haftalık sayım periyodundaki trips sayım ortalamaları Çizelge 3.3’de verilmiştir. İlgili verinin grafik olarak sunumu ise Şekil 3.2’de yapılmıştır.

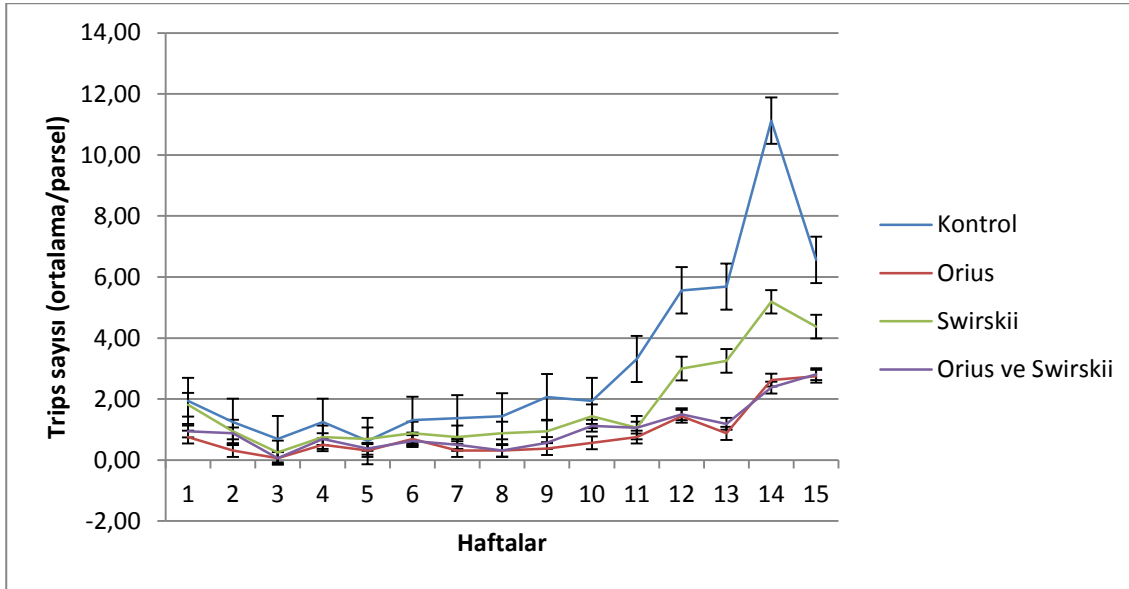
Çizelge 3.3. Bahar üretim dönemindeki denemede 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamaları

Haftalar	Parsel başına ortalama trips sayısı			
	Kontrol	<i>Orius laevigatus</i>	<i>Amblyseius swirskii</i>	<i>Orius laevigatus</i> + <i>Amblyseius swirskii</i>
1	1.94	0.75	1,81	0,94
2	1.25	0,31	0,94	0,88
3	0.69	0,06	0,25	0,06
4	1.25	0,50	0,75	0,69
5	0.63	0,31	0,69	0,38
6	1.31	0,69	0,88	0,63
7	1,38	0,31	0,75	0,50
8	1,44	0,31	0,88	0,31
9	2,06	0,38	0,94	0,56
10	1,94	0,56	1,44	1,13
11	3,31	0,75	1,06	1,06
12	5,56	1,44	3,00	1,50
13	5,69	0,88	3,25	1,19
14	11,13	2,63	5,19	2,38
15	6,56	2,75	4,38	2,81
Haftalar Ortalaması	3.08	0.84	1.75	1.00

Çizelge 3.3’de verilen veriler, SPSS programında transforme edildikten sonra yapılan varyans analizinde, kontrol parselindeki trips sayıları ile uygulama parsellerindeki trips sayıları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmuştur. Uygulama parselleri arasındaki trips sayıları arasında ise istatistikî olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Çizelge 3.4’de bahar denemesinde 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamalarının varyans analizi verilmiştir.

Çizelge 3.4. Bahar denemesinde 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamalarının varyans analizi

Deneme Parseli	Ortalama±standart hata
Kontrol	1.75±0.78a
<i>Orius laevigatus</i>	0.93±0.096b
<i>Amblyseius swirskii</i>	1.11±0.83b
<i>Orius laevigatus</i> + <i>Amblyseius swirskii</i>	0.99±0.090b



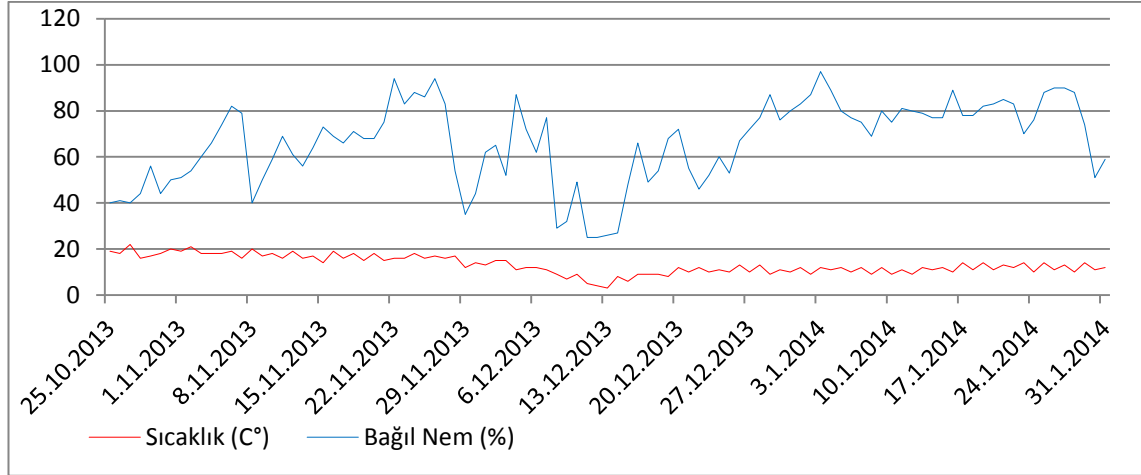
Şekil 3.2. Bahar üretim döneminde her parselin 15 hafta boyunca trips sayım ortalamaları

3.2. Güz Denemesi

Güz denemesinin yürütüldüğü 25.10.2013-31.1.2014 tarihleri arasında sera içine yerleştirilen HOB0® ölçüm-kayıt cihazından elde edilen sıcaklık ve bağıl nem ölçüm değerleri Şekil 3.3’de verilmiştir.

Trips sayımlarından elde edilen ham veriler öncelikle transforme edildikten sonra yapılan varyans analizinde denemenin 4., 5., 8., 12. ve 14. haftalarında kontrol ve uygulama parselleri arasında istatistiki olarak önemli farklar saptanmıştır. Söz konusu haftalarda kontrol parselindeki trips sayıları ile karşılaştırıldığında diğer tüm uygulama

parsellerindeki trips sayıları arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmuş, ancak bu parseller kendi aralarında karşılaştırıldığında istatistiki olarak herhangi bir fark saptanmamıştır. Sayım yapılan haftalar itibariyle bitki başına düşen ortalama trips sayıları Çizelge 3.5 ve 3.6’da verilmiştir.



Şekil 3.3. Güz döneminde kaydedilen sıcaklık ve bağıl nem değerleri

Çizelge 3.5. Güz döneminde 15 haftalık sayım periyodunda ilk 7 haftadan elde edilen bitki başına ortalama trips sayıları

	Bitki başına trips sayısı (ortalama±standart hata)						
	Haftalar ve Tarihler						
Uygulamalar	1 25.10.2013	2 1.11.2013	3 8.11.2013	4 15.11.2013	5 22.11.2013	6 29.11.2013	7 6.12.2013
Kontrol	1.11±0.33a*	1,13±0,33a	0,69±0,31a	1,19±0,40a	1,50±0,35a	1,07±0,41a	0,61±0,27a
<i>Orius laevigatus</i>	0.67±0.26a	0,95±0,32a	0,35±0,19a	0,28±0,15b	0,5±0,2b	0,41±0,18a	0,21±0,12a
<i>Amblyseius swirskii</i>	0.55±0.22a	1,19±0,31a	0,66±0,30a	0,50±0,27b	0,78±0,27b	0,60±0,27a	0,16±0,14a
<i>Orius laevigatus</i> + <i>Amblyseius swirskii</i>	0.74±0.28a	0,96±0,32a	0,36±0,19a	0,32±0,17b	0,50±0,22b	0,45±0,18a	0,32±0,09a

* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (DMRT, $P>0,05$).

Çizelge 3.6. Güz döneminde 15 haftalık sayım periyodunda son 8 haftadan elde edilen bitki başına ortalama trips sayıları

	Bitki başına trips sayısı (ortalama±standart hata)							
	Haftalar ve Tarihler							
Uygulamalar	8 13.12.2013	9 20.12.2013	10 27.12.2013	11 3.1.2014	12 10.1.2014	13 17.1.2014	14 24.1.2014	15 31.1.2014
Kontrol	1.41±0.36a*	1±0,33a	1,50±0,40a	0,80±0,31a	1,50±0,40a	1,28±0,38a	1,18±0,35a	0,70±0,27a
<i>Orius laevigatus</i>	0.21±0.11b	0,86±0,29a	1,16±0,30a	0,29±0,15a	0,42±0,20b	0,46±0,21a	0,40±0,19b	0,21±0,12a
<i>Amblyseius swirskii</i>	0.42±0.22b	0,40±0,19a	1,35±0,31a	0,46±0,21a	0,60±0,24b	0,50±0,22a	0,33±0,19b	0,47±0,21a
<i>Orius laevigatus</i> + <i>Amblyseius swirskii</i>	0.24±0.13b	0,71±0,32a	1,18±0,31a	0,46±0,18a	0,49±0,14b	0,68±0,14a	0,39±0,19b	0,30±0,18a

* Aynı sütunda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (DMRT, $P>0,05$).

Güz üretim döneminde yapılan denemeden elde edilen 15 haftalık trips sayımları sonucunda, bitki başına kontrol parsellerinde 3.15 adet, *O. laevigatus* uygulaması yapılan parsellerde 0.98 adet, *A. swirskii* uygulaması yapılan parsellerde 1.33 adet ve *O. laevigatus* + *A. swirskii* uygulaması yapılan parsellerde 1.10 adet trips saptanmıştır. Her uygulama parselinde bulunan 16 bitkinin 15 haftalık sayım periyodundaki trips sayım ortalamaları Çizelge 3.7’de verilmiştir. İlgili verinin grafik olarak sunumu ise Şekil 3.4’de yapılmıştır.

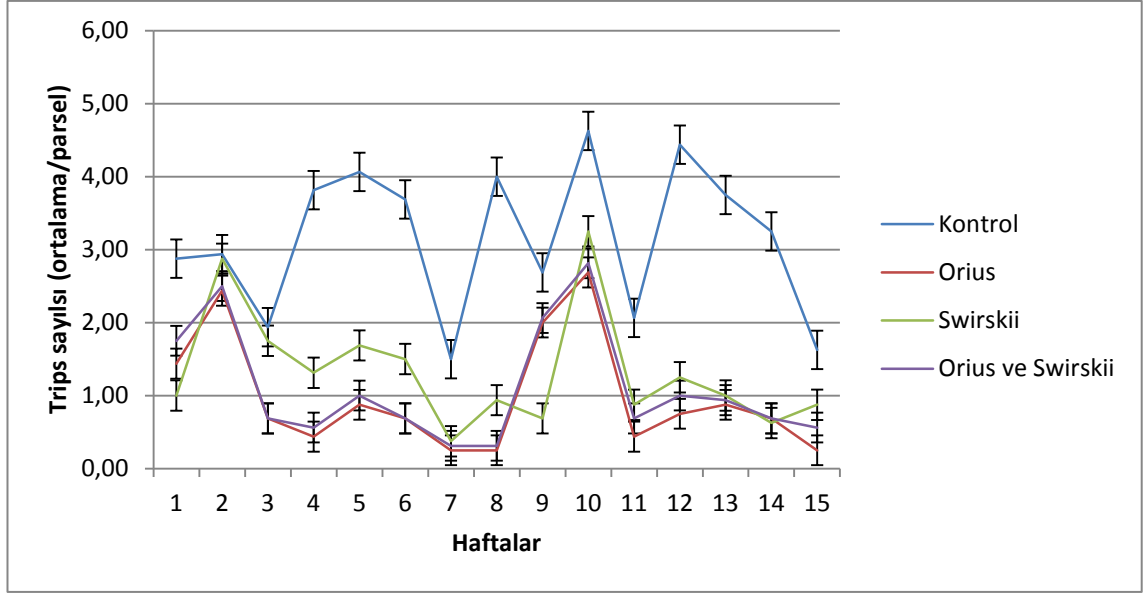
Çizelge 3.7. Güz üretim dönemindeki denemede 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamaları

Haftalar	Parsel başına ortalama trips sayısı			
	Kontrol	<i>Orius laevigatus</i>	<i>Amblyseius swirskii</i>	<i>Orius laevigatus</i> + <i>Amblyseius swirskii</i>
1	2.88	1.44	1.00	1.75
2	2.94	2.44	2.88	2.50
3	1.94	0.69	1.75	0.69
4	3.81	0.44	1.31	0.56
5	4.06	0.88	1.69	1.00
6	3.69	0.69	1.50	0.69
7	1.50	0.25	0.38	0.31
8	4.00	0.25	0.94	0.31
9	2.69	2.00	0.69	2.06
10	4.63	2.69	3.25	2.81
11	2.06	0.44	0.88	0.69
12	4.44	0.75	1.25	1.00
13	3.75	0.88	1.00	0.94
14	3.25	0.69	0.63	0.69
15	1.63	0.25	0.88	0.56
Haftalar Ortalaması	3.15	0.98	1.33	1.10

Çizelge 3.7’de verilen veriler, SPSS programında transforme edildikten sonra yapılan varyans analizinde, kontrol parsellerindeki trips sayıları ile uygulama parsellerindeki trips sayıları arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmuştur. Uygulama parselleri arasındaki trips sayıları arasında ise istatistikî olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Çizelge 3.8’de güz denemesinde 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamalarının varyans analizi görülmektedir.

Çizelge 3.8. Güz denemesinde 16 bitkinin 15 hafta boyunca yapılan trips sayım ortalamalarının varyans analizi

Deneme Parseli	Ortalama± standart hata
Kontrol	1,60±0,18a
<i>Orius laevigatus</i>	0,84±0,10b
<i>Amblyseius swirskii</i>	1,22±0,13b
<i>Orius laevigatus</i> + <i>Amblyseius swirskii</i>	0,94±0,094b



Şekil 3.4. Güz üretim döneminde her parselin 15 hafta boyunca trips sayım ortalamaları

4. TARTIŞMA

Bu tez çalışması kapsamında, Antalya’da sera koşullarında dolmalık biberde sorun olan batı çiçek tripsi (*Frankliniella occidentalis*)’ne karşı, ticari olarak üretimi yapılan ve zararlı üzerinde etkili olduğu bildirilen predatör bir böcek olan *Orius laevigatus* ile predatör bir akar olan *Amblyseius swirskii*’nin ayrı ayrı ve birlikte (*O. laevigatus* + *A. swirskii*) salımlarının etkinlikleri art arda iki üretim dönemi (2013-bahar ve 2014-güz) boyunca karşılaştırılmıştır. Her üretim döneminde ayrıca, hiçbir uygulamanın yapılmadığı birer ‘kontrol’ parseline de yer verilmiş olup, gerek kontrol parseliyle karşılaştırılarak ve gerekse kendi aralarında karşılaştırılarak biyolojik etmenlerin *F. occidentalis* popülasyonları üzerindeki etkinlikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bahar dönemi sonuçları incelendiğinde, denemenin 3. haftası hariç olmak üzere ilk 7 hafta kontrol ve uygulama parselleri arasında trips sayıları bakımından istatistiki olarak önemli bir fark görünmezken, 8. haftadan denemenin sonu olan 15. haftaya kadar uygulama parsellerindeki trips sayıları ile kontrol parsellerindeki trips sayıları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göze çarpmaktadır. Bu dönemsel farkın nedenini belirlemek amacıyla bahar döneminde ölçülen iklim verilerine bakılacak olursa 8. haftadan itibaren sıcaklıkların 20 C°’nin üzerine çıktığı görülmektedir. Ancak bu tarihten itibaren uygun sıcaklığı yakalayabilen biyolojik mücadele etmenlerinin hareketliliğinin, gelişiminin ve üreme oranının artarak gerçek potansiyellerini ortaya koyabilmiş olmaları kuvvetle muhtemeldir. Alauzet vd (1994) tarafından yürütülen bir çalışmada 20-30 C° arasındaki sıcaklıklarda *O. laevigatus*’un gelişim ve üreme oranının maksimuma ulaştığına dair sonuç ile Lee ve Gillespie (2010) tarafından yürütülen çalışmada *A. swirskii*’nin en aktif olduğu sıcaklıkların 20-32 C° olduğu ve 20 C°’nin altındaki sıcaklıklarda predatörün etkinliğinde azalmalar başladığına dair sonuçlar bu olasılığı kuvvetlendirmektedir.

Güz dönemi sonuçlarına baktığımızda ise, denemenin 4., 5., 8., 12. ve 14. haftalarında uygulama parsellerindeki trips sayıları ile kontrol parsellerindeki trips sayıları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar göze çarpmaktadır. Bahar dönemi denemesine kıyasla, farklılık görülen hafta sayısının daha az olmasının nedeninin, yukarıda söz edilen araştırma sonuçlarının da açıkladığı gibi düşük seyreden sıcaklıklar olması muhtemeldir. Bu sonuçlara göre, güz döneminde biyolojik mücadele etmenlerinin etkinliğinin bahar dönemi kadar fazla olmadığı ve denemenin herhangi bir safhasında daha yüksek olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kontrol parselleri ile uygulama parselleri arasında trips sayıları bakımından istatistiki olarak önemli fark varken, uygulama parselleri arasında bu farklılık görülmemektedir. On beş hafta boyunca yapılan sayımların varyans analizleri sonucunda, üç ayrı şekilde (her biri ayrı ayrı ve ikisi birlikte) yapılan doğal düşman uygulamalarının arasında istatistiki olarak fark saptanmamıştır.

Bahar ve güz dönemlerinde yapılan denemenin 15 haftalık sonucuna baktığımızda ise, sadece *O. laevigatus* uygulanan parseller en az trips sayısına sahipken, onu sırasıyla *O. laevigatus* + *A. swirskii* uygulanan parseller, *A. swirskii* uygulanan parseller ve kontrol parselleri takip etmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda ise

kontrol parselleri ile uygulama parselleri arasında istatistiki olarak farklılık saptanmışken, uygulama parselleri arasında bu farklılık saptanamamıştır.

Bu veriler ışığında, çalışmada etkinlikleri denenen biyolojik mücadele etmenlerinin uygulamada birbirinden herhangi bir farklı sonuç göstermediği ve *O. laevigatus* ve *A. swirskii*'nin ayrı ayrı uygulandıklarında trips popülasyonları üzerinde sağladıkları kontrolün birbirinden istatistiki olarak farklı olmadığı ortaya konmuştur. Bu veriler, iki biyolojik mücadele etmeninin de batı çiçek tripsi üzerindeki etkinliklerinin yüksek olduğu yönündeki çalışmaları da destekler niteliktedir (Riudavets vd 1993, Van Houten vd 2005).

Yapılan bir çalışmada *O. laevigatus*'un bir diğer predatör olan *Serangium parcesetosum* Sicard (Coleoptera: Coccinellidae) ile batı çiçek tripsine karşı birlikte kullanımının herhangi bir olumsuz sonuç oluşturmadığını bildirilmiştir (Keçeci vd 2011). Bu çalışmada da buna benzer bir sonuç elde edilmiş ve iki biyolojik mücadele etmeninin birlikte kullanımının ise herhangi bir antagonistik ya da sinerjistik etki oluşturmadığına şahit olunmuştur. Örtüaltı biber yetiştiriciliğinde son yıllarda Antalya'da da kullanımı yaygınlaşan bu iki biyolojik mücadele etmeninin firmalarca genelde birlikte kullanımı tavsiye edilmektedir, ancak bu araştırmadan elde edilen sonuçlar bu tavsiyenin pek doğru olmadığı hatta üreticiye ek maliyet getirmekten öte bir sonuç oluşturmadığını göstermiştir.

Türkiye'de ve Dünyada örtüaltı biber üretiminde entegre mücadele uygulamaları çerçevesinde *O. laevigatus* (Bonte ve De Clercq 2010) ve *A. swirskii* (Calvo vd 2011) kullanılmaktadır. Bu iki etmen tek tek uygulandıkları gibi zaman zaman beraber de uygulanmaktadır. Burada pratikteki amaç *O. laevigatus* ve *A. swirskii* kullanarak trips popülasyonlarını kontrol altına almak ve aynı zamanda *A. swirskii*'nin beyazsinek türleri üzerindeki etkinliğini kullanarak bu türlerle mücadele etmektir (Bolckmans vd 2005). Elde edilen sonuçlardan da görülmektedir ki, verilere bakıldığında *O. laevigatus* ve *A. swirskii*'nin trips mücadelesindeki etkinlikleri birbirinden hafif bir farklılık göstermekle beraber istatistikî olarak iki etmenin etkinliği arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır.

5. SONUÇ

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, *Orius laevigatus* ve *Amblyseius swirskii*'nin ayrı ayrı kullanıldığı parsellerde kontrol parsellerine göre daha az sayıda trips görülmesi, ticari olarak yaygın kullanılan bu iki biyolojik mücadele etmeninin batı çiçek tripsi'ni kontrol etmede ayrı ayrı kullanıldığında daha etkin olduğu sonucuna varılmaktadır. Bunun yanında bu iki türün birlikte kullanıldığı parsellerdeki etkinliğin istatistikî olarak kontrol parsellerine göre daha iyi, ancak diğer parsellerle de aynı çıkmasına bağlı olarak iki türün birlikte kullanımının da etkinliklerine olumlu ya da olumsuz bir etki yapmadığı, birlikte kullanımın ayrı ayrı kullanımdan istatistiki olarak önemli bir farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır.

Bu sonuçlar ışığında, ülkemiz ve dünya örtü altı biber yetiştiriciliğinde tripslere karşı her iki türün ayrı ayrı kullanılabileceği, birlikte kullanımlarının trips mücadelesinde bir artı sağlamadığı ve maliyet artışına yol açacağı sonucuna varılmıştır. Ancak buna rağmen, serasında beyazsinek problemi olan üreticilerin *A. swirskii*'nin beyazsinek popülasyonları üzerinde literatürde yer alan etkisi nedeniyle, *O. laevigatus* ve *A. swirskii*'yi birlikte kullanmalarının daha doğru olacağı düşünülmektedir. Birlikte salım, batı çiçek tripsi mücadelesini gerçekleştirebileceği gibi, aynı zamanda beyazsinek popülasyonlarının kontrolünde de etkili olacağı düşüncesine varılmıştır.

Bu nedenle, beyazsinek problemi de olan üretim alanlarında batı çiçek tripsi ile mücadelede her iki faydalı türün entegre kullanımı en iyi seçenek olacaktır. Ancak, beyazsinek probleminin olmadığı ya da ticari olarak zarar meydana getirmediği, dolayısıyla da mücadele etme ihtiyacının olmadığı üretim alanlarında her ne kadar etkinliklerinin arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmasa da trips türlerine özelleşmesi daha fazla olan *O. laevigatus*'un tercih edilmesi daha iyi bir seçenek olarak görünmektedir.

6. KAYNAKLAR

- ALAUZET, C., DARGAGNON, D., MALAUSA, J.C. 1994. Bionomics of a polyphagous predator: *Orius laevigatus* (Het.: Anthocoridae). *Entomophaga*, 39 (1): 33-40.
- ANONİM. 2014a. http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Frankliniella_occidentalis/FRANOC_ds.pdf. (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- ANONİM. 2014b. <http://www.infonet-biovision.org/print/ct/78/pests>. (Son erişim tarihi: 13.10.2014)
- ANONİM. 2014c. <http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/images/fad90s00c.jpg>. (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- ANONİM. 2014d. http://www.phytoma.com/gallery_detail.php?id=398. (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- ANONİM. 2014e. http://www.phytoma.com/gallery_detail.php?id=399. (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- ANONİM. 2014f. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/14-001.htm>. (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- ANONİM. 2014g. <http://www.freshplaza.it/article/53857/Le-schede-IBMA-Orius-laevigatus,-il-cacciatore-di-Tripidi>. (Son erişim tarihi: 13.10.2014).
- ANONİM. 2014h. <http://bulletin.ipm.illinois.edu/print.php?id=754>. (Son erişim tarihi: 13.10.2014).
- ANONİM. 2014i. <http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/predators/Orius.php>. (Son erişim tarihi: 13.10.2014).
- ANONİM. 2014j. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/BENEFICIAL/swirksi_mite.htm (Son erişim tarihi: 18.9.2014)
- ANONİM. 2014k. <http://www.biobest.be/producten/111/3/0/0/> (Son erişim tarihi: 18.9.2014)
- ANONİM. 2014l. <http://www.memoireonline.com/06/09/2148/Etude-de-quelques-parametres-biologiques-de-Amblyseius-swirskii-Athias.html> (Son erişim tarihi: 13.10.2014)
- ANONİM. 2014m. http://www.antilsan.com.tr/antilsan_urunlerimiz-entegre-biyolojik-mucadele-swirskii.html/ (Son erişim tarihi: 18.9.2014)

- ASCHER K.R.S., KLEIN, M. and MEISNER, J. 1992. Azatin, a neem formulation, acts on nymphs of the western flower trips. *Phytoparasitica*, 20 (4): 305-306.
- ATAKAN, E. ve ÖZGÜR, A.F. 2000. Çukurova Yöresi Pamuk Alanlarında Görülen *Frankliniella intonsa* (Trybom) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'in Populasyon Değişimleri. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi, ss. 53-61, 12-15 Eylül, Aydın.
- BIONDI, A., DESNEUX, N., SISCARO, G. and ZAPPANA, L. 2012. Using organic-certified rather than synthetic pesticides may not be safer for biological control agents: Selectivity and side effects of 14 pesticides on the predator *Orius laevigatus*. *Chemosphere*, 87: 803-812.
- BLAESER, P., SENGONCA, C and ZEGULA, T. 2004. The potential use of different predatory bug species in the biological control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Pest Science*, 77: 211-219.
- BOLCKMANS, K., VAN HOUTEN, Y. and HOOGERBRUGGE, H. 2005. Biological control of whiteflies and western flower trips in greenhouse sweet peppers with the phytoseiid predatory mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae), Second International Symposium on Biological Control of Arthropods, ss. 555-565, 12-16 Eylül, Davos, İsviçre.
- BONTE, M. and DE CLERCQ, P. 2010. Influence of diet on the predation rate of *Orius laevigatus* on *Frankliniella occidentalis*. *BioControl*. 55: 625-629.
- CALVO, F.J., BOLCKMANS, K. and BELDA, J.E. 2011. Control of *Bemisia tabaci* and *Frankliniella occidentalis* in cucumber by *Amblyseius swirskii*. *BioControl*. 56: 185-192.
- CAON, G. and BURFIELD, T. 2006. Western Flower Trips (WFT) *Frankliniella occidentalis* (Pergande) Thripidae, THYSANOPTERA (yayınlanmamış), Avustralya.
- CARVALHO, L.M., BUENO, V.H.P. and CASTANE, C. 2010. Olfactory response towards its prey *Frankliniella occidentalis* of wild and laboratory-reared *Orius insidiosus* and *Orius laevigatus*. *Journal of Applied Entomology*, 135: 177-183.
- CASTANE, C., ALOMAR, O. and RIUDAVETS, J. 1996. Management of Western Flower Trips on Cucumber with *Dicyphus tamaninii* (Heteroptera: Miridae). *Biological Control*, 7: 114-120.
- CASTANE, C., RIUDAVETS, J. and YANO, E. 1999. Biological Control of Trips. *Developments in Plant Pathology*, 14: 244-253.

- CHAMBERS, R.J., LONG, S. and HELYER, N.L. 1993. Effectiveness of *Orius laevigatus* (Hem.: Anthocoridae) for the control of *Frankliniella occidentalis* on cucumber and pepper in the UK. *Biocontrol Science and Technology*. 3: 295-307.
- CHILDERS, C.C. and NAKAHARA, S. 2006. Thysanoptera (trips) within citrus orchards in Florida: species distribution, relative and seasonal abundance within trees, and species on vines and ground cover plants. *Journal of Insect Science*, 6 (45): 1-19.
- COCUZZA, G.E., DE CLERCQ, P., LIZZIO, S., VAN DE VEIRE, M., TIRRY, L. and DEGHEELE, D. 1997. Life tables and predation activity of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* at three constant temperatures. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 85: 189-198.
- DAĞLI, F. ve TUNÇ, İ. 2006. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: thripidae) üzerinde farklı gruplardan insektisidlerle yaprak kalıntı testleri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1): 9-14.
- DEANGELIS J.D., SETHER D.M. and ROSSIGNOL, P.A. 1994. Transmission of impatiens necrotic spot virus in peppermint by western flower trips (Thysanoptera: Thripidae). *Horticultural Entomology*, 87 (1): 197-201.
- DOĞRAMACI, M., KAKKAR, G., KUMAR, V., CHEN, J. and ARTHURS, S. 2013. Swirski mite (suggested common name) *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Arachnida: Mesostigmata: Phytoseiidae). <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN100100.pdf>. (Son erişim tarihi: 5.9.2014)
- DUAN, H.S., ZHANG, Y.Y.A.S., GUO, D., TAO, Y.L. and CHU, D. 2013. Sudden Widespread Distribution of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in Shandong Province, China. *Florida Entomologist*, 96 (3): 933-940.
- FERMIN, A., CHRISTIAENS, O., BENGOCHEA, P., MEDINA, P., ROUGE, P., VINUELA, E. and SMAGGHE, G. 2012. Selectivity of diacylhydrazine insecticides to the predatory bug *Orius laevigatus*: in vivo and modelling/docking experiments. *Pest Management Science*, 68: 1586-1594.
- FERY, R. L. and SCHALK, J. M. 1991. Resistance in pepper (*Capsicum annuum* L.) to western flower trips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande)). *HortScience*, 26 (8): 1073-1074.
- HOOGERBRUGGE, H., CALVO, J., VAN HOUTEN, Y. and BOLCKMANS, K. Biological control of the tobacco whitefly *Bemisia tabaci* with the predatory mite *Amblyseius swirskii* in sweet pepper crops (yayınlanmamış), Hollanda.

- KAY, I.R. and HERRON, G.A. 2010. Evaluation of existing and new insecticides including spirotetramat and pyridalyl to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on peppers in Queensland. *Australian Journal of Entomology*, 49: 175-181.
- KEÇECİ, M., GÖÇMEN, H., TEKŞAM, İ., ÖZTOP, A., KÜTÜK, A. 2011. İki avcı, *Orius laevigatus* (Fiber) (Hem.: Anthocoridae) ve *Serangium parcesetosum* Sicard (Col.: Coccinellidae)'un örtüaltı patlıcan yetiştiriciliğinde *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thys.: Thripidae) ve *Bemisia tabaci* (Genn). (Hom: aleyrodidae)'ye karşı birlikte kullanım olanaklarının araştırılması. TÜBİTAK TOVAG Projesi Raporu, No: 108O355 (yayınlanmamış), Antalya.
- KIRK, W.D.J. 2002. The pest and vector from the West: *Frankliniella occidentalis*. Trips and tospoviruses: Proceedings of the 7th international symposium on thysanoptera. 33-42.
- KIRK, W.D.J. and TERRY, L.I. 2003. The spread of the western flower trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande). *Agricultural and Forest Entomology*, 5: 301-310.
- KUMM, S. and MORITZ, G. 2009. Life-cycle variation, including female production by virgin females in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Applied Entomology*, 134: 491-497.
- LEE, H.S. and GILLESPIE, D.R. 2010. Life tables and development of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) at different temperatures. *Experimental and Applied Acarology*, 53: 17-27.
- LUBLINKHOF, J. 1976. Development and reproductive potential of the western flower trips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) reared at three temperatures. MSc. Thesis, Texas Tech University, 75 p.
- MARTIN, O. 2011. Western Flower Thrips.
http://gardener.shoutwiki.com/wiki/Western_flower_thrips. (Son erişim tarihi: 12.01.2015)
- MESSELINK, G., VAN STEENPAAL, S. and VAN WENSVEEN, W. 2005. *Typhlodromipsswirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae): a new predator for trips control in greenhouse cucumber. *Integrated Control in Protected Crops, Temperate Climate*, 28 (1): 183-186.
- MESSELINK G.J., VAN STEENPAL, S.E.F. and RAMAKERS P.M.J. 2006. Evaluation of phytoseiid predators for control of western flower trips on greenhouse cucumber. *Biocontrol*. 51: 753:768.
- MESSELINK G.J., MAANEN R.V., VAN STEENPAAL, S.E.F. and JANSSEN, A. 2008. Biological control of trips and whiteflies by a shared predator: Two pests are better than one. *Biological Control*, 44: 372-379.

- MINAKUCHI, C., INANO, Y., SHI, X., SONG, D., ZHANG, Y., MIURA, K., MIYATA, T., GAO, X., TANAKA, T. and SONODA, S. 2013. Neonicotinoid resistance and cDNA sequences of nicotinic acetylcholine receptor subunits of the western flower trips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Applied Entomology and Zoology*, 48 (4): 507-513.
- NOMIKOU, M., JANSSEN, A., SCHRAAG, R. and SABELIS, M.W. 2001. Phytoseiid predators as potential biological control agents for *Bemisia tabaci*. *Experimental and Applied Acarology*, 25: 271-291.
- NONDILLO, A., REDAELLI, L. R., PINENT, S.M.J. and BOTTON, M. 2010. Injury characterization of *Frankliniella occidentalis* in strawberry. *Ciência Rural, Santa Maria*, 40 (4): 820-826.
- ÖNDER, F. 1982. Türkiye Anthocoridae (Heteroptera) Faunası Üzerinde Taksonomik ve Faunistik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Bornova, İzmir, 120 s.
- PAPPU, H.R., CSINOS, A.S., McPHERSON, R.M., JONES, D.C. and STEPHENSON, M.G. 2000. Effect of acibenzolar-S-methyl and imidacloprid on suppression of tomato spotted wilt *Tospovirus* in flue-cured tobacco. *Crop Protection*, 19: 249-354.
- RIUDAVETS, J., GABARRA, R., CASTANE, C. 1993. *Frankliniella occidentalis* predation by native natural enemies. IOBC-WPRS bulletin, 16 (2): 137-140.
- ROBB, K.L. and MARELLA, M.P. 1995. IPM of Western Flower Trips. B.L. PARKER (Ed.), Trips Biology and Management. Springer Science+Business Media, pp. 365-367, New York.
- RONALD, F.L. and JAYMA, L. 1993. *Frankliniella occidentalis* (Pergande). http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/crop/type/f_occide.htm. (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- SAKIMURA, K. 1962. *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), a Vector of the Tomato Spotted Wilt Virus, with Special Reference to the Color Forms. *Annals of the Entomological Society of America*, 55 (4): 387-389.
- SANCHEZ, J.A. and LACASA, A. 2002. Modelling population dynamics of *Orius laevigatus* and *O.albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to optimize their use as biological control agents of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Bulletin of Entomological Research*, 92: 77-88.
- SHIPP, J.L. and WANG, K. 2003. Evaluation of *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) and *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) for control of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse tomatoes. *Biological Control*, 28: 271-281.

- SUTHERLAND, C.A. 2006. Trips. <http://aces.nmsu.edu/ces/plantclinic/documents/o-09-trips.pdf>. (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- TOSUN, N. ve ONAN, E. 2014. Ruhsatlı Bitki Koruma Ürünleri 2014/2015. Hasad Yayıncılık, Ümraniye, İstanbul, 280 s.
- TUNÇ, İ. ve GÖÇMEN, H. 1995. Antalya’da bulunan iki sera zararlısı *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acarina, Tarsonomidae) ve *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) üzerine notlar. *Türk Entomoloji Dergisi*, 19 (2): 101-109.
- TÜİK. 2013a. [Http://www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- TÜİK. 2013b. [Http://www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- TÜİK. 2013c. [Http://www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- TÜİK. 2013d. [Http://www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- TÜİK. 2013e. [Http://www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- VAN DEN MEIRACKER, R.A.F. 1999. Biocontrol of western flower trips by heteropteran bugs. Ph. D. Thesis (unpublished), Universiteit van Amsterdam, 11-19 p.
- VAN DRIESCHE, R. 2014. Western Flower Trips in Greenhouses: A Review of its Biological Control and Other Methods. <http://biocontrol.ucr.edu/wft.html#Pest> Identification and Biology. (Son erişim tarihi: 3.9.2014)
- VAN HOUTEN, Y.M., OSTLIE, M.L., HOOGERBRUGGE, H., BOLCKMANS, K. 2005. Biological control of western flower thrips on sweet pepper using the predatory mites *Amblyseius cucumeris*, *Iphiseius degenerans*, *A. andersoni* and *A. swirskii*. IOBC-WPRS bulletin, 28 (1): 283-286.
- WATERHOUSE, D.F. and NORRIS, K. R. 1989. Biological Control Pasific Prospects. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 129 s.
- WEINTRAUB, P.G., PIVONIA, S. and STEINBERG, S. 2011. How many *Orius laevigatus* are needed for effective western flower trips, *Frankliniella occidentalis*, management in sweet pepper? *Crop Protection*. 30: 1443-1448.
- WIMMER, D., HOFFMAN, D. and SCHAUSBERGER, P. 2008. Prey suitability of western flower trips, *Frankliniella occidentalis*, and onion trips, *Trips tabaci*, for the predatory mite *Amblyseius swirskii*. *Biocontrol Science and Technology*, 18 (6): 533-542.
- WITTWER, S.H. and CASTILLA, N. 1995. Protected cultivation of Horticultural Crops Worldwide. *HortTechnology*, 5 (1): 6-23.

ZITTER, T.A. and DAUGHTREY, M.L. 1989. Vegetable MD Online.
http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Virus_SpottedWilt.htm.
(Son erişim tarihi: 3.9.2014)

ÖZGEÇMİŞ



1979 yılında Antalya’da doğdu. Lise eğitimini Özel Antalya Lisesi’nde tamamladıktan sonra 1998 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü’ne girdi. 2002 yılında mezun olduktan sonra Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü’nde tezli yüksek lisans eğitimine başladı. 2004-2005 yılları arasında askerlik görevini yerine getirdi. 2005 yılında iş hayatına başladı. 2009 yılında yüksek lisans eğitimini tamamladı. Şu anda özel bir biyoteknoloji firmasında Üretim Müdürü olarak görev yapmaktadır. Evli ve 2 çocuk babasıdır.