

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Yaşar Mutlu TÜRKMEN

**DOMATES YAPRAK GALERİ GÜVESİ *Tuta absoluta* (Meyrick)
(LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)'NİN MİLAS (MUĞLA)
TARLA KOŞULLARINDA BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2019

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOMATES YAPRAK GALERİ GÜVESİ *Tuta absoluta* (Meyrick)
(LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)'NİN MİLAS (MUĞLA) TARLA
KOŞULLARINDA BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

**Yaşar Mutlu TÜRKMEN
DOKTORA TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Bu Tez / /2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Prof. Dr. Cengiz KAZAK
DANIŞMAN

Prof. Dr. Kamil KARUT
ÜYE

Prof. Dr. M. Murat ASLAN
ÜYE

Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
ÜYE

Doç. Dr. Gökhan AYDIN
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

**Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FDK-2014-3036**

Not:Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**DOMATES YAPRAK GALERİ GÜVESİ *Tuta absoluta* (Meyrick)
(LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)'NİN MİLAS (MUĞLA) TARLA
KOŞULLARINDA BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Yaşar Mutlu TÜRKMEN

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Cengiz KAZAK
Yıl: 2019, Sayfa: 145
Jüri : Prof. Dr. Cengiz KAZAK
: Prof. Dr. Kamil KARUT
: Prof. Dr. M. Murat ASLAN
: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Doç. Dr. Gökhan AYDIN

Bu çalışmada, 2014 ve 2015 yıllarında *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Milas (Muğla)'da açık tarla domates üretim alanlarında bazı biyo-ekolojik özellikleri araştırılmıştır. *Tuta absoluta* erginleri doğada yıl boyu varlığını sürdürmüş, zararlı 2014 ve 2015 yıllarında sırası ile 9.11 ve 9.98 döl vermiştir. Farklı domates çeşitlerinde *T. absoluta*'nın ergin öncesi larva popülasyon yoğunluğu her iki üretim sezonunda da en düşük Pembe, en yüksek BT-Tokat çeşidinde görülmüştür. Farklı renk yapışkan tuzaklardan kırmızı ve sarı renk tuzaklarda diğer renklere göre daha yüksek sayıda ergin birey yakalanmıştır. Delta tuzak-feromon kombinasyonu tuzaklarda ise beyaz ve siyah renk tuzaklarda yakalanan ergin birey sayısı diğer renklerde yakalanan ergin birey sayılarından daha yüksek olmuştur. Domates üretim sezonunda, doğa koşullarında *T. absoluta*'nın ergin öncesi gelişme süresi 2014 yılında ilk döl için 26.00, 2015 yılında birbirini izleyen iki döl için 25.63 ve 27.83 gün olarak belirlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı iki üretim sezonunda da tarla koşullarında en yüksek ölüm oranı yumurta döneminde saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Tuta absoluta*, çeşit, tuzak, biyorasyonel insektisit.

ABSTRACT

PhD. THESIS

BIO-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS of TOMATO LEAF MINER <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) IN MİLAS (MUĞLA) FIELD CONDITIONS
--

Yaşar Mutlu TÜRKMEN

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION**

Supervisor : Prof. Dr. Cengiz KAZAK

Year: 2019, Page: 145

Jury : Prof. Dr. Cengiz KAZAK

: Prof. Dr. Kamil KARUT

: Prof. Dr. M. Murat ASLAN

: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

: Assoc. Prof. Dr. Gökhan AYDIN

In this study, some bio-ecological characteristics of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) were studied in open field tomato production areas in Milas (Muğla) in 2014 and 2015. *Tuta absoluta* adults continued to survive in nature throughout the year, and produced 9.11 and 9.98 generations in 2014 and 2015, respectively. In both production seasons, larval population densities of *T. absoluta* was found the lowest in Pembe tomato variety while the highest in BT-Tokat. When compared to other sticky color traps, a higher number of adult individuals were captured in red and yellow color sticky traps. In coloured Delta - Pheromone trap combinations, the number of adult individuals caught in white and black color traps was higher than the number of adults caught in other colors. In field conditions, total mean larval development time of *T. absoluta* was determined as 26.00 25.63 and 27.83 days for the first generation in 2014 and for two successive generations in 2015. The highest mortality rate was determined on egg stage in both experimental seasons, in field conditions.

Key words: *Tuta absoluta*, Tomato varieties, Color Traps, Bio-rational insecticides.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Domates yaprak galeri güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), bulunduğu ülkelerde domates üretimini sınırlayan en önemli faktörler arasında yer almaktadır.

Çalışmada Milas (Muğla)'da *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında ergin öncesi dönemleri ile erginlerin popülasyon yoğunlukları izlenmiş ve erginlerin doğada yıl boyu varlıklarını sürdürdüğü saptanmıştır. *T. absoluta*'nın ergin popülasyon gelişmesi incelendiğinde zararlının yıl içinde 5-6 tepe noktası oluşturduğu saptanmıştır. İki bin dört yılında tuzaklarda görülen en yüksek ergin birey sayısı Çamköy'de 295 adet ergin/tuzak, Çamovalı'da 470 adet ergin/tuzak olarak belirlenmiş, 2015 yılında ise en yüksek ergin sayıları her iki yer için sırası ile 589 ve 611 adet ergin/tuzak olmuştur. Çalışmanın ilk yılı olan 2014 üretim sezonunda zararlıya karşı kimyasal mücadele uygulanan üretici tarlalarının ilkinde bulaşıklık oranları BT-236, Orhun, Pembe çeşitleri için sırasıyla %5.29, 12.24, 3.81; ikinci üretici tarlasında ise BT-236, BT-Tokat ve Pembe çeşitleri için sırasıyla %7.00, 6.30 ve 4.28 olarak bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında, 2015 üretim sezonunda BT-236 ve Orhun domates çeşitlerinin üretiminin yapıldığı 2 ayrı üretim alanında *T. absoluta*'nın bulaşıklık oranı sırasıyla %4.49 ve 5.10 olmuştur.

Farklı domates çeşitleri üzerinde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi dönemleri bulaşıklık oranları Pembe, 5656, BT-236, BT-Tokat çeşitleri için 2014 yılı üretim sezonunda sırasıyla %13.18, 17.62, 19.21, 23.02; 2015 yılı üretim sezonunda ise %4.28, 6.39, 4.28 ve 7.39 olmuştur. Çalışmada, çeşitlerden elde edilen verim kg/bitki cinsinden; BT-236, BT-Tokat, 5656, Pembe çeşitleri için 2014 yılı üretim sezonunda sırasıyla 4.97, 4.68, 5.96, 3.65 kg/bitki; 2015 yılı üretim sezonunda ise 1.86, 2.02, 2.05 ve 1.51 kg/bitki olarak saptanmıştır. Çeşitlere göre vuruk meyve oranları BT-236, BT-Tokat, 5656, Pembe çeşitleri için 2014 yılı üretim sezonunda sırasıyla %31.99, 22.65, 25.40, 14.52; 2015 yılı üretim sezonunda ise %16.67, 16.83, 10.24 ve 5.30 olarak belirlenmiştir.

Tuta absoluta'nın mücadelesinde kullanılan biyorasyonel insektisitler azadirachtin (Neem), *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*, *Heterorhabditis bacteriophora* ile sentetik insektisit Chlorantraniliprole (CTPR)+Abamectin uygulamalarında zararlının ergin öncesi dönemi bulaşıklık oranları 2014 yılı üretim sezonunda sırasıyla %11.27, 12.86, 15.16 ve 7.94 olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler 2015 yılı üretim sezonunda ise sırasıyla %3.11, 3.72, 5.22 ve 2.61 olmuştur. *T. absoluta*'ya karşı mücadele uygulanmayan kontrol parselinde ise bulaşıklık oranı 2014 ve 2015 yılları üretim sezonu için sırasıyla %15.08 ve 4.72 olarak bulunmuştur. Mücadelede kullanılan preparatların verim değerleri; kg/bitki cinsinden; azadirachtin (Neem), *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*, *Heterorhabditis bacteriophora*, Chlorantraniliprole (CTPR)+Abamectin, kontrol uygulamaları için 2014 yılı üretim sezonunda sırasıyla 4.19, 3.91, 4.64, 5.02, 3.62 kg/bitki, 2015 yılı üretim sezonunda ise 1.76, 1.62, 1.41, 1.97 ve 1.52 kg/bitki olarak saptanmıştır. Uygulamalarda vuruk meyve oranları azadirachtin (Neem), *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*, *Heterorhabditis bacteriophora*, Chlorantraniliprole (CTPR)+Abamectin ve kontrol uygulamaları için 2014 yılı üretim sezonunda sırasıyla %12.41, 18.41, 27.80, 6.57, 25.69, 2015 yılı üretim sezonunda ise %6.82, 12.35, 19.15, 5.58 ve 16.45 olarak gerçekleşmiştir.

Tuta absoluta erginlerinin farklı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan toplam ergin birey sayısının 2014 yılı üretim sezonunda %38.69'u kırmızı, 2015 yılı üretim sezonunda ise %36.81'i sarı renk tuzaklarda yakalanmış olup, bu iki renk yapışkan tuzaklar zararlı tarafından en çok tercih edilmiştir. Delta tuzak-feromon kombinasyonu tuzaklarda ise en çok tercih edilen renkler ise yakalanan toplam ergin birey sayısının 2014 yılı üretim sezonunda %22.86'sını çeken beyaz, 2015 yılı üretim sezonunda ise %22.41'ini çeken siyah renk Delta tuzaklar olmuştur.

Tarla koşullarında *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta, larva, pupa, ergin öncesi toplam gelişme süresi 2014 yılında sırasıyla 6.23, 13.42, 6.35, 26.00 gün olmuştur. 2015 yılında ise bu süreler çalışılan 1. döl için 4.96, 12.80, 5.92,

23.68; 2. döl için ise 4.56, 10.52, 5.17 ve 20.25 gün olarak saptanmıştır. *T. absoluta*'nın gelişme süresi gün-derece cinsinden 2014 yılında 461.02; 2015 yılı 1. ve 2. döl için sırasıyla 466.59 ve 471.12 gün-derece olarak hesaplanmıştır.

Tuta absoluta'nın 2014 yılında doğa koşullarında gelişme dönemlerine göre ölüm oranları yumurta, larva ve pupa gelişme sürelerince gözlenen sırasıyla %60.00, 55.00 ve 5.56; tüm gelişme süresi boyunca görülen toplam ölüm oranı da %83.00 olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler 2015 yılında yumurta, toplam larva ve pupa dönemlerinde gözlenen ölüm oranı sırasıyla çalışmanın 1. dölünde %73.00, 85.00 ve 16.67, 2. dölünde ise %77.00, 94.00 ve 16.67 olmuştur.

Çalışmada *Tuta absoluta*'nın doğal düşman örneklerinin tanımlanması için toplanan örnekler arasından *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) (Hemiptera: Miridae), *Orius niger* Wolff, *Orius horvathi* (Reuter), *Orius albidipennis* (Reuter) ve *Orius vicinus* (Ribaut) (Hemiptera: Anthocoridae) türlerinin teşhisi yapılmıştır. Ayrıca; entomopatojen ile bulaşık olabileceği düşünülen larva örnekleri üzerinde yapılan teşhis çalışması sonucunda *Bacillus thuringiensis* (Berliner) tanımlanmıştır. Tarla koşullarında *T. absoluta*'nın yumurta döneminde doğal düşman kaynaklı ölüm oranı 2014 yılı üretim sezonunda %53.00, 2015 yılı üretim sezonunda 1. ve 2. döl için sırasıyla %23.00 ve 18.00 olarak saptanmıştır. Larva döneminde *Bacillus thuringiensis* kaynaklı ölüm oranı 2014 yılında %31.82 olurken bu oran 2015 yılında çalışmanın 1. ve 2. dölü için sırasıyla %41.18 ve 41.49 olarak saptanmıştır. Pupa döneminde ölüm oranı 2014 yılında %5.56, 2015 yılında çalışmanın 1. ve 2. dölü için sırasıyla %20.00 ve 16.67 olmuştur. Her iki yılda da açılmayan pupalar gözlem altına alınmış ve açılmasına engel olabilecek entomolojik ya da entomopatojenik bir belirtiyeye rastlanmamıştır.



TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim ve tez çalışmalarımın her aşamasında yanımda olan değerli katkılarını ve yardımlarını esirgemeyen kıymetli Hocam Sayın Prof. Dr. Cengiz KAZAK'a en içten dileklerle teşekkür ederim. Tezime yaptığı katkılardan dolayı Tez İzleme Komitesi Üyeleri Sayın Prof. Dr. Kamil KARUT'a ve Prof. Dr. M. Murat ASLAN'a; Jüri Üyeleri Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY'a ve Doç. Dr. Gökhan AYDIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Doktora çalışmalarım süresince her türlü koşulda yardımlarını esirgemeyen değerli mesai arkadaşım Selahattin BALCI'ya teşekkür ederim. Ayrıca; manevi desteklerini esirgemeyen değerli meslektaşlarım ve arkadaşlarım Uzm. Zekeriya KÖKER'e, Uzm. Mesut DURMUŞ'a, Dr. İsmail DÖKER'e, Uzm. Kemal YALÇIN'a, Uzm. Mete KARACA'ya teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımı maddi olarak destekleyen Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FDK-2014-3036) teşekkürü bir borç bilirim. Doğal düşman örneklerinden *Macrolophus pygmaeus* Rambur.'un teşhislerini yapan Prof. Dr. Kamil KARUT'a ayrıca teşekkür ederim. Entomopatojen etmenlerin tanılanmasında yardımları için Dr. Şebnem TİRENG KARUT'a teşekkürlerimi sunarım. *Orius* türlerinin teşhisini yapan Dr. Lara Bosco'ya teşekkür ederim.

İhtiyaç duyduğum her anda yanımda olan ve öğrenim hayatım süresince benden desteklerini esirgemeyen başta Babam Merhum Behçet TÜRKMEN ve Annem Sultan TÜRKMEN başta olmak üzere ailemin tüm üyelerine teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XVI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XXIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Milas (Muğla)'da Tarla Koşullarında Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi	25
3.1.1. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Tarla Koşullarında Yumurta ve Larva Dönemlerinin Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi.....	25
3.1.2. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Tarla Koşullarında Ergin Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi	27
3.2. Tarla Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın Yumurta ve Larva Popülasyon Gelişmesi	30
3.3. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Farklı Domates Çeşitlerinde Verime ve Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi	32
3.4. Üç Biyorasyonel (Çevre Dostu) ve Bir Sentetik İnsektisit Milas (Muğla)'da Tarla Koşullarında <i>Tuta absoluta</i> 'nın Ergin Öncesi Dönemlerine Etkilerinin Belirlenmesi.....	33
3.5. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Verime ve Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi	37

3.6. Domateste Farklı Renklerdeki Yapışkan ve Delta Tipi Tuzak+Feromon Kombinasyonunun <i>Tuta absoluta</i> Erginlerini Çekmedeki Etkilerinin Belirlenmesi	37
3.6.1. Farklı Renk Yapışkan Tuzakların <i>Tuta absoluta</i> Erginlerini Çekme Etkileri	37
3.6.2. Farklı Renk Delta Tuzak+Feromon Kombinasyonunun <i>Tuta absoluta</i> Erginlerini Çekme Etkileri.....	39
3.7. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Domateste Tarla Koşullarında Gelişme Süresinin Belirlenmesi	41
3.8. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Domateste Tarla Koşullarında Ölümü Esas Alan Yaşam Çizelgesinin Oluşturulması	42
3.9. Çamköy Köyü (Milas, Muğla)'nde <i>Tuta absoluta</i> 'nın Domates Üretim Alanlarında Olası Doğal Düşmanlarının Saptanması.....	45
3.10. İstatistiki Analiz	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	49
4.1. Bulgular.....	49
4.1.1. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Milas (Muğla)'da Tarla Koşullarında Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi	49
4.1.1.1. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Tarla Koşullarında Yumurta ve Larva Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi	49
4.1.1.2. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Tarla Koşullarında Ergin Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi.....	57
4.1.2. Farklı Domates Çeşitlerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın Yumurta ve Larva Popülasyon Gelişmesi.....	60
4.1.3. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Farklı Domates Çeşitlerinde Verime ve Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi	67
4.1.3.1. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Farklı Domates Çeşitlerinde Verime Etkisinin Belirlenmesi	67

4.1.3.2. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Farklı Domates Çeşitlerinde Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi.....	68
4.1.4. Üç Biyorasyonel (Çevre Dostu) ve Bir Sentetik İnsektisit (Milas (Muğla)'da Tarla Koşullarında <i>Tuta absoluta</i> 'nın Ergin Öncesi Dönemlerine Etkilerinin Belirlenmesi.....	70
4.1.5. <i>Tuta absoluta</i> 'nın İlaç Denemesinde Verime ve Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi	77
4.1.5.1. <i>Tuta absoluta</i> İle Mücadelede Kullanılan Preparatların Verime Olan Etkisinin Belirlenmesi	77
4.1.5.2. <i>Tuta absoluta</i> İle Mücadelede Kullanılan Preparatların Vuruk Meyve Oranına Etkisi	79
4.1.6. Domateste Farklı Renklerdeki Yapışkan ve Delta Tipi Tuzak+Feromon Kombinasyonunun <i>Tuta absoluta</i> Erginlerini Çekmedeki Etkilerinin Belirlenmesi	80
4.1.6.1. Farklı Renk Yapışkan Tuzakların <i>Tuta absoluta</i> Erginlerini Çekme Etkileri	80
4.1.6.2. Farklı Renk Delta Tuzak+Feromon Kombinasyonunun <i>Tuta absoluta</i> Erginlerini Çekme Etkileri	88
4.1.7. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Domateste Tarla Koşullarında Gelişme Süresinin Belirlenmesi.....	96
4.1.8. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Domateste Tarla Koşullarında Ölümü Esas Alan Yaşam Çizelgesinin Oluşturulması	99
4.1.8.1. Tarla Koşullarında <i>Tuta absoluta</i> 'nın Ergin Öncesi Dönemleri Ölüm Oranları	99
4.1.8.2. Tarla Koşullarında <i>Tuta absoluta</i> 'nın Ergin Öncesi Dönemlerine Ait Ana Ölüm Faktörünün Belirlenmesi	101
4.1.9. Çamköy Köyü (Milas, Muğla)'nda <i>Tuta absoluta</i> 'nın Domates Üretim Alanlarında Olası Doğal Düşmanlarının Saptanması.....	103
4.1.9.1. Avcı Türler.....	103

4.2. Tartışma	104
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	123
KAYNAKLAR	127
ÖZGEÇMİŞ	145



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 1.1.	Dünya domates üretim değerleri*	2
Çizelge 1.2.	Muğla ili domates üretim değerleri*	3
Çizelge 3.1.	Milas (Muğla)'da BT-236 domates çeşidi üzerinde tarla koşullarında <i>Tuta absoluta</i> 'nın ergin öncesi dönemlerine etkilerinin araştırıldığı preparatlar	34
Çizelge 4.1.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde yumurta ve larva bulaşıklık oranları (%Ort.±SH)* ve bulaşık yaprak sayıları (Ort. adet/hafta).....	61
Çizelge 4.2.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde yumurta ve larva bulaşıklık oranları (%Ort.±SH)* ve bulaşık yaprak sayıları (Ortalama adet/hafta)	64
Çizelge 4.3.	Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın verime etkisi (kg±SH)*	67
Çizelge 4.4.	Çamköy (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın verime etkisi (kg±SH)*	68
Çizelge 4.5.	Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın ortalama ürün ve vuruks meyve oranına etkisi (kg±SH)*	69
Çizelge 4.6.	Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın ortalama ürün ve vuruks meyve oranına etkisi (kg±SH)*	69

Çizelge 4.7. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> ile mücadelede kullanılan preparatların yumurta ve larva bulaşıklık oranlarına etkisi (% , Ort.±SH)*	70
Çizelge 4.8. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> ile mücadelede kullanılan preparatların yumurta ve larva bulaşıklık oranlarına etkisi (% , Ort.±SH)*	74
Çizelge 4.9. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> ile mücadelede kullanılan preparatların verime etkisi (Ort. ±SH)*	78
Çizelge 4.10. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> ile mücadelede kullanılan preparatların verime etkisi (Ort. ±SH)*	78
Çizelge 4.11. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> ile mücadelede kullanılan preparatların ortalama ürün ve vuruk meyve oranına etkisi (kg±SH)*	79
Çizelge 4.12. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>T. absoluta</i> ile mücadelede kullanılan preparatların ortalama ürün ve vuruk meyve oranına etkisi (Ort. ±SH)*	80
Çizelge 4.13. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda farklı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan <i>Tuta absoluta</i> ergin birey ortalama sayıları (Ort.+SH)	81
Çizelge 4.14. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda farklı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan <i>Tuta absoluta</i> ergin birey ortalama sayıları (Ort.+SH)	85

Çizelge 4.15. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda farklı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan <i>Tuta absoluta</i> ergin birey ortalama sayıları (Ort.+SH)	89
Çizelge 4.16. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda farklı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonlarında yakalanan <i>Tuta absoluta</i> ergin birey ortalama sayıları (Ort.+SH).....	93
Çizelge 4.17. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı domates üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında gelişme süresi (gün)	97
Çizelge 4.18. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı domates üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında gelişme süresi (gün)	97
Çizelge 4.19. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı domates üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında gelişme süresi (gün-derece).....	98
Çizelge 4.20. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı domates üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında gelişme süresi (gün-derece).....	98
Çizelge 4.21. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında ölüm oranları	99
Çizelge 4.22. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında ölüm oranları (1. döl).	100
Çizelge 4.23. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında ölüm oranları (2. döl).	101

Çizelge 4.24. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında yaşam çizelgesi	102
Çizelge 4.25. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında yaşam çizelgesi (1.	102
Çizelge 4.26. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde <i>Tuta absoluta</i> 'nın tarla koşullarında yaşam çizelgesi (2. döl).....	103

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın dünyada yayılış alanı	4
Şekil 3.1.	Milas (Muğla) Çamköy Köyü'nde <i>Tuta absoluta</i> popülasyon gelişmesine ait örneklemelerin yapıldığı alandan genel görünüm	26
Şekil 3.2.	<i>Tuta absoluta</i> ergin birey popülasyon gelişmesinin izlenmesinde kullanılan tuzak modeli	28
Şekil 3.3.	a, b, c ve d. <i>Tuta absoluta</i> ergin popülasyon gelişmesinin izlendiği yapışkan yüzey ve delta tuzak	29
Şekil 3.4.	a ve b. Domates fidelerinin sıra üzeri ve sıra arası mesafelerinin ayarlanması.....	31
Şekil 3.5.	Milas (Muğla) Çamköy Köyü'nde <i>Tuta absoluta</i> 'nın farklı domates çeşitlerinde popülasyon gelişmesinin izlendiği denemelerin gerçekleştirildiği alandan görünüm	31
Şekil 3.6.	Hasat edilen meyvelerin tartılması	33
Şekil 3.7.	Tarla koşullarında <i>Tuta absoluta</i> 'nın ergin öncesi dönemlerine etkileri denenen preparatlar	35
Şekil 3.8.	Milas (Muğla) Çamköy Köyü'nde farklı özellikteki insektisitlerin <i>Tuta absoluta</i> 'nın popülasyon gelişmesine etkilerinin belirlenmesi çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanından görünüm.....	36
Şekil 3.9.	<i>Tuta absoluta</i> 'ya karşı çekme etkileri denenen farklı renk yapışkan tuzaklar.....	38
Şekil 3.10.	Farklı renk yapışkan tuzak çalışmasının gerçekleştirildiği deneme alanından görünüm.....	38
Şekil 3.11.	Farklı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonu tuzaklar	40
Şekil 3.12.	Feromon içeren farklı renk Delta tuzak denemelerinin gerçekleştirildiği deneme alanından görünüm.....	40
Şekil 3.13.	Farklı renk delta tuzaklar ve yapışkan pleksiglass yüzey.....	41

Şekil 3.14.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın doğal düşman örneklerinin toplanması	45
Şekil 3.15.	<i>Tuta absoluta</i> larvası ile bulaşık domates yapraklarının kültüre alınması	46
Şekil 3.16.	<i>Tuta absoluta</i> yumurtası ile bulaşık domates yapraklarının kültüre alınması	47
Şekil 4.1.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2014 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası) BT-236 domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	50
Şekil 4.2.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2014 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası) Orhun domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	50
Şekil 4.3.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2014 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası) Pembe domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	51
Şekil 4.4.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2014 yılı üretim sezonunda tarla koşullarında (1. üretici tarlası) farklı domates çeşitlerinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin toplam ortalama yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	51
Şekil 4.5.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2014 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) BT-236 domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	52
Şekil 4.6.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2014 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) BT-Tokat domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	53
Şekil 4.7.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2014 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) Pembe domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	53

Şekil 4.8.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2014 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) farklı domates çeşitlerinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin toplam ortalama yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.).....	54
Şekil 4.9.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2015 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası) BT-236 domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	55
Şekil 4.10.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2015 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) Orhun domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	56
Şekil 4.11.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın 2015 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası: BT-236 ve 2. üretici tarlası: Orhun) farklı domates çeşitlerinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin toplam ortalama yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.).....	56
Şekil 4.12.	Çamköy (Milas-Muğla)'de 3 Şubat 2014-9 Şubat 2015 tarihleri arasında <i>Tuta absoluta</i> 'nın domateste ergin popülasyon gelişimi.....	57
Şekil 4.13.	Çamovalı (Milas, Muğla)'da 3 Şubat 2014-8 Şubat 2015 tarihleri arasında <i>Tuta absoluta</i> 'nın domateste ergin popülasyon gelişimi.....	58
Şekil 4.14.	Çamköy (Milas, Muğla)'de 9 Şubat 2015-31 Ocak 2016 tarihleri arasında <i>Tuta absoluta</i> 'nın domateste ergin popülasyon gelişimi	59
Şekil 4.15.	Çamovalı (Milas, Muğla)'da 16 Şubat 2015-1 Şubat 2016 tarihleri arasında <i>Tuta absoluta</i> 'nın domateste ergin popülasyon gelişimi	60
Şekil 4.16.	<i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	62

Şekil 4.17. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda 5656 domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	62
Şekil 4.18. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-Tokat domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	63
Şekil 4.19. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda yerel/geleneksel Pembe domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.).....	63
Şekil 4. 20. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	65
Şekil 4.21. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda 5656 domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	65
Şekil 4.22. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-Tokat domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)	66
Şekil 4.23. <i>Tuta absoluta</i> 'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda yerel/geleneksel Pembe domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.).....	66
Şekil 4.24. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit Azadirachtin (Neem) uygulanmış parsellerde <i>Tuta absoluta</i> 'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.).....	71

- Şekil 4.25. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit *Bacillus thuringiensis* uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 72
- Şekil 4.26. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde sentetik insektisit CTPR+Abamectin uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 72
- Şekil 4.27. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit *Heterorhabditis bacteriophora* uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 73
- Şekil 4.28. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'ya karşı mücadele uygulanmamış kontrol parsellerinde zararlının ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 73
- Şekil 4.29. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit Azadirachtin (Neem) uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 75
- Şekil 4.30. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit *Bacillus thuringiensis* uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 75

- Şekil 4.31. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde sentetik insektisit CTPR+Abamectin uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 76
- Şekil 4.32. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit *Heterorhabditis bacteriophora* uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 76
- Şekil 4.33. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'ya karşı mücadele uygulanmamış kontrol parsellerinde zararlının ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)..... 77
- Şekil 4.34. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda beyaz renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 82
- Şekil 4.35. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda kırmızı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 82
- Şekil 4.36. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda sarı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 83
- Şekil 4.37. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda siyah renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 83
- Şekil 4.38. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda yeşil renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 84

- Şekil 4.39. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda beyaz renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 86
- Şekil 4.40. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda kırmızı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 86
- Şekil 4.41. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda sarı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 87
- Şekil 4.42. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda siyah renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 87
- Şekil 4.43. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda yeşil renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları 88
- Şekil 4.44. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda beyaz renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 90
- Şekil 4.45. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda sarı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 90
- Şekil 4.46. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda kırmızı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 91
- Şekil 4.47. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda yeşil renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 91

- Şekil 4.48. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda siyah renk Delta tuzak+freomon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 92
- Şekil 4.49. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda beyaz renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 94
- Şekil 4.50. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda kırmızı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 94
- Şekil 4.51. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda sarı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 95
- Şekil 4.52. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda siyah renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 95
- Şekil 4.53. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda yeşil renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları..... 96
- Şekil 4.54. *Tuta absoluta*'nın *Bacillus thuringiensis* ile infekteli (a) ve infekteli olmayan/sağlıklı (b) larvası..... 104

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
°C	: Santigrad derece
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
cm	: Santimetre
da	: Dekar (1000 m ²)
EPPO	: European Plant Protection Organization
FAO	: Food and Agriculture Organization
gr	: Gram
ha	: Hektar (10.000 m ²)
kg	: Kilogram
lt	: Litre
m	: Metre
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
nm	: Dalga boyu (1 nm= 10 ⁻⁹ m)
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
µg	: Mikrogram



1. GİRİŞ

Yeni dünya kökenli bir bitki olan domates, 400 yılda tüm dünyaya yayılmış ve en fazla yetiştirilen sebze konumuna gelmiştir (Abak, 2016).

Domatesin anavatanı Güney Amerika olup; XVI. yy.'ın ilk yarısında Meksika'dan İspanya'ya getirilmiş; oradan önce İtalya'ya, ardından Fransa ve diğer Avrupa ülkelerine ve sonrasında Fas ve Mısır'a taşınmıştır. Domatesin Türkiye'ye 1770'li yıllarda getirildiği bilinmektedir. İlk önce Adana'da tarımı yapılmış olup; ardından İstanbul ve Marmara Bölgesi'nin diğer illerinde ve sonra da ülkenin diğer tüm bölgelerine yayılmıştır (Anonim, 2011; Abak, 2016). Domates iklim istekleri göz önünde bulundurulduğunda dünyanın birçok yerinde yetiştirilmektedir. Ülkemizin tüm tarımsal alanlarında açıkta yetiştiriciliği yapılmaktadır (Erdoğan, 2016).

Domates (*Solanum lycopersicum* L.), Solanaceae (Patlıcangiller) familyasından olup; meyvesi yenen sebzeler içerisinde en çok tüketilen sebzelerin başında gelmekte ve patatesten sonra en çok üretilen sebze özelliğindedir (ANONİM, 2011; Mamay ve Yanık, 2012). İnsan sağlığı ve beslenmesinde önemli bir yere sahip olan domates, dünya genelinde de en çok tüketilen sebzelerden biridir. Yıllık 107 milyon ton domates üretiminin %72'si taze olarak tüketilmektedir (Braham ve Hajji, 2012). Türkiye'de kişi başı domates tüketimi yıllık 115-120 kg arasında değişmektedir (ANONİM, 2018).

Türkiye, yıllık 12.750.000 ton domates üretimiyle dünyada Çin ve Hindistan'dan sonra 3. sırada yer almaktadır (ANONİM, 2017) (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünya domates üretim değerleri*

Ülkeler	Üretim Miktarı (Ton)	Üretim Alanı (ha)
Çin	59.626.900	1.033.276
Hindistan	20.708.000	797.000
Türkiye	12.750.000	187.070
ABD	10.910.00	126.070

(*) Anonim (2017)

İnsan beslenmesinde önemli bir yeri olan domates, taze ve salçalık olarak tüketilmektedir. Domates; A, B1, B2, C, E ve K vitaminleri ile niacin, protein, yağ, karbonhidrat, potasyum, kalsiyum, demir, likopen, beta karoten, flavonoidler, bitkisel lif, mineral madde ve diğer fenolik bileşikler bakımından zengin bir içeriğe sahip olması nedeniyle insan sağlığı ve beslenmesi açısından oldukça önemlidir (Gacemi ve Guenaoui, 2012; Abak, 2016).

Türkiye’de 2017 yılında 1.774.741 da alanda (1.235.094 da sofralık, 539.647 da salçalık) toplam 12.750.000 ton domates üretimi yapılmıştır. Toplam 1.774.741 da üretim alanının 1.493.265 da (Üretim miktarı: 8.920.169 ton)’ı açık/tarla, 281.476 da (Üretim miktarı: 3.829.831 ton)’ı örtü altı üretimi olarak gerçekleşmiştir (ANONİM, 2017).

Muğla, Türkiye’de önemli miktarda domates üretiminin yapıldığı illerendir. Muğla’da 2017 yılı verilerine göre 61.193 da alanda (34.876 da örtü altı, 26.317 da açık) 648.740 ton (524.449 ton örtü altı, 124.291 ton açık) domates üretimi gerçekleştirilmiştir. Milas, 759.523 da tarım arazisiyle önemli bir tarımsal üretim potansiyeline sahiptir. Muğla’nın toplam domates üretim alanının (61.193 da) %21.49’u Milas’ta (13.151 da) yer almaktadır. Üretim açısından kıyaslandığında ise toplam üretimin (648.740 ton) %10.99’ünü (71.263 ton) karşılamaktadır. Domates üretimi açısından Muğla’nın diğer ilçeleri ile kıyaslandığında Seydikemer ve Fethiye ilçelerinin ardından 3. sırada yer almaktadır (ANONİM, 2017) (Çizelge 1.2).

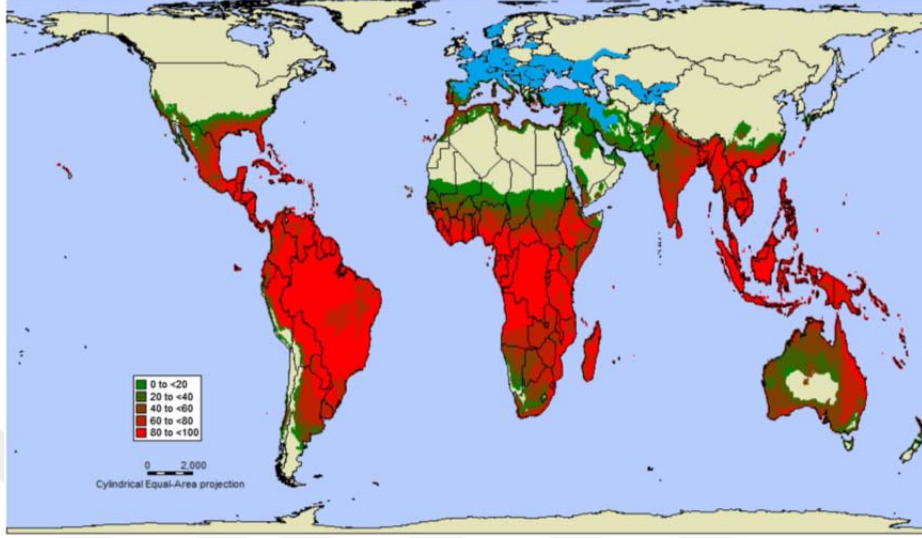
Çizelge 1.2. Muğla ili domates üretim değerleri*

İlçe	Örtü altı		Açık/Tarla		Toplam	
	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)
Bodrum	102	1.326	302	916	404	2.242
Dalaman	630	7.590	120	485	750	8.075
Datça	20	160	4.500	19.115	4.520	19.275
Fethiye	12.346	163.279	100	556	12.446	163.835
Kavaklıdere	-	-	530	762	530	762
Köyceğiz	579	9.406	575	2.325	1.154	11.731
Marmaris	20	160	175	763	195	923
Menteşe	-	-	3.500	15.044	3.500	15.044
Milas	601	5.260	12.550	66.003	13.151	71.263
Ortaca	3.675	80.850	650	3.287	4.325	84.137
Seydikemer	16.900	256.400	2.250	11.378	19.150	267.778
Ula	3	18	715	1.710	718	1.728
Yatağan	-	-	350	1.947	350	1.947
TOPLAM	34.876	524.449	26.317	124.291	61.193	648.740

(*) Anonim (2017)

Domates yaprak galeri güvesi, bulunduğu ülkelerde domates üretimini sınırlayan en önemli faktörler arasında yer almaktadır.

Domates bitkisinin en önemli lepidopter zararlısı olarak tanımlanan *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), Güney Amerika orjinli olup; Arjantin, Bolivya, Şili ve Kolombiya'da oldukça yaygındır. Avrupa'da ilk defa 2006 yılında İspanya'da rapor edilen zararlı, daha sonraki yıllarda Fransa, İtalya, İngiltere, Hollanda, Yunanistan, Türkiye ile Akdeniz'e kıyısı bulunan diğer ülkelerde de saptanmıştır (EPPO, 2005; Urbaneja ve ark., 2007; EPPO, 2009; Roditakis ve ark., 2010; Kılıç, 2010; Karut ve ark. 2011). Günümüzde Amerika, Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarına yayılmıştır (Şekil 1.1)



Şekil 1.1. *Tuta absoluta*'nın dünyada yayılış alanı (Han ve ark., 2019)

Domates yaprak galeri güvesi Türkiye'de ilk defa Ağustos, 2009'da Urla (İzmir)'da saptanmış, çok kısa süre içerisinde tüm Ege ve Akdeniz sahil şeridine yayılmıştır (Kılıç, 2010; Karut ve ark., 2011; Kasap ve ark., 2011).

Bu çalışmada; *Tuta absoluta*'nın Muğla ili, Milas ilçesinde tarla koşullarında popülasyon gelişimi, domates bitkisinde yeşil aksam ve meyvede meydana getirdiği zarar, domates çeşitlerinin zararlıya karşı dayanıklılığı, mücadelesinde kullanılan preparatların ergin öncesi bulaşıklık oranına, verime ve vuruk meyve oranına etkileri, farklı renk tuzakların erginleri çekme etkileri, ölüme dayalı yaşam çizelgesinin ortaya çıkarılması ile ilaçlı ve ilaçsız alanlarda doğal düşman faunası araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Attygale ve ark. (1996), doğa koşullarında *Tuta absoluta* erginlerinin sabah 06:00-07:00 saatleri arasında aktif olduğunu (ortalama 240 birey/tuzak) ve zararlının kitlesel yakalanmasında en etkili tuzak şeklinin feromonlu su tuzağı (12.166 birey/gece) olduğunu bildirmişlerdir.

Barrientos ve ark. (1998), zararlının farklı sıcaklıklarda döl süresini araştırmışlardır. Bu çalışmada *Tuta absoluta*'nın döl süresini 14 °C'de 76.3 gün, 19.7 °C'de 39.0 gün, 27.1 °C'de 23.8 gün olarak saptamışlardır.

Miranda ve ark. (1998), Brezilya'da *Tuta absoluta*'nın doğa koşullarında popülasyonunun azalmasına neden olan faktörleri incelemişlerdir. Yumurta, larva ve pupa dönemleri için ölüm oranları sırasıyla %58.67, 79.84 ve 7.00 olmuştur. Çalışmada gözlem altına alınan 1200 yumurtadan sadece 93'ü gelişimini tamamlayarak ergin döneme ulaşmış olup; *T. absoluta*'nın ergin öncesi ölüm oranı %92.25 olarak hesaplanmıştır.

Filho ve ark. (2000), *Tuta absoluta*'nın kitlesel yakalanmasında en etkili sentetik feromonu (3E, 8Z, 11Z)-tetradecatrien-1-yl acetate kullanıldığında tuzaklarda 3 günde yakalanan ortalama birey sayısının 869 olduğunu ve *T. absoluta* ile mücadelede kimyasal uygulama sayısını azaltmak için ergin birey popülasyonunun feromonlu tuzaklarla azaltılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Ecole ve ark. (2001), ticari domates çeşitlerinden *Lycopersicum esculentum* cv. Santa Clara ile *L. hirsutum* f *typicum* LA 1777'nin *Tuta absoluta*'ya karşı dayanıklılık durumlarını inceledikleri çalışmada, özellikle *L. hirsutum* f *typicum* LA 1777'nin diğer çeşide göre zararlıya karşı daha dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca; zararlının ovizpozisyon süresi, bıraktığı yumurta sayısı ve yumurta açılma oranı karşılaştırıldığında *L. hirsutum* f *typicum* (LA 1777)'un daha avantajlı olduğu saptanmıştır.

Ferrara ve ark. (2001), monitör amaçlı [(3E, 8Z, 11Z)-3,8,11 tetradecatrienyl acetate (TDTA)] feromonunun etkinliğini belirlemek için

yaptıkları çalışmada 5 farklı tuzak tipi kullanmışlardır. En iyi sonuç 100 µg feromon miktarında gecede ortalama 1200 *Tuta absoluta* ergin birey yakalanmasıyla elde edilmiştir. Çalışmada; çiftleşmemiş dişi kullanılan tuzaklarda ise gecede ortalama 201 ergin birey yakalanmıştır.

Giustolin ve ark. (2001a), *Tuta absoluta* ile mücadelede dayanıklı çeşit kullanımı ve biyorasyonel insektisit *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*'nin birlikte uygulanmasının başarılı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. *T. absoluta*'nın ölüm oranının dayanıklı çeşitte daha yüksek olması; bitkide dayanıklılık sağlayan alpha tomatin ile *B.t.* var. *kurstakii*'nin sinerjistik etki göstermesiyle ilgili olduğu bildirilmiştir.

Guistolin ve ark. (2001b), laboratuvar koşullarında [30 °C sıcaklık, %70±10 orantılı nem, 14:10 saat aydınlatma] *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* uygulamasının dayanıklı çeşit olan *Lycopersicon hirsutum glabratum* ve duyarlı çeşit *Lycopersicon esculentum* (Santa Clara)'un *Tuta absoluta*'ya karşı etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; *L. hirsutum glabratum* (PI 134417) ile beslenen yumurtadan yeni çıkmış *T. absoluta* larvalarında ölüm oranı %38.33 iken *B.t.* var. *kurstakii* uygulaması sonrası bu oran %68.33'e yükselmiştir. *L. esculentum* (Santa Clara) üzerinde beslenen genç larvalarda bu oran sırasıyla %14.03 ve 63.16 olarak saptanmıştır. Bu oranlar zararlının 2., 3. ve 4. larva dönemlerinde zararlıya karşı hassas ve dayanıklı çeşitlerde ölüm oranları sırasıyla %48.33-70, %80-81.67 ve %45-96.67 olmuştur. *T. absoluta*'nın ölüm oranının dayanıklı çeşitte daha yüksek olması; bitkide dayanıklılık sağlayan alpha tomatin ile *B.t.* var. *kurstakii*'nin sinerjistik etki göstermesine bağlanmıştır.

Leite ve ark. (2001), zararlının ana konukçusunun domates olmasına karşın aynı konukçunun yabani (*Lycopersicum hirsutum*) ve kültür (*L. esculentum*) formları üzerinde *Tuta absoluta*'nın bazı biyolojik özelliklerinin farklılık gösterdiğini, kültür domatesi üzerinde zararlı, daha yüksek yumurta açılma oranı ve ürüme gücüne sahip olurken; larva ve pupa gelişme sürelerinin kısaldığını, ölüm oranında yabani form ile karşılaştırıldığında daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Siqueira ve ark. (2001), Brezilya'da *Tuta absoluta*'nın abamectin etken maddesine direnç kazandığını; dayanıklı popülasyonun duyarlı popülasyona göre 5.2-9.4 kat dirençli olduğunu bildirmişlerdir.

Bogorni ve ark. (2003), laboratuvar koşullarında (25±1 °C, %65±10 orantılı nem, 12:12 saat aydınlatma) 3 farklı domates çeşidinde (Empire, Santa Clara, Carmen) *Tuta absoluta* larvalarının yaprak mezofil tüketim miktarını araştırmışlardır. *T. absoluta* larvaları, Empire, Santa Clara, Carmen domates çeşitlerinde sırasıyla 2.219, 2.796 ve 2.253 cm² mezofil tüketmiştir. *T. absoluta*'nın en fazla beslendiği larva dönemi 4. dönem olmuştur. *T. absoluta* 4. dönem larvaları Empire, Santa Clara, Carmen çeşitlerinde sırasıyla 1.61, 2.21 ve 1.52 cm² mezofil tüketirken bu miktar toplam larva döneminin sırasıyla %72.6, 78.94 ve 67.42'sini oluşturmuştur.

Marchiori ve ark. (2004), Brezilya'da sera koşullarında yaptıkları çalışmada Braconidae familyasından *Bracon* sp. ve *Earinus* sp. ile Chalcididae familyasından *Conura* sp. türlerinin *Tuta absoluta*'yı sırasıyla % 4.2, 0.2 ve 2.6 oranlarında parazitlediğini bildirmişlerdir.

Pereyra ve Sanchez (2006), *Tuta absoluta*'nın laboratuvar koşullarında (25±1 °C sıcaklık, % 60±5 orantılı nem, 16:8 saat aydınlatma) domates ve patates üzerinde larva gelişme sürelerini sırasıyla 12.2 ve 14 günde tamamladığı; dişi bireyin 132.78 (domates), 97.73 (patates) adet yumurta bıraktığı; net üreme gücünün (R₀) domatesde 48.92, patateste ise 14.43 olduğunu saptamışlardır.

Gonçalves ve Vendramim (2007), neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), ekstraktının 4 farklı dozunun (%0.5, 1, 5, 10) ve bunların uygulama şeklinin (sulama suyuyla, yeşil aksama ve direkt zararlı üzerine) *Tuta absoluta*'nın ölüm oranına etkisini incelemişlerdir. En yüksek ölüm oranları sulama suyuyla %10'luk dozda %100 olurken, yeşil aksam uygulamasında %5'lik dozda yine %100 ve direkt zararlı üzerine uygulamasında ise %10'luk dozda %95.4 olmuştur.

Luna ve ark. (2007), Güney Amerika'da *Tuta absoluta*'nın en önemli doğal düşmanı olarak kaydettikleri *Pseudapanteles dignus* (Muesebeck)

(Hymenoptera: Braconidae)'un zararlının larvaları üzerinde etkinliğini araştırmışlardır. Labotatuvar koşullarında (25 ± 2 °C sıcaklık, 70 ± 5 orantılı nem, 14:10 saat aydınlatma) parazitlenme oranının %30 olduğunu saptamışlardır.

Faria ve ark. (2008), yumurta parazitoidi *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'un *Tuta absoluta* üzerindeki etkinliğinin %1.5-28 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Arno ve ark. (2009), *Macrolophus pygmaeus* Rambur ve *Nesidiocoris tenuis* Reuter'in örtü altı ve açık tarla domates üretim alanlarında *Tuta absoluta* ile mücadelede etkili olduğunu ve özellikle zararlının yumurta dönemi üzerinde beslendiğini bildirmişlerdir.

Cabello ve ark. (2009), İspanya'da domates üretim alanında, bitki başına 8-12 adet 1. dönem *Nabis pseudoferus* Rem. (Hemiptera: Nabidae) nimf salımı yapılan parsellerde *Tuta absoluta*'nın yumurta sayısında %92-96 oranında azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Chermiti ve ark. (2009), sıcaklık artışıyla *Tuta absoluta* ergin popülasyonu arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Sıcaklık artışıyla ergin popülasyonunun ve buna bağlı olarak vuruk meyve oranının arttığını belirtmişlerdir.

Harizanova ve ark. (2009), *Tuta absoluta*'nın Bulgaristan'da ilk kez 2009 yılında görüldüğünü; yaptıkları doğa çalışması sonucunda zararlının bitkinin özellikle orta yapraklarında zarara neden olduğunu ve vuruk meyve oranını %4.3 olarak saptamışlardır.

Mollá ve ark. (2009), laboratuvar koşullarında *Nesidiocoris tenuis* ve *Macrolophus pygmaeus*'un *Tuta absoluta*'nın yaprakta meydana getirdiği zararı ve vuruk meyve oranını azalttığını; *N. tenuis*'in *M. pygmaeus*'tan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Nannini ve ark. (2009), laboratuvar koşullarında (23 ± 2 °C sıcaklık, 70 ± 20 orantılı nem, 16:8 saat aydınlatma) *Tuta absoluta* popülasyonunu *Macrolophus pygmaeus* (10 birey; 5 dişi, 5 erkek)'un; kontrole oranla; %87

oranında azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmada; *T. absoluta* bulaşıklık oranı arttıkça *M. pygmaeus*'un etkinliğinde azalma görüldüğü saptanmıştır.

Oliveria ve ark. (2009), 57 domates çeşidinin *Tuta absoluta*'ya karşı dayanıklılığını değerlendirmişlerdir. Çeşitlerden HGB-674 ve HGB-1497'nin zararlıya karşı dayanıklı olduğunu; GCMS analizleri sonucunda bitkide galeri oluşumu ile tricosane arasında negatif; tetracozone ve hexacozane bileşikleri ile arasında pozitif ilişki olduğunu saptamışlardır.

Sanchez ve ark. (2009), Arjantin'de kimyasal mücadelenin yapıldığı sera domates üretim alanlarında *Pseudapanteles dignus* (Muesebeck) (Hymenoptera: Braconidae)'un *Tuta absoluta* üzerindeki etkinliğinin %17.06 ile 27.53 arasında değiştiğini; parazitoidin diğer taraftan organik tarım yapılan tarlada %26.47, sera koşullarında ise % 45.95 parazitlenme oranına sahip olduğunu ve parazitlenme oranının konukçu yoğunluğundan bağımsız olduğunu belirtmişlerdir.

Abolmatty ve ark. (2010), abiyotik çevre faktörlerinden sıcaklık ve nemin, böcek fizyolojisi ve ekolojisinde meydana gelebilecek değişikliklerde son derece önemli olduğunu bildirmişlerdir. Mısır'da 2004-2008 yılları arasındaki sıcaklık ve nem değerleri esas alınmış ve bu değerlerdeki olası artışlara göre günderece (DD) modellemesiyle teorik olarak *Tuta absoluta*'nın 2050 yılında 12-14; 2100 yılında 13-15 döl vereceğini bildirmiştir. Çalışmada; iklim değişikliklerinin *T. absoluta*'nın ekolojisine önemli ölçüde etki ettiğini belirtmişlerdir.

Batalla-Carrera ve ark. (2010), sera koşullarında (15-40 °C sıcaklık, %26-90 orantılı nem) *Tuta absoluta*'nın larva döneminde *Steirnema carpocapse*'nin %88.6; *Steirnema feltiae*'nin %92 ve *Heterorhabditis bacteriophora*'nın %76.3 oranında etkili olduğunu ve olumsuz çevre koşullarının etki oranını olumsuz etkileyebileceğini bildirmişlerdir.

Gonzalez-Cabrera ve ark. (2010), İspanya'da *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*'nin örtü altı ve tarla koşullarında etkinliğinin araştırıldığı çalışmada; *B.t.* var. *kurstakii* uygulaması yapılan örtü altı domates üretim alanlarında meyvelerde *T. absoluta* zararı olmadığını; tarla koşullarında da kontrol parseline göre zarar

oranının daha düşük gerçekleştiğini ve bu sonuçlara göre *B.t. var. kurstakii*'nin *T. absoluta* ile mücadelede oldukça etkili olduğunu ve uygulama dozu yükseldikçe vuruk meyve oranının azaldığını bildirmişlerdir.

Torres ve ark. (2010), *Tuta absoluta*'nın domates bitkisi üzerindeki dağılımını inceledikleri çalışmada ortalama larva sayısının bitkinin üst ve orta kısmında daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bitkinin çiçeklenme öncesi, çiçeklenme ve meyve oluşum sonrası dönemleri için yumurta gelişimi ve açılım oranı sırasıyla %36.6, 45.1 ve 65.4 olarak bulunmuştur. Çalışma süresince *T. absoluta* dişi bireyleri toplam 1.141 yumurta bırakmış olup bu yumurtaların %49.34'ü yaprak alt yüzeyine, %46.10'u yaprak üst yüzeyine ve %4.56'sı yaprak sapına bırakılmıştır. *T. absoluta*'nın ovipozisyon davranışı ile bitkinin fenolojik dönemi karşılaştırıldığında bırakılan yumurtaların %39.18'i çiçeklenme öncesi, %30.59'u çiçeklenme ve %30.24'ü meyve oluşum sonrası bırakıldığı belirlenmiştir.

Chermiti ve Abbas (2011), sera koşullarında yaptıkları çalışmada feromon tuzaklarda yakalanan *Tuta absoluta* ergin birey popülasyonu ile bulaşıklık oranı ve yapraklardaki galeri sayısı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Doğanlar ve Yiğit (2011), Hatay'da organik tarım yapılan yarı açık domates üretim alanında *Tuta absoluta*'nın parazitoidi olan 9 türün etkinliğini saptamışlardır. En yüksek etkinliği %37.5 oranla *Closterocerus clarus* (Szelenyi) (Hymenoptera: Eulophidae)'un gösterdiğini saptamışlardır.

Dos Santos ve ark. (2011), *Tuta absoluta* ile mücadelede kullanılan insektisitlerin yayıcı-yapıştırıcı ile birlikte uygulandığında; yayıcı-yapıştırıcıların bitki yüzeyinde yayılarak *T. absoluta* larvalarının galeri açmasını fiziksel olarak engel olması nedeniyle etkinliklerinin 4 kat arttığını bildirmişlerdir.

Durmuşoğlu ve ark. (2011), azadirachtin etken maddeli biyorasyonel insektisitinin *Tuta absoluta*'nın 2. dönem larvalarına karşı uygulanmasından 2, 5, 9 ve 15 gün sonra ölüm oranları sırasıyla %0, 40, 71.43 ve 100; 4. dönem larvalarında ise %21.05, 22.22, 55.56 ve 94.12 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca

uygulamadan 2 gün sonra ortama yeni ilave edilen domates yapraklarında herhangi bir beslenme zararı görülmemesi azadirachtin'in beslenme engelleyici (anti-feeding) etkisine bağlanmıştır.

Karut ve ark. (2011), Mersin İli'nde örtü altı domates üretim alanlarında yaptıkları çalışmada *Tuta absoluta*'yı bölgede ilk defa saptamışlar ve bitki başına en yüksek bulaşıklığın %38.4 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada; *T. absoluta* popülasyonunun üretim sezonu sonuna doğru en üst seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Loni ve ark. (2011), İtalya'da *Solanum nigrum* (L.) üzerinden topladıkları *Tuta absoluta* larvalarından bölge için yeni bir doğal düşman olan *Agathis fuscipennis* (Zetterstedt) (Hymenoptera: Braconidae)'in varlığını bildirmişlerdir.

Straten ve ark. (2011), Hollanda örtü altı domates üretim alanlarında *Tuta absoluta* erginlerinin Mart ayında görüldüğünü ve popülasyon yoğunluğunun Ağustos-Ekim döneminde en üst seviyeye ulaştığını ve zararlının örtü altı domates üretim sezonunda 9 döl verdiğini saptamışlardır.

Abbes ve ark. (2012), Tunus'ta açık tarla domates üretim alanlarında entegre mücadele ve tarla koşullarında *Tuta absoluta*'nın bulaşıklık ve vuruk meyve oranını araştırmışlardır. Çalışmada; bulaşıklık oranı entegre mücadele ve tarla koşulları için sırasıyla %20 ve 98; vuruk meyve oranı ise %18.2 ve 46.8 olarak kaydedilmiştir. Ayrıca; *T. absoluta* popülasyonu, tarla koşullarında entegre mücadele uygulanan alanlardan daha yüksek olmuştur.

Al-Jboory ve ark. (2012), Ürdün'de Ocak-Nisan, 2011'de yaptıkları doğa çalışmasında *Tuta absoluta*'yı ilk defa saptamışlardır. Zararlının tarla ve sera koşullarında popülasyonlarına rastlanmıştır. Yapılan sürvey çalışmaları sırasında zararlının doğal düşmanlarından olan *Orius albidipennis* (Reuter), *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae) ve *Bracon (Habrobracon) concolorans* (Hymenoptera: Braconidae) Marshall belirlenmiştir.

Gacemi ve Guenaoui (2012), örtü altı domates üretim alanlarında emamectin benzoate uygulanan parsellerde *Tuta absoluta* larva ölü oranının %86.7

olurken herhangi bir mücadele uygulanmayan kontrol parselinde ise ölüm oranının %19.8 olduğunu bildirmişlerdir.

Hafsi ve ark. (2012), laboratuvar koşullarında (25 ± 1 °C sıcaklık, 70 ± 10 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatma) biyorasyonel insektisitler azadirachtin ve *B. t. var. kurstakii*'nin de aralarında olduğu 13 insektisit *Tuta absoluta* üzerindeki etkinliğini araştırmışlardır. *B. t. var. kurstakii*, *T. absoluta*'nın yumurta ve larva döneminde %72.5 etkili olduğu saptanmıştır. Azadirachtin içerikli preparatların içerisindeki etken madde miktarı arttıkça etkisinin arttığı ve *T. absoluta*'nın yumurta döneminde %11.25-43.75, 1. larva döneminde ise %40-45 etkili olduğu bildirilmiştir.

İnanlı ve ark. (2012), *Tuta absoluta* üzerinde *Beauveria bassiana* (Bals.) ve *Metahirzium anisopliae* (Metsch.)'nin etkinliğini araştırmışlardır. *B. bassiana*'nın *T. absoluta* yumurtaları üzerindeki etkinliği uygulamadan 7 ve 9 gün sonra sırasıyla %41.67 ve 66.67 olmuştur. *T. absoluta*'nın 1. larva dönemi üzerindeki etkinliği ise uygulamadan 7 ve 9 gün sonra %4.17 ve 12.50 olarak belirlenmiştir. Bu oranlar *M. anisopliae* uygulaması için aynı süre zarfında yumurta dönemi için %91,67 ve 100; 1. larva döneminde uygulamadan 7 ve 9 gün sonra %91.67 olarak saptanmıştır. Bu verilere göre *B. bassiana*'nın *T. absoluta*'nın yumurta döneminde, *M. anisopliae*'nin ise larva döneminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Khidr ve ark. (2012), açık tarla domates üretim alanlarında *Tuta absoluta* ile mücadelede biyorasyonel insektisitler (*Bacillus thuringiensis*, azadirachtin) ile kitlesel yakalama (feromon) ve doğal düşmanların (*Trichogramma evanescens* Wetswood.) etkinliğini ve verime etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada; *T. absoluta* ile mücadelede en yüksek etki %88.49-91.88 ile *B. thuringiensis* (800 ml/80 lt su)+Azadirachtin (480 ml/80 lt su) uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamaların verime etkileri incelendiğinde; *B. thuringiensis*+Azadirachtin, *T. evanescens*+Azadirachtin ve mücadele yapılmayan kontrol uygulamasında verim sırası ile 2.275, 1.328 ve 370 kg/da olmuştur.

Lo Bue ve ark. (2012), İtalya’da açık tarla domates üretim alanlarında 3 biyorasyonel (azadirachtin, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*, *Beauveria bassiana*) ve 3 sentetik insektisit (emamectin, indoxacarb, metaflumizone) *Tuta absoluta* zararına etkisini araştırmışlardır. Vuruk meyve oranı biyorasyonel insektisit uygulanan parsellerde %21-60; sentetik insektisit uygulanan parsellerde ise %13-30 olmuştur. Biyorasyonel insektisit uygulamalarından elde edilen en iyi sonuç %21 ile azadirachtin ve *B.t.* var. *kurstakii*’nin birlikte kullanımından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre *T. absoluta* zararının biyorasyonel insektisitlerle kontrol altına alınabileceği sonucuna varılmıştır.

Mamay ve Yanık (2012), Şanlıurfa’da doğa koşullarında *Tuta absoluta* erginlerinin mayıs ayının ilk haftasında görüldüğünü, ergin uçuşunun kasım ayının son haftasına kadar devam ettiğini ve ergin bireylerin doğada 7 ay aktif olduğunu bildirmişlerdir. *T. absoluta* ergin popülasyonunun temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında birer defa olmak üzere toplam 4 tepe noktası oluşturduğu ve buna bağlı olarak *T. absoluta*’nın Şanlıurfa doğa koşullarında 4 döl verebileceğini bildirmişlerdir.

Megido ve ark. (2012), *Tuta absoluta*’nın partenogenetik çoğalabildiğini bildirmişlerdir. Çiftleşmemiş *T. absoluta* dişisinin ortalama 10.68 yumurta/dişi; çiftleşmiş *T. absoluta* dişisinin ise ortalama 50.62 yumurta/dişi bıraktığı saptanmıştır. Döllenmiş yumurtalarda açılma oranı %74.92, döllemsiz yumurtalarda ise bu oran %39.90 olmuştur. Döllenmemiş yumurtanın ölüm oranı, döllenmiş yumurtaya göre daha yüksek bulunmuştur.

Radwan ve Taha (2012), laboratuvar koşullarında (25±2 °C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatma) dinotefuran, imidacloprid, fenoxycarb, phenthoate ve thiocyclam sentetik insektisit etken maddelerinin *Tuta absoluta* ergin ve 3. dönem larva dönemleri üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada ergin bireylerin etken maddelere 3. dönem larvalardan daha dayanıklı olduğu görülmüştür. Çalışmada en yüksek etkiyi imidacloprid göstermiştir.

Taha ve ark. (2012), *Tuta absoluta* erginlerinin renk tercihini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada feromon kullanılan kırmızı, sarı, yeşil ve mavi renkli delta ve su tuzaklarından en çok kırmızı renkli tuzakları tercih ettiğini bildirmişlerdir. Tuzaklarda yakalanan 1.836 *T. absoluta* ergin bireyinin %46.89'unun kırmızı, %22.98'inin mavi, %16.12'sinin yeşil ve %13.99'unun sarı renkli tuzaklara yöneldiği belirlenmiştir.

Zappala ve ark. (2012), Kuzey İtalya'da zararlının doğada bulunan doğal düşmanlarının tespiti için yaptıkları çalışmada larva ve yumurta parazitoidlerinin varlığını saptamışlardır. Ichneumonidae, Braconidae, Eulophidae, Elasmidae, Pteromalidae ve Trichogrammatidae familyalarından toplam 13 türün varlığını kaydetmişlerdir. Bu türlerden en baskın olanları ise *Necremnus* sp., *Bracon nigricans* Szepligeti ve *Neochrysocarys formosa* Westwood olarak bulunmuştur.

Cuthbertson ve ark. (2013), laboratuvar koşullarında (6 sabit sıcaklık; 7, 10, 13, 19, 23, 25 °C; 1 değişken sıcaklık; 23/18 °C) *Tuta absoluta*'nın gelişimi için en uygun sıcaklık aralığının 19-23 °C olduğunu bildirmişlerdir. Bu sıcaklık aralığında başlangıç (yumurta) popülasyonunun %52'si gelişimini tamamlayarak ergin döneme ulaşmıştır. Çalışma sonunda *T. absoluta*'nın döl süresinin 35-72 gün arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan en düşük sıcaklık değeri olan 7 °C'de yumurta açılımı gerçekleşmemiş olup; 10 °C sıcaklıkta bireyler ergin döneme ulaşamamıştır. *T. absoluta*'nın sabit sıcaklıklarda döl süresi 35-72; değişken sıcaklık (23/18 °C) rejiminde ise 44 gün olarak bulunmuştur.

Chailleux ve ark. (2013), *Tuta absoluta* ile biyolojik mücadelede avcı ve parazitoidin birlikte kullanımının sakıncalı olabileceğini bildirmişlerdir. *T. absoluta*'nın yumurtaları ile beslenen *Macrolophus pygmaeus*'un *Trichogramma achaeae* tarafından parazitlenen yumurtalar üzerinde de beslendiğini saptamışlardır.

Cherif ve ark. (2013), sera koşullarında yaptıkları çalışmada *Tuta absoluta* dişilerinin ovipozisyon için bitkinin daha taze olan üst sürgünlerini orta ve alt sürgünlere oranla daha çok tercih ettiğini bildirmişlerdir.

Karadjova ve ark. (2013), *Tuta absoluta*'nın Bulgaristan'da doğa koşullarında soğuk kış aylarında canlılığını koruyamadığını, buna bağlı olarak varlığını doğada yıl boyu devam ettiremediğini ve açık tarla domates üretim sezonunda 2-5 döl verdiğini belirtmişlerdir.

Öztemiz (2013), sera koşullarında gerçekleştirdiği kafes denemelerinde yumurta parazitoidi *Trichogramma evaescens* Westwood. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ve predatör *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (Hemiptera: Miridae)'in ayrı ayrı ve birlikte salımını yaparak *T. absoluta*'nın yumurta ve larva popülasyonuna etkisini incelemiştir. Avcı ve parazitoid salımının birlikte yapıldığı takdirde daha iyi sonuçlar alındığı saptanmıştır.

Shalaby ve ark. (2013), *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*, *Beauveria bassiana* ve *Metahirziium anisopliae*'nin 4 farklı dozunun *Tuta absoluta* yumurta ve larva dönemleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Çalışmada; *T. absoluta* yumurta dönemi üzerinde *B.t.* var. *kurstakii*'nin %88.8-100, *B. bassiana*'nın %87.7, *M. anisopliae*'nin %80 etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada; *B. bassiana* ve *M. anisopliae*'nin *T. absoluta*'nın yumurta ve yumurtadan yeni çıkmış larvaları üzerinde; *B.t.* var. *kurstakii*'nin ise yumurtadan yeni çıkmış larvalar ve 3. dönem larvalar üzerinde etkili olduğu; uygulama dozu arttıkça ve uygulama üzerinden zaman geçtikçe etki oranının arttığı sonucuna varılmıştır. Entomopatojenlerin etkinliğinin zararlının biyolojik dönemi ve entomopatojen uygulanmış yaprakla beslenmesiyle ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Taha ve ark. (2013), Mısır'da açık tarla domates üretim alanlarında *Tuta absoluta* ile mücadelede farklı yöntemlerin vuruk meyve oranına etkilerini araştırmışlardır. Vuruk meyve oranları entegre mücadelede (biyoteknik mücadele+kimyasal mücadele) %4.65, biyoteknik mücadelede (feromon tuzaklarla erginlerin kitlesele yakalanması) %37.44 ve tarla koşullarında (kimyasal mücadele) %39.16 olmuştur. Çalışmada; *T. absoluta*'nın yaprak başına yumurta, larva ve galeri sayısı en az entegre mücadelede görülmüş olup; bunu biyoteknik mücadele ve tarla koşulları izlemiştir.

Anonim (2014), siyah renkli yapışkan tuzağın mavi renkli yapışkan tuzaktan 40 kat daha fazla *Tuta absoluta* çektiğini ve çekicilik açısından doğal düşmanlara olumsuz bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Aslan ve ark. (2014), Kahramanmaraş'ta *Tuta absoluta*'nın sera domates üretim alanlarında bir üretim sezonunda 4 döl verdiğini ve bir dölünü yaklaşık 1 ayda tamamladığını bildirmişlerdir.

Başpınar ve ark. (2014), sera koşullarında mekanik mücadele (*Tuta absoluta* ile bulaşık yaprakların ortamdaki uzaklaştırılması) ve meyvelere azadirachtin (500 ml/100 lt su) uygulamasının vuruk meyve oranına etkisini araştırmışlardır. Vuruk meyve oranı uygulama parselinde %17.6 olurken üretici ve kontrol parsellerinde sırasıyla %40.9 ve 43.7 olarak saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre *Tuta absoluta* ile bulaşık yaprakların ortamdaki uzaklaştırılması ve meyvelere azadirachtin uygulamasının vuruk meyve oranının düşürülmesinde başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Birgücü ve ark. (2014), biyoreyoneel insektisitler *Bacillus thuringiensis* ve azadirachtin'in karıştırılarak *Tuta absoluta* larvalarına uygulandığında sinerjistik etki oluşturarak daha yüksek ölüm oranları elde edildiğini bildirmişlerdir. *T. absoluta* larvalarına azadirachtin, *B. thuringiensis* ve azadirachtin+B. *thuringiensis* uygulandığında bireylerin pupa dönemine geçiş oranları sırasıyla %20, 16.67 ve 6.67, azadirachtin uygulanan larvalardan ergin çıkış oranı ise %6.67 olmuştur.

Deleva ve Harizonova (2014), laboratuvar koşullarında (25±1 °C sıcaklık, %60-70 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatma) aralarında biyoreyoneel insektisitlerin de olduğu 11 etken maddenin *Tuta absoluta* üzerindeki etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmada 2. ve 3. dönem *T. absoluta* larvaları kullanılmış olup; insektisit uygulamaları larvalar galeri içerisinde ve insektisit uygulanıp kurumaya bırakılmış yaprak üzerine larvalar bırakılarak ayrı ayrı yapılmıştır. Her iki yöntemde de uygulamadan 3, 6 ve 9 gün sonra etkinlik oranları azadirachtin için %0, 60, 100; *B.t. var. kurstakii* için %20, 66.67, 93.33 olmuştur. Sentetik insektisit

uygulamalarında chlorantraniliprole (CTPR) uygulamasından 3, 6 ve 9 gün sonra etkinlik oranı sırasıyla %53.33, 100 ve 100 olmuştur. Uygulamalarda en yüksek etki uygulamanın 3. günü emamectin benzoate (%100) ve spinosad (%93.33); en düşük etki diflubenzuron (%6.67)'dan elde edilmiştir.

Erdoğan ve Babaroğlu (2014), laboratuvar koşullarında (25±1 °C sıcaklık, %65±5 orantılı nem, 16:8 saat aydınlatma) *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi gelişme süresini 30.18 gün ve yumurta açılma oranının %100 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada; *T. absoluta*'nın en yüksek ölüm oranı %36.9 ile pupa döneminde görülmüştür. Larva dönemlerinde görülen ölüm oranı incelendiğinde 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri için sırasıyla %10.71, 21.43, 27.28 ve 33.33 olarak belirlenmiştir. Ergin öncesi ölüm oranı ise %47 olarak bulunmuştur.

Ghanim ve Ghani (2014), *Melia azedarach* L.'in yaprak ve meyve ekstraktlarının %2 ve 6'lık dozlarının *Tuta absoluta* larvaları üzerindeki etkilerini laboratuvar ve sera koşullarında incelemişlerdir. Laboratuvar koşullarında uygulamadan 1, 3 ve 5 gün sonra %2'lik yaprak ve meyve ekstraktının ortalama etkinliği sırasıyla %58.47 ve 66.07; %6'lık yaprak ve meyve ekstraktının ortalama etkinliği sırasıyla %69.63 ve 74.6 olarak bulunmuş ve uygulama üzerinden zaman geçtikçe etki oranının arttığı gözlenmiştir. *M. azedarach* yaprak ekstraktı uygulanan meyvelerde *T. absoluta* larvalarının beslenme ve galeri açma oranı %60; meyve ekstraktı uygulanan meyvelerde ise %40 olmuştur.

Ghoneim (2014), *Tuta absoluta* ile biyolojik mücadelede faydalı organizmaların birlikte kullanımının (*Trichogramma acheae*+*Macrolophus pygmaeus*; *Trichogramma pretiosum*+*Bacillus thuringiensis*) mücadelede başarıyı arttırdığını bildirmiştir.

Kona ve ark. (2014), laboratuvar şartlarında (25-27 °C sıcaklık, %50±10 orantılı nem) *Azdrachta indica*'nın *Tuta absoluta* yumurtalarına 5 (62.5, 125, 250, 500 ve 1.000 mg/lt), larvalarına karşı 4 (2.000, 4.000, 6.000 ve 8.000 mg/lt) dozunun etkinliğini araştırmışlardır. Kontrol uygulamasında yumurta ve larva ölüm oranı sırasıyla %5.1 ve 3.8 olurken; bu oranlar *A. indica* uygulamasında yumurta

döneminde uygulamadan 4 gün sonra %24-26; larva döneminde ise uygulamadan 24 saat sonra %33-46.7; 4 gün sonra %100 olmuştur.

Mahmoud ve ark. (2014a), Mısır'da feromon tuzakları kullanarak yaptığı ve *Tuta absoluta* erginlerinin renk tercihini belirlediği çalışmada zararlının beyaz, sarı, mavi, yeşil ve kırmızı renklerinden en çok beyaz; ardından sarı rengi tercih ettiğini bildirmişlerdir. *T. absoluta*'nın kırmızı, mavi ve yeşil renge olan yönelimi birbirine yakın olmuştur. Çalışmada; tuzaklar toprak yüzeyine (0 cm) kurulduğunda yakalanan ergin sayısının; zararlının dinlenme anında toprak yüzeyinde bulunmasından dolayı en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Mahmoud ve ark. (2014b), Mısır'da açık tarla domates üretim alanlarında chlorantroniliprole (Coragen %20 SC, DuPont)'un *Tuta absoluta*'ya karşı oldukça etkili olduğunu; uygulamadan 3 hafta sonra ortalama canlı larva sayısı 0.18 larva/yaprak; ortalama bulaşıklık oranının uygulama öncesine göre %88.6; yapraklarda görülen galeri sayısının %49.7 ve bırakılan yumurta sayısının %76.4 azaldığını bildirmişlerdir.

Ögür ve ark. (2014), *Chenopodium album* L.'un *Tuta absoluta*'nın konukçusu olduğunu ve domates, patlıcan, biber, patates gibi zararlının konukçusu olan kültür bitkilerinin yokluğunda doğada *T. absoluta*'nın beslenmesini ve gelişimini sürdürmesinde konukçusu olan yabancı otların önemli rol oynadığını bildirmişlerdir.

Polat ve ark. (2014), *Tuta absoluta*'nın Çanakkale'de, doğa koşullarında üretim sezonu süresince 5 döl verdiğini belirtmişlerdir. *T. absoluta*'nın gün-derece (Degree Day=DD) cinsinden ergin öncesi gelişme süresi 461.02-470.94 DD arasında değişiklik göstermiştir.

Shamseldeam ve ark. (2014), *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar)'nın *Tuta absoluta* larvalarında laboratuvar koşullarında %80; sera koşullarında %60-80 ölüm oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Ünlü ve ark. (2014), Konya'da *Tuta absoluta*'nın popülasyon dinamiğini araştırdıkları çalışmada; *T. absoluta* ergin popülasyonunun doğada en yüksek

yoğunluğuna temmuz (285 ergin birey/tuzak) ve ağustos (455 ergin birey/tuzak) aylarında ulaştığını bildirmişlerdir.

Cocco ve ark. (2015), Akdeniz ikliminin hakim olduğu Sardunya Adası (İtaya)'nda *Tuta absoluta*'nın tüm dönemlerinin doğada yıl boyu görüldüğünü ve doğa koşullarında 1 dölün gelişme süresinin 459.01 Gün-derece olduğunu bildirmişlerdir. Gün-derece (DD) modellemesine göre *Tuta absoluta*'nın gelişimini tamamlayabilmesi için gerekli olan etkin sıcaklıklar toplamının (1 Ocak-31 Aralık: 3.396,7 DD) *T. absoluta*'nın yıllık 7.4 dölüne karşılık geldiği rapor edilmiştir.

Doğanlar ve ark. (2015), sera koşullarında CTPR+Abamectin, *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* ve kontrol uygulamalarında *Tuta absoluta* bulaşıklık oranlarını sırasıyla %4.94, 15 ve 23.45 olarak bildirmişlerdir.

Polat ve ark. (2015), *Solanum nigrum* L. (İt üzümü), *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Sinapis arvensis* L. (Yabani hardal) ve *Sonchus oleraceus* L. (Adi eşek marulu)'un *Tuta absoluta*'nın konukçusu olduğunu; kültür bitkilerinin doğada olmadığı dönemlerde zararlıya konukçuluk yapan yabancı ot türlerinin doğada *T. absoluta*'nın beslenmesi, gelişimi ve varlığını sürdürmesi açısından önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Raheem ve ark. (2015), *Beauveria bassiana*, *Metahirzium anisopliae* ve *Verticillium lecanii*'nin 3 farklı dozunun *Tuta absoluta*'nın yumurta ve larva (yumurtadan yeni çıkmış genç larva, 2. dönem larva ve 3. dönem larva) dönemleri üzerindeki etkinliklerini araştırmışlardır. *B. bassiana*, *M. anisopliae* ve *V. lecanii*'nin uygulama dozuna göre yumurta dönemi üzerindeki ölüm oranları sırasıyla %54.8-67, 57-67 ve 53.1-63.6 olmuştur. Çalışmada *B. bassiana* ve *M. anisopliae*'nin yumurtadan yeni çıkmış genç larva; *V. lecanii*'nin ise yumurtadan yeni çıkmış genç larva ve 3. dönem larva üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Üç entomopatojende de uygulama dozu arttıkça ve uygulama üzerinden zaman geçtikçe ölüm oranının yükseldiği gözlenmiştir.

Salama ve ark. (2015), *Tuta absoluta*'nın ovipozisyon yeri tercihini belirlemek için yaptığı çalışmada canlının yumurtalarının %96.45'ini bitkinin

yapraklarına bıraktığını bildirmişlerdir. Yumurtaların %52.06'sı yaprağın üst yüzeyine, %47.94'ü alt yüzeyine bırakılmıştır. Bitki genelinde ise yumurtaların %49.8'i bitkinin üst kısmına bırakılmış olup; *T. absoluta* ovipozisyon için bitkinin üst kısımlarını orta ve alt kısımlarına göre daha çok tercih etmiştir.

Silva ve ark. (2015), laboratuvar koşullarında [25 °C sabit ve 30/20 değişken sıcaklık (12:12), %70±10 orantılı nem ve 12:12 saat aydınlatma] 2 domates çeşidi (Bravo ve Tex 317) üzerinde *Tuta absoluta*'nın biyolojisini incelemişlerdir. *Tuta absoluta*'nın larva gelişim süresi Bravo çeşidinde 8.91-9.87; Tex 317 çeşidinde 9.87-10.00 gün; canlılık oranları ise Bravo'da %72-98; Tex 317'de %61-70 olarak bulunmuştur. Çalışmada; gelişme süreleri ve canlılık oranları arasındaki farklılığın; çeşitlerin şeker oranından kaynaklandığı ve şeker oranı daha düşük olan Tex317'nin *T. absoluta*'ya daha dayanıklı olduğu bildirilmiştir.

Eldash ve ark. (2016), Mısır'da domates üretim alanlarında *Tuta absoluta* ile mücadelede kimyasal mücadele (sentetik ve biyorasyonel insektisitler), biyoteknik mücadele ve biyolojik mücadele (*Trichogramma achaeae* Nagaraja&Nagarkatti salımı)'nin birlikte uygulanmasıyla yapılan entegre mücadelenin yapıldığı domates üretim alanlarında vuruk meyve oranı %16.25; zararlıya karşı herhangi bir mücadele yönteminin uygulanmadığı kontrol parselinde %63.75 olarak belirlenmiştir.

Erdoğan (2016), *Tuta absoluta*'nın İç Anadolu Bölgesi'nde doğada görülme zamanının önceki yıllara göre daha erken dönemde gerçekleştiğini ve döl sayısında da artış olduğunu bildirmişlerdir. *T. absoluta* İç Anadolu Bölgesi'nde doğada ilk olarak 2011 yılında 8 Haziran; 2013 yılında ise 24 Mayıs tarihinde görülmüştür. Çalışma sonunda *T. absoluta*'nın İç Anadolu Bölgesi'nde doğa koşullarında 2011 yılında 3.5 döl, 2013 yılında ise 4.5 döl verdiği ve kışı geçiremediği saptanmıştır.

Martins ve ark. (2016), laboratuvar koşullarında (6 farklı sabit sıcaklık:17, 22, 26, 28, 30 ve 33±1, %70±5 orantılı nem, 12:12 aydınlatma) *Tuta*

absoluta'nın gelişimini izledikleri çalışmada; ergin öncesi dönemlerde en yüksek ölüm oranı 17 °C'de gözlenirken, en az ölüm oranı 28 ve 30 °C sıcaklıklarda görülmüştür. *Tuta absoluta*'nın gelişimi için en uygun sıcaklık 30 °C olarak bildirilmiş olup; gelişim için sıcaklık alt sınırı 14 °C, üst sınırının ise 34.6 °C olduğu belirtilmiştir.

Özgökçe ve ark. (2016), laboratuvar koşullarında [15-34±1 °C (15, 20, 23, 25, 27.5, 29, 30, 31, 33, 34±1 °C), %65±5 orantılı nem, 16:8 saat aydınlatma] *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi gelişme süresinin 15-29 °C sıcaklık aralığında 21.39 ile 78.17 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gelişme eşiğinin 8.94 °C olarak alındığı çalışmada *T. absoluta*'nın toplam gelişme süresini 419.46 Gün-Derece olarak saptamışlardır.

Polat ve ark. (2016), *Tuta absoluta*'nın Çanakkale'de açık tarla domates üretim alanlarında üretim sezonunda 5 döl verdiğini ve döl süresinin sıcaklığa bağlı olarak değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmada; doğa koşullarında *T. absoluta*'nın döl süresinin 461.20-470.94 Gün-Derece olduğunu saptamışlardır.

Asma ve Kaouthar (2017), *Tuta absoluta*'nın Tunus'ta üretim sezonu (Nisan-Ağustos) süresince, doğa koşullarında 4-5 döl verdiğini bildirmişlerdir. Çalışmada; tuzaklarda yakalanan ergin birey sayısı, bırakılan yumurta sayısı ve galeri sayısı arasında doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Bayram ve ark. (2017), Diyarbakır açık tarla domates üretim alanlarında *Tuta absoluta*'nın bir üretim sezonunda 5 döl verdiğini, sıcaklık artışıyla zararlının popülasyon yoğunluğunun bağlantılı olduğunu ve zararlıyla mücadelede biyoteknik mücadelenin tek başına yeterli olmadığını bildirmişlerdir.

Campos ve ark. (2017), Avrupa'da ilk kez 2006 yılında İspanya'da görülen *Tuta absoluta*'nın 10 yılda Avrupa, Afrika ve Asya'daki domates üretim alanlarına hızla yayıldığını ve yılda ortalama 800 km yarıçapındaki bir alana yayılan zararlının, dünya genelinde domates üretimi yapılan alanların %60'ında görüldüğünü bildirmişlerdir.

Keçeci ve Öztop (2017), örtü altı domates üretim alanlarında avcı *Nesidiocoris tenuis* ve parazitoid *Trichogramma evanescens*'in *Tuta absoluta*'ya karşı birlikte kullanıldığında vuruk meyve oranının kontrol parseline göre çalışmanın ilk yılında %95.1, 2. yılında ise %94.5 daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Krechemer ve Foerster (2017), laboratuvar koşullarında (10, 15, 20, 25 ve 30 °C sıcaklık, %70±5 orantılı nem ve 12:12 saat aydınlatma) *Tuta absoluta*'nın biyolojisini incelemişlerdir. Yumurta, larva ve pupa dönemlerinin gelişme sürelerinde en kısa ve en uzun değerler 10 ve 30 °C sıcaklıklarda elde edilmiştir. Bu verilere bağlı olarak yumurta gelişim süresi 2.5-24.4; larva gelişim süresi 10.4-56.4; pupa gelişim süresi 5.4-36.8 gün arasında değişmiştir. Ergin öncesi gelişme süresi en uzun 10 °C sıcaklıkta 115.4; en kısa 30 °C sıcaklıkta 18.3 gün olmuştur. Yumurta açılım oranları 10 °C'de %4, 15 °C'de %80.6, 20 °C'de %67.2, 25 °C'de %81 ve 30 °C'de %1.3 olmuştur. Çalışmada; *Tuta absoluta*'nın gelişimi için minimum gelişme eşiği 8 °C, bu sıcaklıktaki gelişme süresi 416.7 Gün-Derece olarak hesaplanmış olup; üst sıcaklık gelişme sınırı 37.3 °C olarak saptanmıştır.

Özkan ve ark. (2017), örtü altı domates üretim alanlarında *Tuta absoluta* erginlerinin eşeyssel tuzaklarla kitlesel yakalanmasında ışıklı feromon (ferolite) tuzakların, fereomon tuzaklardan daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Rostami ve ark. (2017), laboratuvar şartlarında (25±1 °C sıcaklık, %60±5 orantılı nem ve 16:8 saat aydınlatma) *Tuta absoluta*'nın farklı domates çeşitleri (Falkato, Isabella, Grandella) üzerinde biyolojisini incelemişlerdir. Larva gelişim süresi Falkato, Isabella ve Grandella çeşitleri için sırasıyla 12.64, 12.91 ve 13.06; ergin öncesi gelişme süresi ise 27.09, 28.10 ve 27.11 gün olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonunda; çeşit farklılığının *T. absoluta*'nın gelişimi üzerinde bir etkisi olmadığı belirtilmiştir.

Jallow ve ark. (2018), biyorasyonel inseksitistler azadirachtin, *B. thuringiensis*, *B. bassiana* ve *S. feltiae*'nin laboratuvar (25±1 °C, %65 orantılı nem, 16:8 saat aydınlatma) ve sera koşullarında (yaz dönemi: 29.5-35.42 °C sıcaklık,

%33.7-42.5 orantılı nem; kış dönemi: 21.86-25.32 °C sıcaklık, %49.5-57.76 orantılı nem) etkinliklerini araştırmışlardır. Laboratuvar koşullarında azadirachtin, *B. thuringiensis*, *B. bassiana* ve *S. feltiae* sırasıyla %70-86, 55-65, 45.5-58.5 ve 26-42 oranında etkili olmuştur. Sera koşullarında Azadirachtin+*B. thuringiensis* ve Azadirachtin+*B. bassiana* birlikte kullanımının, biyorasyonel insektisitlerin tek başına kullanımından daha etkili olduğu ve meyve vuruğu oranını sırasıyla %90 ve 81 oranında azalttığı saptanmıştır. En yüksek vuruğu meyve oranı %60 ile entomopatojen nemtod *S. feltiae* uygulamasında görülmüştür.

Kamali ve ark. (2018), *Heterorhabditis bacteriophora*'nın *Tuta absoluta*'nın larva dönemi üzerinde etkinliğinin sıcaklık ve solüsyondaki faydalı birey sayısı ile doğru orantılı olduğunu; uygulamanın yaprak yüzeyinde bulunan bireyler üzerinde, yaprak dokusu içerisinde bulunan bireylere göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. *Tuta absoluta*'nın Milas (Muğla)'da Tarla Koşullarında Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi

Tuta absoluta'nın ayrı ayrı ergin öncesi dönemleri ile ergin popülasyon gelişmeleri zararlıya karşı mücadele çalışmalarının üretici tarafından yapıldığı tarla koşullarında izlenmiştir. Ayrıca, zararlıya karşı herhangi bir mücadele çalışmasının yapılmadığı ve yörede en çok üretimi yapılan çeşitlerin kullanıldığı çeşit denemesinde de *T. absoluta*'nın ergin öncesi popülasyon gelişmesi izlenmiştir. Çalışmalar 2014 ve 2015 yılı üretim sezonlarında Muğla ili, Milas ilçesi, Çamköy ve Çamovalı köylerinde yürütülmüştür.

3.1.1. *Tuta absoluta*'nın Tarla Koşullarında Yumurta ve Larva Dönemlerinin Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi

Çalışmanın gerçekleştirildiği 2014 ve 2015 yıllarında sırası ile domates fide dikimleri 10 Nisan ve 10 Mayıs tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Fide dikimlerinde sıra arası ve sıra üzeri aralıkları 100 ve 50 cm olmuştur. *T. absoluta*'nın ergin öncesi; yumurta ve larva dönemleri popülasyon gelişmesi ve yoğunluğunu belirlemek için, üretim alanını temsil edecek şekilde, her bir dekardan haftalık olarak en az 50 adet yaprak örneği tesadüfi olarak alınmış ve paketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Toplanan örnekler laboratuvar koşullarında binoküler mikroskop altında kontrol edilmiş ve yapraklarda görülen *T. absoluta* yumurta ve larva sayıları kaydedilmiştir. Örneklemeye çalışmaları 2014 yılında Mayıs-Ağustos; 2015 yılında ise Haziran-Ağustos ayları süresince yapılmıştır.

İkibin ondört yılı üretim sezonunda 1. üretici tarlasında BT-236 (Bursa Tohumculuk), Orhun, Pembe (Yerel/geleneksel çeşit); 2. üretici tarlasında BT-236, BT-Tokat (Bursa Tohumculuk), Pembe (Yerel/geleneksel çeşit) çeşitleri kullanılmıştır. 2015 yılı üretim sezonunda ise 1. üretici tarlasında BT-236, 2. üretici tarlasında ise Orhun domates çeşitlerinde zararlının popülasyon gelişmesi

incelenmiştir (Şekil 3.1). 2014 yılı üretim sezonunda çalışmanın yürütüldüğü 1. ve 2. üretici tarlalarının büyüklükleri sırasıyla 2 ve 2.5 da olurken 2015 yılı üretim sezonunda ise 3'er da olmuştur.



Şekil 3.1. Milas (Muğla) Çamköy Köyü'nde *Tuta absoluta* popülasyon gelişmesine ait örneklemelerin yapıldığı alandan genel görünüm

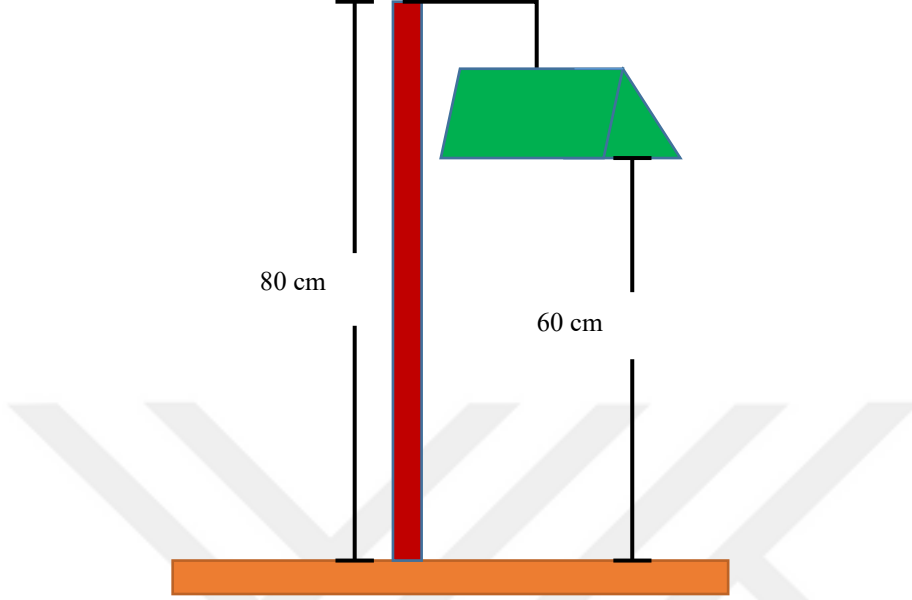
İkibin ondört yılı üretim sezonunda BT-236, Orhun ve Pembe domates çeşitlerinin üretimi yapılan 1. üretici tarlasında üretim sezonu boyunca toplam 3 ilaç uygulaması (2 ve 9 Haziran'da CTPR+Abamectin: Voliam Targo 063 SC; Syngenta Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.; 21 Temmuz'da Azadirachtin: Neem Azal-T/S, Trifolio-M GMBH, İthalatçı firma: Verim İnşaat ve Turizm Ltd. Şti.) yapılmıştır. BT-236, BT-Tokat ve Pembe domates çeşitleri üretiminin yapıldığı 2. üretici tarlasında ise üretim sezonu süresince en az 12 ilaç uygulaması (6 CTPR+Abamectin: 45 gr/lt Chlorantraniliprole+18 gr/lt Abamectin; Voliam Targo 063 SC; Syngenta Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş., 6 Indixocarb: Steward WG, %30, DuPont Türkiye Kimyasal Ür. San. ve Tic. A.Ş.) gerçekleştirilmiştir. 2014 yılında özellikle 2. üretici tarlasında kontrolsüz ilaç uygulaması yapılması ve

ortalama olarak 2-3 günde bir ilaç uygulanması nedeni ile mücadele eşğine bağlı olarak ilaçlama yapılmamıştır. BT-236 çeşidi kullanılan 1. üretici tarlasında 27 Temmuz ve 10 Ağustos; Orhun çeşidi kullanılan 2. üretici tarlasında 20 Temmuz ve 10 Ağustos olmak üzere 2 insektisit uygulaması yapılmıştır. Uygulamalarda CTPR+Abamectin etken maddeli insektisit (45 gr/lt Chlorantranilioprole+18 gr/lt Abamectin; Voliam Targo 063 SC; Syngenta Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.) kullanılmıştır. Bu uygulamalar dışında domates yetiştiriciliğinde yapılan rutin kültürel işlemlere her iki yılda da aynı şekilde yapılmıştır.

3.1.2. *Tuta absoluta*'nın Tarla Koşullarında Ergin Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi

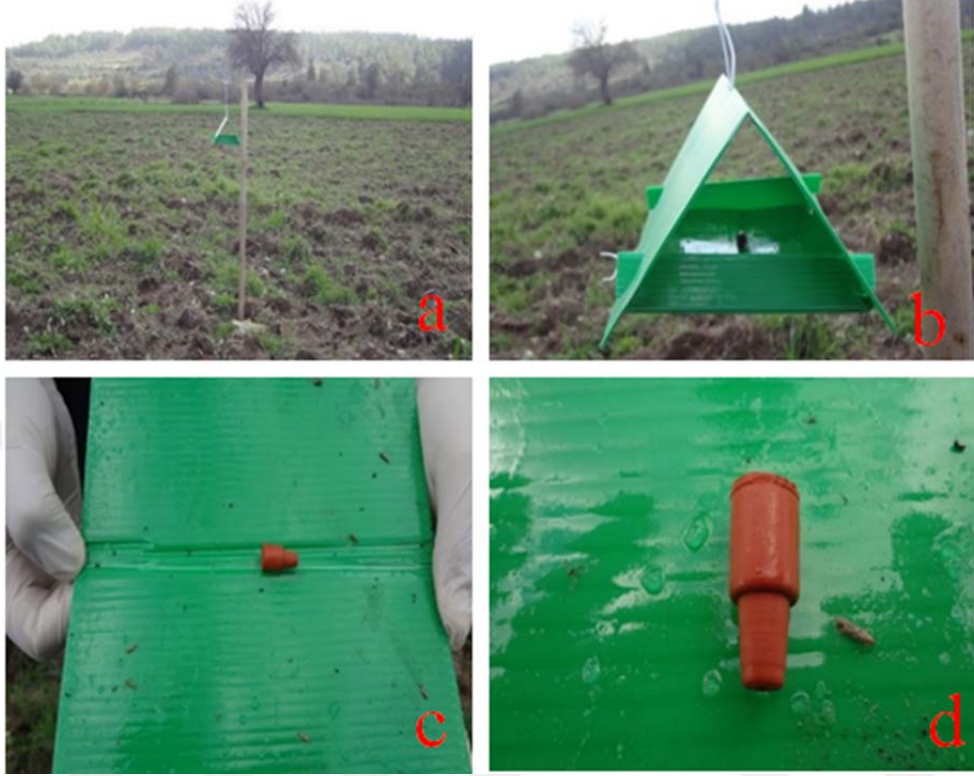
Tuta absoluta'nın ergin popülasyon gelişmesinin belirlenmesine ilişkin çalışmalar 2014 ve 2015 yıllarında; 02.02.2014-16.02.2016 tarihleri arasında; aralarındaki uzaklık yaklaşık olarak 10 km olan 2 ayrı domates üretim alanında yürütülmüştür. *T. absoluta* ergin popülasyon gelişmesini izlemek için tuzaklardan biri Çamköy (Milas, Muğla; 37.192312° K, 27.827447° D, Rakım: 177 m); diğeri ise Çamovalı (Milas, Muğla; 37.207493° K, 27.766558° D, Rakım: 60 m) köylerine kurulmuştur.

T. absoluta'nın ergin popülasyon gelişmesinin izlendiği Çamköy ve Çamovalı Köyü'ndeki domates üretim alanının büyüklüğü 2014 ve 2015 yılı üretim sezonunda 3'er da olmuştur. Üretim alanlarında dikilen domates çeşitleri Çamköy ve Çamovalı köylerinde 2014 ve 2015 yılı üretim sezonları için sırasıyla Orhun ve BT-236 olup; dikim tarihleri 2014 ve 2015 yılı üretim sezonları için sırasıyla Çamköy'de 10 Nisan, 15 Mayıs; Çamovalı'da ise 5 Nisan ve 3 Mayıs olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3.2. *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon gelişmesinin izlenmesinde kullanılan tuzak modeli

T. absoluta'nın ergin çıkışı ve popülasyon gelişmesini belirlemek amacıyla; 3 Şubat 2014 tarihinde çalışmanın yürütüleceği ve domates dikimi yapılacak olan üretim alanlarının ortasına 1 m. uzunluğundaki platformlar kullanılarak, yerden yüksekliği 60 cm. olacak şekilde; içerisinde 1 adet feromon kapsülü (0,76 mg.E3, Z8, Z11-tetradecatrienyl acetate+0,04 mg E3, Z8-tetradecadienyl acetate, Chemtica Internacional, S.A., ithalatçı firma: SMC A.Ş., Türkiye) içeren tuzaklar kurulmuştur (Şekil 3.2 ve 3.3a,b,c,d). Feromon kapsülleri ithalatçı firma önerisine bağlı olarak 8 haftada bir yenisiyle değiştirilmiştir.



Şekil 3.3. a, b, c ve d. *Tuta absoluta* ergin popülasyon gelişmesinin izlendiği yapışkan yüzey ve delta tuzak

Tuzaklar içerisine; üzerinde feromon kapsülü bulunan ve ergin bireylerin yakalanması için; üst kısmına ince tabaka halinde böcek tuzak/yakalama zıncı (Polyisobuthylene, SMC Blapi, Üretici firma: SMC İlaç Kimya Yapı San. ve Tic. A.Ş.) uygulanan 15x20 cm boyutlarında hazırlanan yeşil renkli pleksiglass levhalar konulmuştur. Tuzak kurulumundan 1 hafta sonra (09.02.2014) ilk sayımlar yapılmıştır. Tuzak sayımlarına haftalık olarak devam edilmiş ve ergin birey sayıları kaydedilmiştir. Delta tuzakların kontrolleri sonrasında pleksiglass levhalar spatula yardımıyla temizlenmiş ve yeniden böcek zıncı sürülmüştür.

3.2. Tarla Koşullarında Farklı Domates Çeşitlerinde *Tuta absoluta*'nın Yumurta ve Larva Popülasyon Gelişmesi

Domates çeşitlerinin *T. absoluta* popülasyon gelişmesine olan etkilerini belirlemek için zararlıya karşı herhangi bir kimyasal mücadele uygulaması yapılmamıştır. *T. absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva popülasyon gelişmesini izlemek amacıyla çalışmada; bölgede en çok yetiştiriciliği yapılan BT-236, BT- Tokat, VO-506 (5656, Hazera Genetics) F₁ domates çeşitleri ile yöreye özgü bir çeşit olan Pembe domates çeşidi kullanılmıştır. Yörede domates üretiminde önemli bir sorun olan Domates mildiyösü (*Phytophthora infestans* Mont de Bary)'ne karşı yeşil aksamdan olacak şekilde koruyucu uygulamalar (Agri-Fos 400: Fosforoz asidi, 400 gr/lt, Üretici firma: Agrichem, İthalatçı firma: Agrikem Ziraat İlaçları Endüstri Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.; Mastercop: 65.82 gr/lt bakır sülfat, 150 ml/100 lt su, Üretici firma: Agrichem, İthalatçı firma: Agrikem Ziraat İlaç. End. Ürn. San. ve Tic. A.Ş.) yapılmıştır. Meyve döneminde kalsiyum eksikliğinden kaynaklanan çiçek ucu yanıklığını önlemek amacıyla yeşil aksama bir üretim sezonunda 2 defa (150 ml/100 lt su; 1. uygulama: Meyveler ceviz büyüklüğünde iken, 2. uygulama: 1. uygulamadan 10 gün sonra) olmak üzere kalsiyum (Folical-E, %15 organik CaO, Üretici firma: Goëmar, Fransa; İthalatçı firma: Agrikem Ziraat İlaç. End. Ürn. San. ve Tic. A.Ş.) uygulaması yapılmıştır.

Tuta absoluta'nın farklı domates çeşitlerinde popülasyon gelişmesini belirlemek için denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre her çeşit için 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Domates fideleri sıra üzeri 50, sıra arası 100 cm olacak şekilde dikim işlemi yapılmıştır (Şekil 3.4 a,b). Bloklar ve parseller arasında meydana gelebilecek etkileşimi en aza indirebilmek amacıyla 2 m güvenlik şeridi bırakılmıştır.



Şekil 3.4. a ve b. Domates fidelerinin sıra üzeri ve sıra arası mesafelerinin ayarlanması

İkibin ondört yılı üretim sezonunda fideler 15 Nisan tarihinde toprağa aktarılmış, denemelerde her bir parsel büyüklüğü 30 m² ve her bir parseldeki bitki sayısı ise ortalama 60 adet olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılı üretim sezonunda dikim tarihi; iklim koşullarının elverişli olmamasından dolayı; 5 Mayıs, parsel büyüklüğü 80 m² ve her bir parseldeki bitki sayısı ortalama 100 olmuştur (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Milas (Muğla) Çamköy Köyü'nde *Tuta absoluta*'nın farklı domates çeşitlerinde popülasyon gelişmesinin izlendiği denemelerin gerçekleştirildiği alandan görünüm

T. absoluta'nın yumurta ve larva popülasyon takip çalışmaları için haftalık yapılan örneklemelelerde; her parselde tüm parseli temsil edecek şekilde 3 farklı noktadan; ardışık 5 bitkiden olacak şekilde her bir parselden 2014 yılında 15; 2015 yılında 50'şer adet yaprak örneği alınmış ve paketlenerek buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar koşullarında kontrol edilen yapraklarda saptanan *T. absoluta* yumurta ve larva sayıları kaydedilmiştir. Kontrol edilen yaprak örneklerinden parsellerin ayrı ayrı bulaşıklık oranı aşağıdaki formülle haftalık olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Bulaşıklık Oranı (\%)} = \frac{\text{\underline{T. absoluta ile bulaşık yaprak örneği sayısı}}}{\text{Toplam örnek sayısı}} \times 100$$

Çalışmada; 2014 üretim sezonunda 14 (05.5.2014-04.8.2014); 2015 üretim sezonunda 12 (01.6.2015-17.8.2015) hafta süreyle örnekleme yapılmıştır.

3.3. *Tuta absoluta*'nın Farklı Domates Çeşitlerinde Verime ve Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi

T. absoluta'nın farklı domates çeşitlerinde verime etkisinin belirlenmesi için Bölüm 3.2'de gerçekleştirilen denemelerde oluşturulan her parselden 3 bitki tesadüfi olarak işaretlenmiş ve her hasat sırasında pazar değerini yitirmemiş tüm meyveler toplanıp ayrı ayrı tartılarak kaydedilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Hasat edilen meyvelerin tartılması

Hasat dönemi sonunda her parselden elde edilen verim değerleri toplanarak her bir çeşit için elde edilen toplam verim belirlenmiştir. Hasat edilen meyveler arasında “vuruk” olarak tanımlanan *T. absoluta* zararı oluşmuş meyveler ayrı tartılarak vuruk meyve miktarı belirlenmiş ve toplam meyve miktarına oranlanarak vuruk meyve oranı belirlenmiştir. Bu oranın belirlenmesinde kullanılan eşitlik aşağıda verilmiştir.

$$\text{Vuruk Meyve Oranı (\%)} = \frac{\text{\underline{T. absoluta zararı görmüş meyve miktarı (gr)}}{\text{Hasat edilen toplam meyve miktarı (gr)}} \times 100$$

3.4. Üç Biorasyonel (Çevre Dostu) ve Bir Sentetik İnsektisitın Milas (Muğla)’da Tarla Koşullarında *Tuta absoluta*’nın Ergin Öncesi Dönemlerine Etkilerinin Belirlenmesi

T. absoluta ile mücadelede farklı preparatların etkisini saptamak amacıyla 3 biorasyonel ve bir sentetik insektisit olmak üzere 4 preparatın zararlının ergin öncesi dönemlerine etkisi, bölgede yaygın olarak tarımı yapılan BT-236 (Bursa Tohumculuk) domates çeşidi üzerinde belirlenmiştir. Tesadüf blokları deneme

desenine göre kurulan denemelerde insektisit ve kontrol uygulaması 3 tekerrürlü olarak uygulanmıştır. BT-236 domates fideleri 2014 ve 2015 yıllarında sırası ile 15 Nisan ve 5 Mayıs tarihlerinde sıra üzeri 50 cm, sıra arası 100 cm olacak şekilde dikilmiştir. Bloklar ve parseller arasında; meydana gelebilecek etkileşimi en aza indirebilmek amacıyla 2 m güvenlik şeridi bırakılmıştır.

Çalışmada biyorasyonel insektisit olarak bitkisel kökenli azadirachtin (Neem Azal-T/S, Trifolio-M GMBH, İthalatçı firma: Verim İnşaat ve Turizm Ltd. Şti.), entomopatojen bakteri *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Delfin WG, *B. t.* var. *kurstakii* serotype 3a 3b, strain SA-11, 32.000 IU/mg, İmalatçı firma: Certis USA, İhracatçı firma: Agrikem Ziraat İlaç. End. Ürn. San. ve Tic. A.Ş.), entomopatojen nematod *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar (Terranem, Koppert Biological System) ve sentetik insektisit olarak chlorantraniliprole (CTPR)+abamectin (45 gr/lit Chlorantraniliprole+18 gr/lit Abamectin; Voliam Targo 063 SC; Syngenta Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.) kullanılmıştır (Şekil 3.7). Kontrol parselerine su uygulanmıştır. Denemelerde kullanılan preparatların bilgileri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Milas (Muğla)’da BT-236 domates çeşidi üzerinde tarla koşullarında *Tuta absoluta*’nın ergin öncesi dönemlerine etkilerinin araştırıldığı preparatlar

Ticari İsmi	Etken Maddesi	Üretici Firma	Kullanım Dozu
Neem Azal-T/S	Azadirachtin	Trifolio-M GMBH	300 cc/100 lt su
Delfin WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstakii</i>	Certis USA	100 gr/100 lt su
Terranem	<i>Heterorhabditis</i> <i>bacteriophora</i>	Koppert Biological System	250.000 birey/m ²
Voliam Targo 063 SC	45 gr/lit CTPR+18 gr/lit Abamectin	Syngenta Tarım San. ve Tic. A.Ş.	80 cc/100 lt su



Şekil 3.7. Tarla koşullarında *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerine etkileri denenilen preparatlar

T. absoluta'nın ergin öncesi yumurta ve larva popülasyon yoğunluğunu belirlemek amacıyla; bitkilerde vegetatif gelişim başladıktan sonra; tüm parseli temsil edecek şekilde 3 farklı noktadan; ardışık 5 bitkiden; her bir parselden 2014 yılında 15; 2015 yılında 50'şer adet yaprak toplanmış ve paketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar koşullarında binoküler mikroskop altında kontrol edilen yapraklarda görülen *T. absoluta* yumurta ve larva sayıları kaydedilmiştir. Kontrol edilen yaprak örneklerinden parsellerin ayrı ayrı bulaşıklık oranı aşağıdaki formülle haftalık olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Bulaşıklık Oranı (\%)} = \frac{\text{\underline{T. absoluta ile bulaşık yaprak örneği sayısı}}}{\text{Toplam örnek sayısı}} \times 100$$

Çalışmada; 2014 üretim sezonunda 14 (05.5.2014-04.8.2014); 2015 üretim sezonunda 12 (01.6.2015-17.8.2015) hafta süreyle örnekleme yapılmıştır. 2014 yılı üretim sezonunda dikim tarihi 15 Nisan, parsel büyüklüğü 30 m² ve her bir parseldeki bitki sayısı ortalama 60 adet olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılı üretim sezonunda dikim tarihi; iklim koşullarının elverişli olmamasından dolayı; 5 Mayıs, parsel büyüklüğü 80 m² ve her bir parseldeki bitki sayısı ortalama 100 adet olmuştur (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Milas (Muğla) Çamköy Köyü'nde farklı özellikteki insektisitlerin *Tuta absoluta*'nın popülasyon gelişmesine etkilerinin belirlenmesi çalışmalarının yürütüldüğü deneme alanından görünüm

İlaçlama zamanının belirlenmesinde “Zirai Mücadele Teknik Talimatı”nda bildirilen eşik değerlerine (%3 bulaşıklık) bağlı olarak kontrol parsellerinde saptanan bulaşıklık oranları dikkate alınmıştır (ANONİM, 2008). Ancak; 2014 yılı üretim sezonunda haftalık olarak saptanan *T. absoluta* ergin öncesi dönemleri bulaşıklık oranlarının çok yüksek olması nedeniyle zararlıya karşı yapılacak kimyasal mücadele uygulama zamanının belirlenmesinde bulaşıklık oranı %10 olarak alınmıştır. Uygulamalar sırt atomizörü ile yapılmıştır. *H. bacteriophora* içerikli biyorasyonel preparat uygulamasından önce, faydalı organizmanın etkinliğini arttırmak amacıyla, bitkilerin yeşil aksamına yıkama şeklinde su uygulanmıştır. *B. thruniensis* içerikli biyorasyonel preparatın uygulama talimatında etkinliğin artırılması amacıyla 100 lt suya 1 kg kristal şeker ilave edilmesi tavsiye edilmiştir. Ancak, şekerin doğal düşmanları cezbetme etkisi göz önünde bulundurularak çalışmada sadece *B. thruniensis*'in etkinliğini tespit etmek amacıyla şeker kullanılmamıştır.

3.5. *Tuta absoluta*'nın Verime ve Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi

Üç biyorasyonel insektisit ve bir sentetik insektisit tarla koşullarında *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerine etkilerinin belirlenmesine ilişkin Bölüm 3.4'te gerçekleştirilen denemelerde oluşturulan her parselden 3 bitki tesadüfi olarak işaretlenmiş ve her hasat dönemi sırasında pazar değerini yitirmemiş tüm meyveler toplanarak ayrı ayrı tartılmış ve kaydedilmiştir. Hasat dönemi sonunda her parselden elde edilen verim değerleri toplanarak her bir çeşit için toplam verim belirlenmiştir. Hasat edilen meyveler arasında “vuruk” olarak nitelenen *T. absoluta* zararı görmüş meyveler yine Bölüm 3.3'te olduğu gibi ayrı ayrı tartılarak vuruk meyve miktarı belirlenmiş ve toplam meyve miktarına oranlanarak vuruk meyve oranı saptanmıştır.

Vuruk Meyve Oranı (%): $\frac{T. absoluta \text{ zararı görmüş meyve miktarı (gr)}}{\text{Hasat edilen toplam meyve miktarı (gr)}} \times 100$

3.6. Domateste Farklı Renklerdeki Yapışkan ve Delta Tipi Tuzak+Feromon Kombinasyonunun *Tuta absoluta* Erginlerini Çekmedeki Etkilerinin Belirlenmesi

Farklı renklerin *T. absoluta* erginlerini çekme etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda farklı renk içeren yapışkan tuzaklar ve farklı renk Delta tipi tuzak+feromon kombinasyonu kullanılmıştır.

3.6.1. Farklı Renk Yapışkan Tuzakların *Tuta absoluta* Erginlerini Çekme Etkileri

Farklı renk yapışkan tuzakların *T. absoluta* erginlerini çekme etkinliklerini belirlemek için yüksekliği 1 m olan özel hazırlanmış platformlara 15x20 cm boyutlarındaki pleksiglass levhalar beyaz, kırmızı, sarı, siyah, yeşil renkli PVC

ile kaplanarak üst yüzeyine ince tabaka halinde böcek yakalama zambkı (Polyisobuthylene, SMC Blapi, Üretici firma: SMC İlaç Kimya Yapı San. ve Tic. A.Ş.) sürüldükten sonra yerden yüksekliği 60 cm olacak şekilde asılmıştır (Şekil 3.9 ve 3.10).



Şekil 3.9. *Tuta absoluta*'ya karşı çekme etkileri denenen farklı renk yapışkan tuzaklar



Şekil 3.10. Farklı renk yapışkan tuzak çalışmasının gerçekleştirildiği deneme alanından görünüm

Tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş çalışma, tarla koşullarında, 4 tekerrürlü olarak 1 da'lık domates üretim alanında 2014 yılında 23.5.2014-08.8.2014 tarihleri arasında 12 hafta; 2015 yılında ise 26.5.2014-01.9.2015 tarihleri arasında 14 hafta süre ile yürütülmüştür. Domates fideleri 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla 20 Nisan ve 10 Mayıs tarihlerinde dikilmiştir. Denemelerde BT-236 domates çeşidi kullanılmış olup; zararlılar ile mücadele ve diğer kültürel işlemler üretici tarafından gerçekleştirilmiştir.

Tuzak kurulumundan 1 hafta sonra ilk sayımlar yapılmış ve sayımlara haftalık olarak devam edilerek, ergin birey sayıları kaydedilmiştir. Tuzaklardaki *T. absoluta* erginleri sayıldıktan sonra pleksiglass levhalar spatula yardımıyla temizlenerek tekrar böcek zımkı sürülmüştür. Çalışmalar her iki yılda da Milas ilçesi, Çamköy Köyü'nde gerçekleştirilmiştir.

3.6.2. Farklı Renk Delta Tuzak+Feromon Kombinasyonunun *Tuta absoluta* Erginlerini Çekme Etkileri

Farklı renk ve feromon kombinasyonu içeren Delta tuzakların *T. absoluta* erginlerini çekme etkileri yüksekliği 1 m olan özel hazırlanmış platformlara asılmış beyaz, kırmızı, sarı, siyah ve yeşil renkli PVC ile kaplanan delta tuzaklar aracılığı ile belirlenmiştir. Delta tuzakların içerisine *T. absoluta* erginlerinin yakalanması için delta tuzakla aynı renk PVC ile kaplanan 15x20 cm boyutlarındaki pleksiglass levhalara üst yüzeyine ince tabaka halinde böcek yakalama zımkı (Polyisobuthylene, SMC Blapi, Üretici firma: SMC İlaç Kimya Yapı San. ve Tic. A.Ş.) sürülmüş ve üzerine feromon kapsül (0,76 mg.E3, Z8, Z11-tetradecatrienyl acetate+0,04 mg E3, Z8-tetradecadienyl acetate, Chemtica Internacional, S.A., ithalatçı firma: SMC A.Ş., Türkiye) yerleştirilmiştir (Şekil 3.11 ve 3.12).



Şekil 3.11. Farklı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonu tuzaklar



Şekil 3.12. Feromon içeren farklı renk Delta tuzak denemelerinin gerçekleştirildiği deneme alanından görünüm

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 5 karakter ve 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Çalışmalar tarla koşullarında, 3 da'lık domates üretim alanında 2014 yılında 23.5.2014-08.8.2014 tarihleri arasında 12 hafta; 2015 yılında

26.5.2014-01.9.2015 tarihleri arasında 14 hafta süre ile yürütülmüştür. Domates fideleri 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla 14 Nisan ve 10 Mayıs tarihlerinde dikilmiştir. Denemelerde BT-236 domates çeşidi kullanılmış olup, zararlılar ile mücadele ve diğer kültürel işlemler üretici tarafından gerçekleştirilmiştir.

Tuzak kurulumundan 1 hafta sonra ilk sayımlar yapılmış ve sayımlara haftalık olarak devam edilerek ergin birey sayıları kaydedilmiştir. Tuzaklardaki *T. absoluta* erginleri sayıldıktan sonra pleksiglass levhalar spatula yardımıyla temizlenerek tekrar böcek zankı uygulanmıştır (Şekil 3.13). Çalışmalar her iki yılda da Milas ilçesi, Çamovalı Köyü'nde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.13. Farklı renk delta tuzaklar ve yapışkan pleksiglass yüzey

3.7. *Tuta absoluta*'nın Domateste Tarla Koşullarında Gelişme Süresinin Belirlenmesi

Tarla koşullarında *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin gelişme süreleri, 2014 ve 2015 yılları üretim sezonunda, açık tarla domates yetiştiriciliği yapılan, zararlıya karşı tarım ilacı uygulamasının yapılmadığı 0.5 da'lık alanda

araştırılmıştır. Denemeler, çalışmanın yapıldığı her iki yılda da Çamköy Köyü (Milas, Muğla)'nde BT-236 domates çeşidi üzerinde kurulmuştur.

Çalışma; 2014 yılı üretim sezonunda 1, 2015 üretim sezonunda ise 2 döl üzerinden yapılmıştır. 2014 yılı üretim sezonunda 04.06.2014-28.06.2014 tarihleri arasında 100 adet; 2015 üretim sezonunda ise 1. (14.06.2015-14.07.2015) ve 2. döl (11.07.2015-03.08.2015) için ayrı ayrı olmak üzere 100'er adet yumurta ve 100'er adet larva bitki üzerinde bir belirleyici ile işaretlenerek gözlem altına alınmış ve zararlının yumurta, larva ve pupa gelişme süreleri belirlenmiştir. 2015 üretim sezonunda ise 1. (14.06.2015-14.07.2015) ve 2. döl (11.07.2015-03.08.2015) için ayrı ayrı olmak üzere 100'er adet yumurta ve 100'er adet larva işaretlenerek yumurta, larva ve pupa gelişme süreleri kaydedilmiştir. Her iki yılda da *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemleri sabah 06:00-09:00 saatleri arasında kontrol edilerek gelişme süreleri kaydedilmiştir.

Çalışmada; *T. absoluta*'nın yumurta, larva ve pupa dönemleri için gelişme sıcaklık eşikleri sırasıyla 6.9, 7.6 ve 9.2 °C olarak alınmış ve aşağıdaki formül kullanılarak zararlının gelişmesinde etkili olan sıcaklıklar toplamı bulunmuştur (Barrientos ve ark., 1998).

Gün-Derece: $\frac{\text{Günlük en az sıcaklık} + \text{Günlük en yüksek sıcaklık}}{2}$ _ Gelişme eşiği

2

3.8. *Tuta absoluta*'nın Domateste Tarla Koşullarında Ölümü Esas Alan Yaşam Çizelgesinin Oluşturulması

Çalışma; *T. absoluta*'ya karşı herhangi bir mücadele yöntemi uygulanmayan BT-236 domates çeşidi üretiminin yapıldığı alanda yürütülmüştür. Bu çalışma ile zararlıda ölümün en fazla olduğu en hassas dönem ile popülasyon yoğunluğunu düzenleyen ana (anahtar) ölüm faktörünün (*k* faktör) ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Çalışma; Çamköy Köyü (Milas, Muğla)'nde BT-236 domates çeşidi üzerinde yapılmıştır.

T. absoluta'nın ana ölüm faktörü ortaya çıkarılması için 2014 ve 2015 yılında domates yaprakları üzerinde 100 adet yeni bırakılmış *T. absoluta* yumurtası tespit edilerek bir belirleyici yardımıyla bitkide bulunduğu yer işaretlenmiştir. Yumurta açılımları günlük olarak (sabah 06:00-09:00 arasında) kontrol edilmiştir. Açılan ve ölen yumurtalar belirlenebilen ölüm nedenleriyle (ölümün avcı etkisiyle olduğunu belirlemek için; yumurta ölü, beslenilmiş ve kalıntı varsa, yumurta emilmiş ise; ölümün parazitoid etkisiyle olduğunu belirlemek için renk değişimi, kararma, çıkış deliği vb.) birlikte kaydedilmiştir.

Denemeler sırasında işaretlenmiş ancak; daha sonra işaretlendikleri alanda bulunmayan ve ölüm nedeni net olarak açıklanamayan yumurtalar ayrı ayrı kaydedilmiş ve bu yumurtalar "kayıp" ve "bilinmeyen ölüm faktörü" olarak değerlendirilmiştir (Naranjo ve Ellsworth, 1999).

Larva dönemlerine ait ölüm faktörlerinin belirlenmesinde, 2014 yılında denemeye alınan yumurtalardan çıkan aynı larvaların bitkide izlenmesindeki güçlükten dolayı, deneme alanında açılan yumurtalardan çıkan birey sayısı kadar; 2015 yılında ise 100 adet galeriye yeni girmiş 1. dönem *T. absoluta* larvası yaprak üzerinde cam kalemi ile işaretlenerek numaralandırılmış ve gözlem altına alınmıştır. Seçilen larvaların bulunduğu bitkiler, bir sonraki kontrolde kolaylıkla fark edilebilmesi için nemden etkilenmeyen renkli PVC şeritler ile işaretlenmiştir. Pupa döneminde yaklaşan 4. dönem *T. absoluta* larvaları bulunan yapraklar sürgünle birlikte; gözlemin takip edilmesi amacıyla; zararlının pupa dönemini geçirebilmesi için içerisinde bir miktar toprak bulunan tül keseler içerisine alınmıştır.

Larvalar yumurta kontrolünde olduğu gibi günlük olarak (sabah 06:00-09:00 arasında) kontrol edilmiştir. Bir sonraki döneme geçen 2., 3. ve 4. dönem larvalar pupa olana kadar bildirilen metoda bağlı olarak izlenmiştir. Dönem değiştiren ve ölen larvalar ölüm nedenleriyle birlikte kaydedilmiştir. Birinci larva döneminden başlayıp pupa dönemine ulaşan bireyler ergin çıkışına kadar gözlem altında tutulmuştur. Larva ve pupa ölüm nedenleri yumurta döneminde belirtilen

nedenlere ek olarak olası larva hastalık etmenlerini de kapsayacak şekilde kaydedilmiştir.

Çalışma; 2014 yılında 1, 2015 yılında ise 2 döl takip edilerek gerçekleştirilmiştir. Kontrol aşamasında açılmayan yumurta ve ölen larvalar 2 x 5 cm boyutlarındaki üzerlerinde havalandırma deliği bulunan petri kaplarında parazitoid çıkışı için kültüre alınmıştır. Elde edilen veriler Ali ve Rizvi (2010)'nin önerdiği şekilde değerlendirilerek her ölüm etmeni için k - değerleri hesaplanmıştır. k - değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$k_x = \log(N_x) - \log(N_{x+1})$$

X= Yaş veya dönem,

N_x = x yaşındaki popülasyonun yoğunluğu,

N_{x+1} = x+1 yaşındaki popülasyonun yoğunluğu.

Çalışma sonunda; tüm dönemlere ait ölüm değerlerinin ($k_1+k_2+k_3+\dots$) toplanması ile Ana Ölüm Faktörü olarak K -değeri hesaplanmıştır. Yukarıda bildirilen yöntem ile en etkili ölüm faktörünün belirlenmesinden sonra tüm ölüm faktörleri bir arada değerlendirilerek *Tuta absoluta*'nın dönemlere göre ölüm oranları aşağıdaki eşitlik kullanılarak ortaya çıkarılmıştır.

X = Biyolojik Dönemler

L_x = Başlangıçtaki Birey Sayısı

% L_x = Canlı Kalma Oranları

D_x = Ölen Birey Sayısı

$100 d_x/L_x$ = Ölüm Oranı

Ölüme dayalı yaşam tablosunun oluşturulması için yine Ali ve Rizvi (2010)'nin önerdiği şekilde aşağıdaki formüller kullanılarak ilgili parametreler bulunmuştur.

x: Dönem

l_x : Birey Sayısı

d_x : Ölen Birey Sayısı

$100 q_x$ (Ölüm oranı): (Ölen Birey Sayısı / Toplam Birey Sayısı) x 100

S_x (Survival fraction: Canlılık paydası): Canlı Kalan Birey Sayısı / Toplam Birey Sayısı

MSR (Mortality-Survivor Ratio: Ölüm-Canlılık Oranı): Ölen Birey Sayısı / Toplam Birey Sayısı

IM (Indispensible Mortality: Zorunlu (Doğal) Ölüm): Ergin Birey Sayısı x Ölüm Canlılık Oranı

3.9. Çamköy Köyü (Milas, Muğla)'nde *Tuta absoluta*'nın Domates Üretim Alanlarında Olası Doğal Düşmanlarının Saptanması

T. absoluta'nın domates üretim alanlarında olası doğal düşmanlarını belirlemek amacıyla Çamköy Köyü'nde kurulan ve Bölüm 3.2 ve 3.4'de anlatılan çeşit ve ilaç deneme alanlarındaki her bir parselde haftalık olarak, 3 farklı yerden, normal yürüme hızıyla 20 sn. ve toplam 60 sn. olacak şekilde, sırtta taşınabilir vakum aletiyle bitki üzerinde bulunan böceklerden örnekler tül kese içerisine toplanmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. *Tuta absoluta*'nın doğal düşman örneklerinin toplanması

Her bir tül kese içerisinde üzerinde tarih ve parsel numarası yazılı olan etiketler konulmuş ve -18 °C sıcaklıkta 24 saat bekletilerek böcek örneklerinin ölmesi sağlanmıştır. Toplanan örneklerden zararlının doğal düşmanı olduğu düşünülen böcek örnekleri teşhis için içerisinde %96'lık alkol bulunan Eppendorf tüplere konulmuştur. Ayrıca; *T. absoluta*'nın olası parazitoidlerini belirlemek için üretim sezonu boyunca haftalık olarak, zararlının yumurta ve larvalarıyla bulaşık; en az 30'ar örnek olacak şekilde; yaprak örnekleri kültüre alınmıştır. *T. absoluta* larvası ile bulaşık yaprak örnekleri; yaprakların canlılığını koruması ve larvanın beslenmesinin devamı için; içerisinde su bulunan 2x10 cm boyutlarındaki plastik tüplerde kültüre alınmış ve üzerinde parazitoid çıkarma düzeneği bulunan 5 lt hacmindeki plastik kapla kapatılarak oda sıcaklığında gözlem altına alınmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. *Tuta absoluta* larvası ile bulaşık domates yapraklarının kültüre alınması

Üzerinde zararlının yumurtası bulunan yaprak örnekleri ise 1x5 cm çapındaki plastik petri kaplarında oda sıcaklığında gözlem altına alınmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. *Tuta absoluta* yumurtası ile bulaşık domates yapraklarının kültüre alınması

T. absoluta yumurta ve larvası ile bulaşık olan yaprak örnekleri 15 gün süreyle parazitoid çıkışı olup-olmadığını tespit etmek amacıyla takip edilmiştir.

T. absoluta'nın doğal düşmanlarını tespit etmek amacıyla doğadan toplanan örneklerden avcı böcek *Macrolophus pygmaeus* teşhisleri Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Entomoloji ABD, Böcek Biyoteknolojisi Laboratuvarı'nda, *Orius* türlerinin teşhisleri ise Dr. Lara Bosco (Torino Üniversitesi, İtalya) tarafından yapılmıştır. *T. absoluta*'nın larva dönemi üzerinde etkili olan entomopatojen türlerin tanımlanması için zararlının farklı larva dönemlerinden örnekler alınarak Eppendorf tüplerde % 96'lık alkole konulmuştur. Yapılan teşhis çalışması sonucunda larvalar üzerinde *Bacillus thuringiensis* (Berliner) teşhis edilmiştir (Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana).

3.10. İstatistikî Analiz

Elde edilen verilerin analizinde Ki-kare, tek yönlü ve tekrarlı anova varyans analiz yöntemleri kullanılmış olup ortalamalar arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Ki-kare ($p < 0.05$) istatistikî analiz

uygulamalarında önce çeşitler arasında bulaşıklık yoğunlukları açısından fark olup olmadığı belirlenmiştir. Denemeye alınan tüm çeşitler arasında istatistikî farklılığın olduğu koşullarda çeşitlere tekrar ikili Ki-kare analizi yapılarak hangi çeşidin diğerinden farklı olduğu saptanmıştır. Tekrarlı anova varyans analizinde “Farklı tuzak renkleri” ve “Örnekleme tarihleri” faktör olarak kabul edilmiş, her iki faktöre bağlı olarak *T. absoluta* popülasyon yoğunluklarında istatistikî olarak fark olup olmadığı belirlenmiştir. Bu yöntemde “Farklı tuzak renkleri” gruplar arası, “Örnekleme tarihleri” ise grup içi faktör olarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 23.0 istatistikî analiz paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

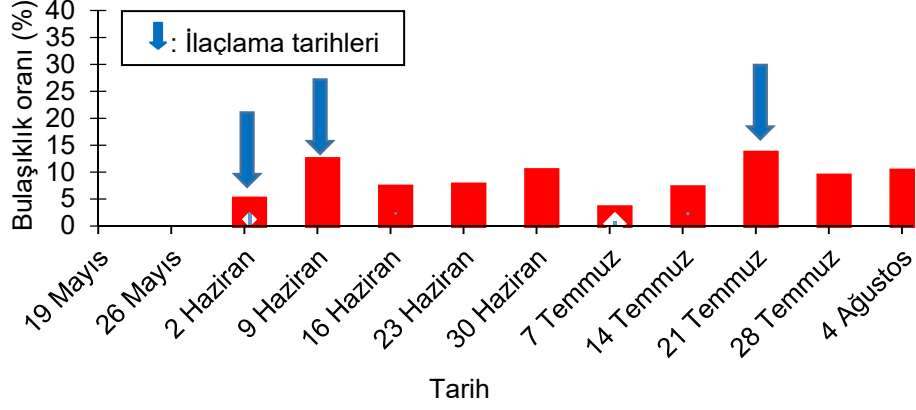
4.1. Bulgular

4.1.1. *Tuta absoluta*'nın Milas (Muğla)'da Tarla Koşullarında Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi

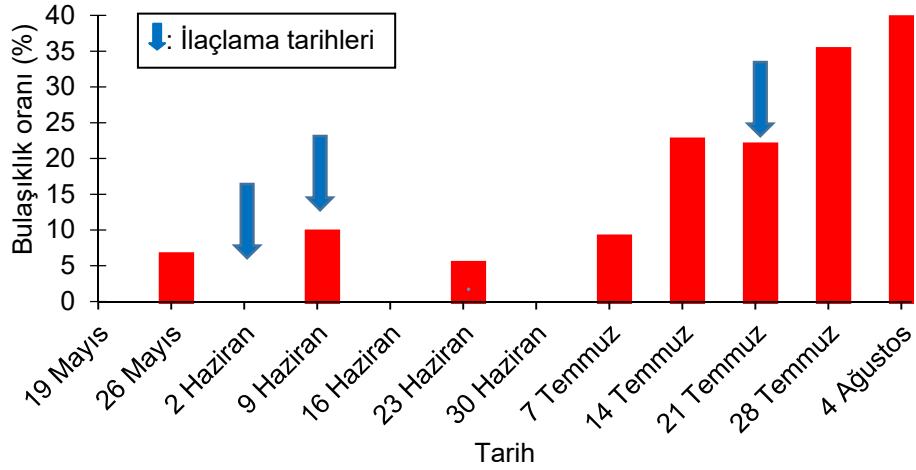
4.1.1.1. *Tuta absoluta*'nın Tarla Koşullarında Yumurta ve Larva Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi

T. absoluta'nın 2014 yılında BT-236, Orhun, Pembe (1. üretici tarlası), BT-236, BT-Tokat, Pembe (2. üretici tarlası); 2015 yılında ise BT-236 (1. üretici tarlası) ve Orhun (2. üretici tarlası) çeşitleri üzerinde saptanan popülasyon gelişmeleri sırası ile Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.5, 4.6, 4.7, 4.9 ve 4.10'de verilmiştir.

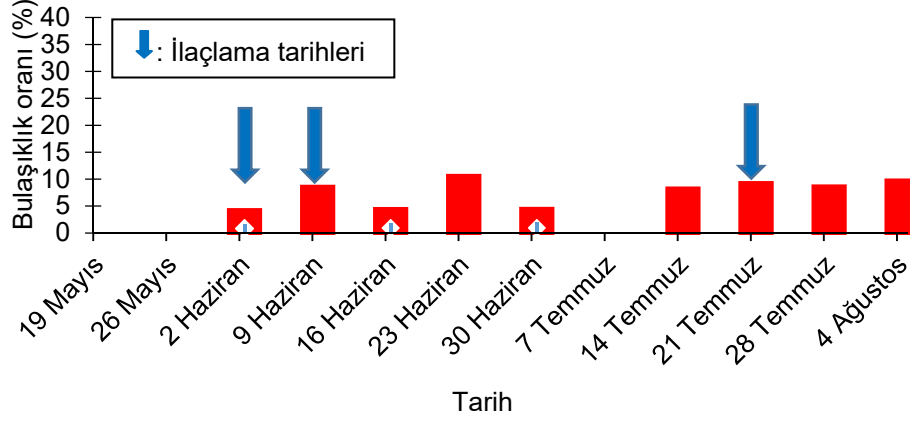
BT-236, Orhun ve Pembe domates çeşitlerinin üretimi yapılan 1. üretici tarlasında 2014 yılı üretim sezonu boyunca toplam 3 ilaç uygulaması (2 ve 9 Haziran'da CTPR+Abamectin; 21 Temmuz'da Azadirachtin) yapılmıştır. *T. absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemi popülasyon gelişmesi 19 Mayıs-4 Ağustos tarihleri arasında izlenmiştir. Örnekleme yapılan dönemde *T. absoluta* ergin öncesi dönemlerinin BT-236, Orhun ve Pembe domates çeşitlerinde zararlının ilk görülme tarihleri sırasıyla 2 Haziran, 26 Mayıs, 2 Haziran olmuştur. Çeşitlerde tarihlere göre en yüksek bulaşıklık oranları ise BT-236, Orhun ve Pembe çeşitleri için 21 Temmuz, 4 Ağustos ve 23 Haziran tarihlerinde sırası ile %11.00, 37.78 ve 7.14 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.1, 4.2 ve 4.3).



Şekil 4.1. *Tuta absoluta*'nın 2014 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası) BT-236 domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

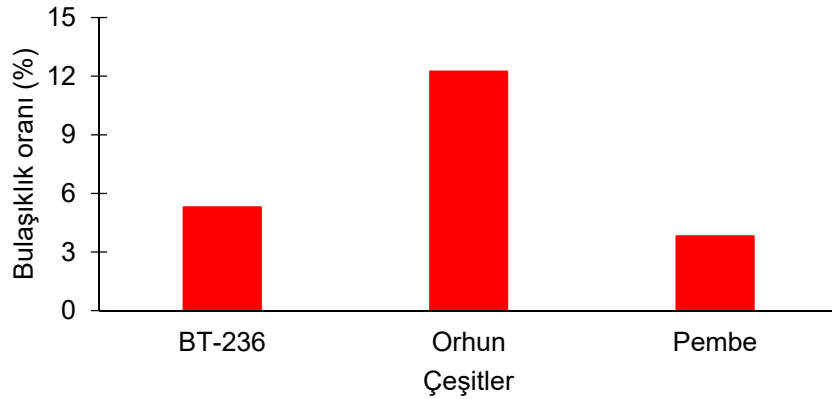


Şekil 4.2. *Tuta absoluta*'nın 2014 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası) Orhun domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



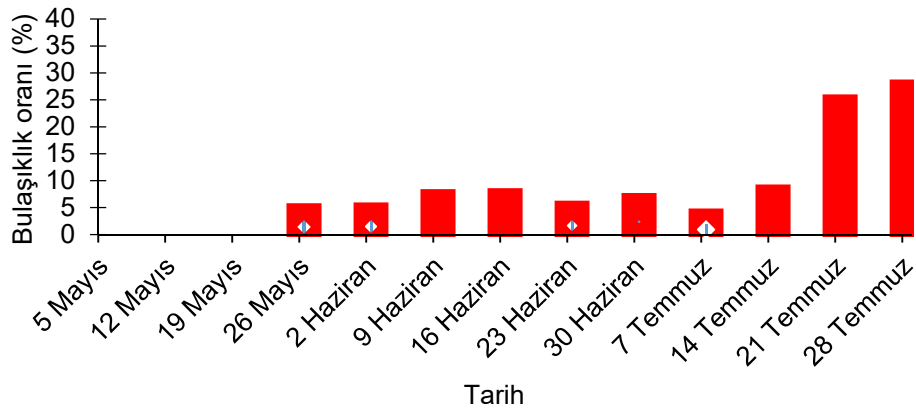
Şekil 4.3. *Tuta absoluta*'nın 2014 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası) Pembe domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

T. absoluta'nın 1. üretici tarlasında üretim sezonu süresince saptanan toplam ortalama ergin öncesi bulaşıklık oranları ise BT-236, Orhun ve Pembe domates çeşitleri için sırasıyla %5.29, 12.24 ve 3.81 olmuştur (Şekil 4.4). Bu sonuçlara göre *T. absoluta*'nın en az tercih ettiği çeşit yerel/geleneksel çeşit Pembe olmuştur.

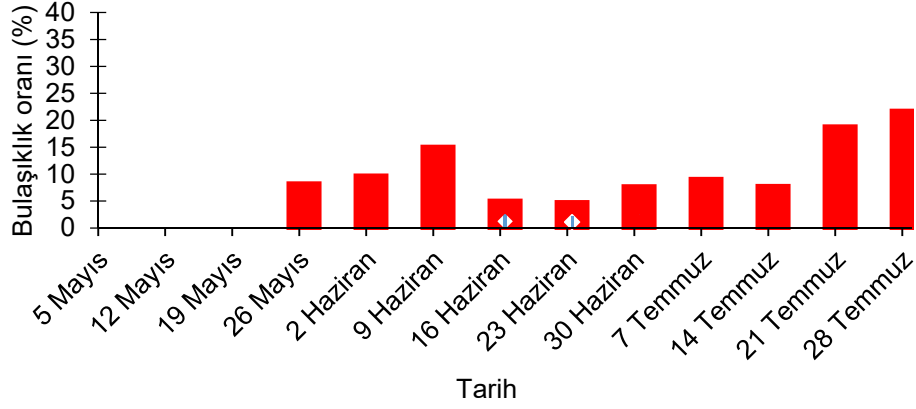


Şekil 4.4. *Tuta absoluta*'nın 2014 yılı üretim sezonunda tarla koşullarında (1. üretici tarlası) farklı domates çeşitlerinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin toplam ortalama yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

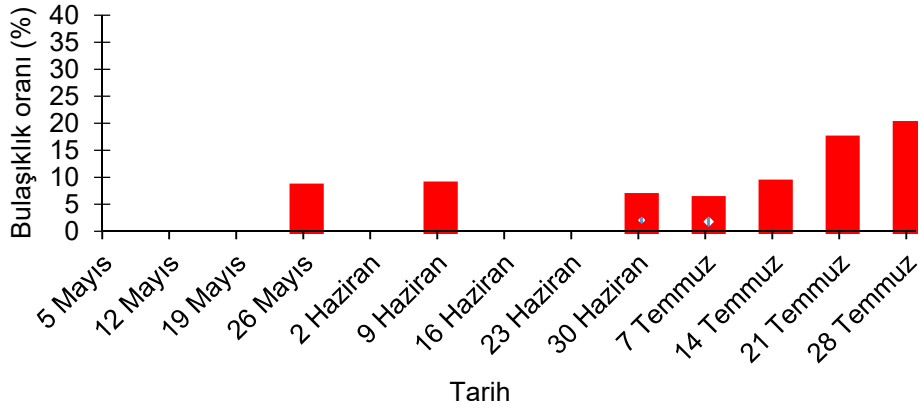
BT-236, BT-Tokat ve Pembe domates çeşitleri üretiminin yapıldığı 2. üretici tarlasında 2014 yılı üretim sezonu süresince *T. absoluta*'ya karşı yoğun bir kimyasal mücadele uygulanmış olup; en az 12 ilaç uygulaması (6 CTPR+Abamectin, 6 Indixocarb) yapılmıştır. *T. absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemi popülasyon gelişmesi 5 Mayıs-28 Temmuz tarihleri arasında izlenmiştir. Örneklem yapılan dönemde *T. absoluta* ergin öncesi popülasyonunun ilk görülme tarihleri BT-236, BT-Tokat ve Pembe domates çeşitlerinin tamamında 26 Mayıs olmuştur. Çeşitlere göre en yüksek bulaşıklık oranları BT-236'da %25.81; BT-Tokat'ta %19.18 ve Pembe'de %17.46 ile 28 Temmuz'da görülmüştür (Şekil 4.5, 4.6 ve 4.7). En yüksek ergin öncesi popülasyon yoğunlukları örneklemenin son haftalarında görülmüş; bunda üretim sezonunun sona ermesi ve ürünün ticari değerini yitirmesi nedeniyle üreticinin zararlıya karşı mücadele uygulamaması etkili olmuştur.



Şekil 4.5. *Tuta absoluta*'nın 2014 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) BT-236 domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



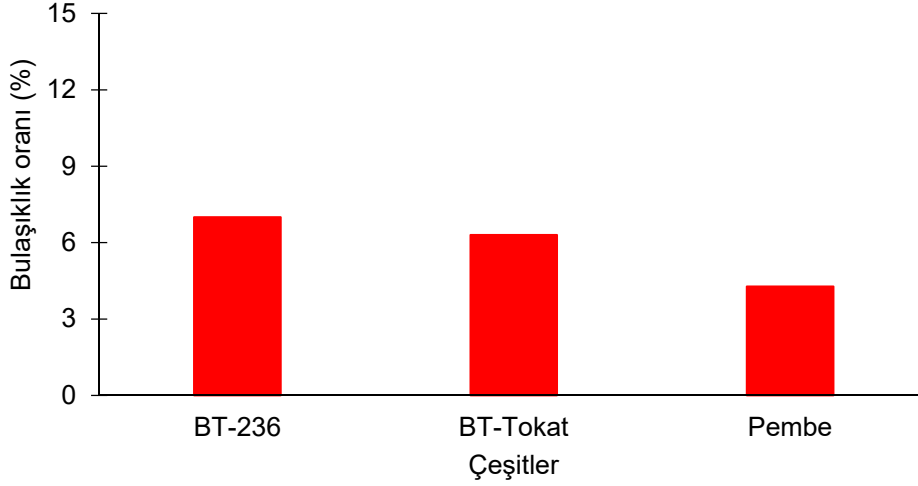
Şekil 4.6. *Tuta absoluta*'nın 2014 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) BT-Tokat domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.7. *Tuta absoluta*'nın 2014 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) Pembe domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

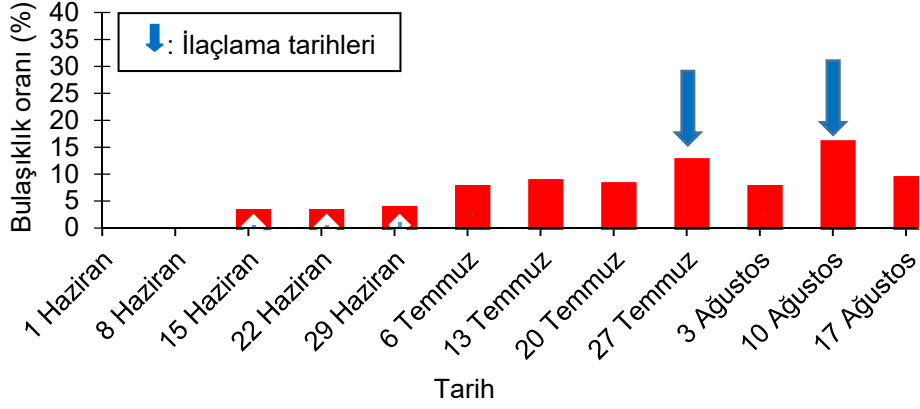
T. absoluta'nın 2. üretici tarlasında üretim sezonu süresince ergin öncesi toplam ortalama bulaşıklık oranları da BT-236, BT-Tokat ve Pembe domates çeşitleri için sırasıyla %7.00, %6.30 ve %4.28 olmuştur (Şekil 4.8). Bu sonuçlara

göre en az *T. absoluta* toplam ortalama popülasyon yoğunluğu yerel/geleneksel çeşit Pembe üzerinde saptanmıştır.



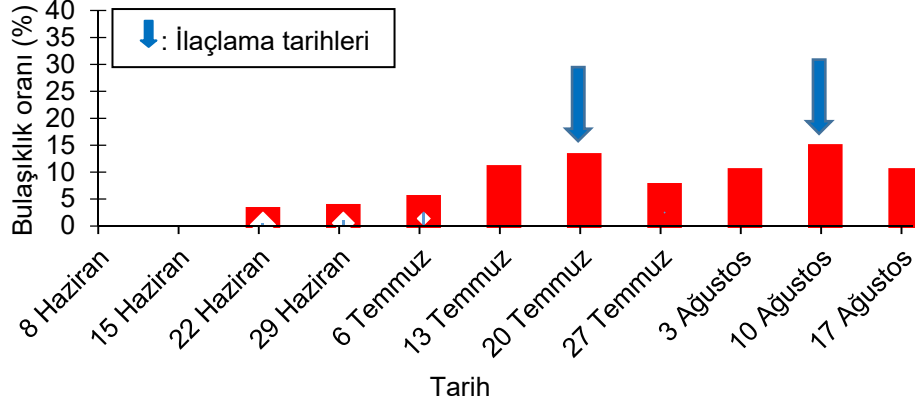
Şekil 4.8. *Tuta absoluta*'nın 2014 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) farklı domates çeşitlerinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin toplam ortalama yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

T. absoluta'nın 2015 yılında tarla koşullarında BT-236 domates çeşidi üretimi yapılan 1. üretici tarlasında ergin öncesi yumurta ve larva dönemi popülasyon gelişmesi 1 Haziran-17 Ağustos tarihleri arasında izlenmiştir. Örneklemeye yapılan dönemde *T. absoluta* ergin öncesi popülasyonu ilk olarak 15 Haziran tarihinde görülmüştür. En yüksek bulaşıklık oranı ise %13.33 ile 10 Ağustos tarihinde kaydedilmiştir (Şekil 4.9). Kimyasal mücadelede CTPR+Abamectin kullanılmış ve 2 uygulama (27 Temmuz ve 10 Ağustos) yapılmıştır.



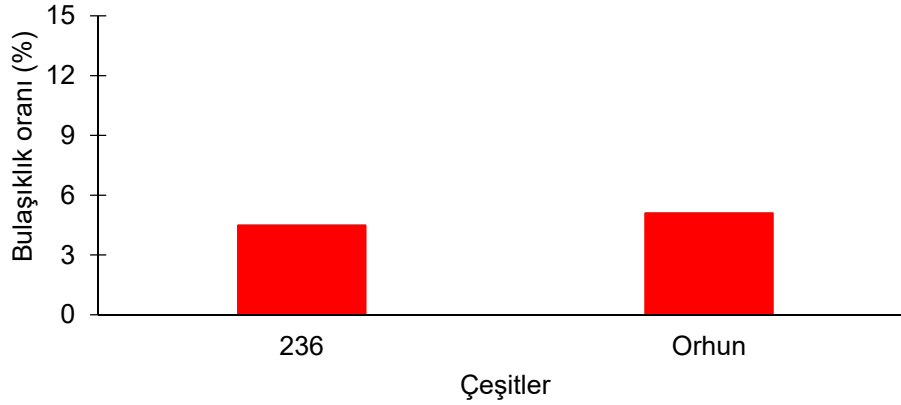
Şekil 4.9. *Tuta absoluta*'nın 2015 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası) BT-236 domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

Orhun domates çeşidi üretimi yapılan 2. üretici tarlasında *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemi popülasyon gelişmesi 8 Haziran-17 Ağustos tarihleri arasında izlenmiştir. Örnekleme yapılan dönemde *T. absoluta* ergin öncesi popülasyonu ilk olarak 22 Haziran tarihinde görülmüştür. En yüksek bulaşıklık oranı ise %12.22 ile 10 Ağustos tarihinde kaydedilmiştir (Şekil 4.10). Kimyasal mücadelede CTPR+Abamectin kullanılmış ve 2 uygulama (20 Temmuz ve 10 Ağustos) yapılmıştır.



Şekil 4.10. *Tuta absoluta*'nın 2015 yılında tarla koşullarında (2. üretici tarlası) Orhun domates çeşidinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda *Tuta absoluta*'nın BT-236 domates çeşidi üretimi yapılan 1. üretici tarlası ve Orhun çeşidi üretimi yapılan 2. üretici tarlası için üretim sezonu süresince toplam ortalama ergin öncesi bulaşıklık oranları sırasıyla %4.49 ve %5.10 olmuştur (Şekil 4.11).

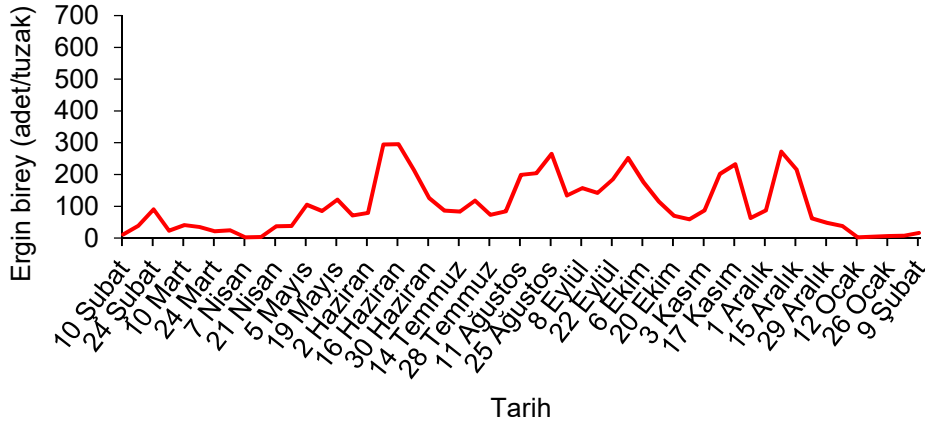


Şekil 4.11. *Tuta absoluta*'nın 2015 yılında tarla koşullarında (1. üretici tarlası: BT-236 ve 2. üretici tarlası: Orhun) farklı domates çeşitlerinde ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin toplam ortalama yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

4.1.1.2. *Tuta absoluta*'nın Tarla Koşullarında Ergin Popülasyon Gelişmesinin İzlenmesi

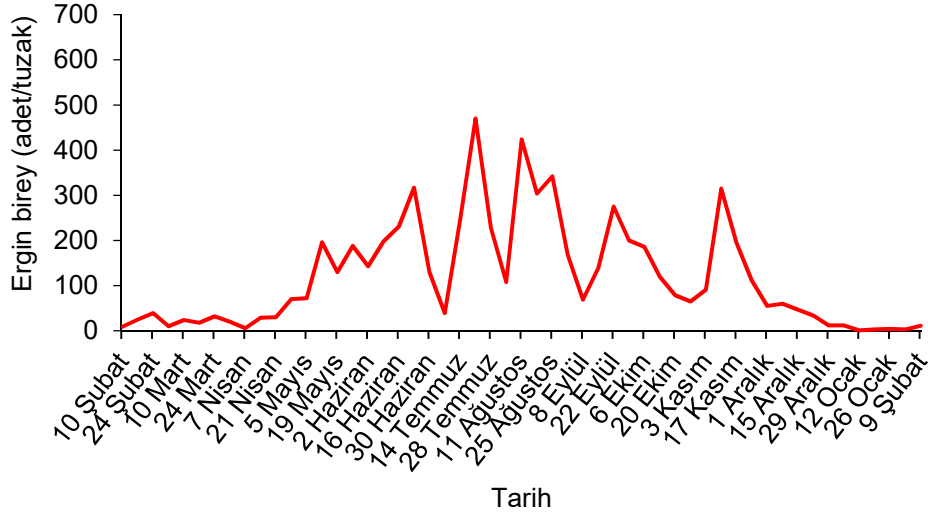
T. absoluta'nın 3 Şubat 2014-8 Şubat 2016 tarihleri arasında Çamköy ve Çamovalı köylerinde 3 da'lık 2 ayrı tarlada yapılan çalışmalara bağlı olarak belirlenen ergin popülasyon gelişmeleri Şekil 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15'de verilmiştir.

T. absoluta'nın 2014 yılında Çamköy (Milas, Muğla)'de domateste saptanan ergin popülasyon gelişimi Şekil 4.12'te verilmiştir. 10 Şubat tarihinden itibaren deneme alanına yerleştirilen feromon tuzaklarında erginler görülmeye başlanmıştır. 26 Mayıs tarihine kadar görece olarak düşük seyreden popülasyon gelişimi 2 Haziran tarihinden itibaren artış göstermiştir. Bu artışa bağlı olarak en yüksek *T. absoluta* popülasyon yoğunluğuna 16 Haziran tarihinde rastlanmış ve tuzaklarda yakalanan ergin sayısı 295 adet olarak belirlenmiştir. Bu artışın dışında örnekleme alanında 25 Ağustos, 29 Eylül, 17 Kasım ve 8 Aralık tarihlerinde popülasyonun 4 tepe noktasına daha rastlanmıştır. *T. absoluta* ergin popülasyon tepe noktaları bildirilen tarih sırasına bağlı olarak 265, 252, 232 ve 272 adet olarak saptanmıştır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Çamköy (Milas-Muğla)'de 3 Şubat 2014-9 Şubat 2015 tarihleri arasında *Tuta absoluta*'nın domateste ergin popülasyon gelişimi

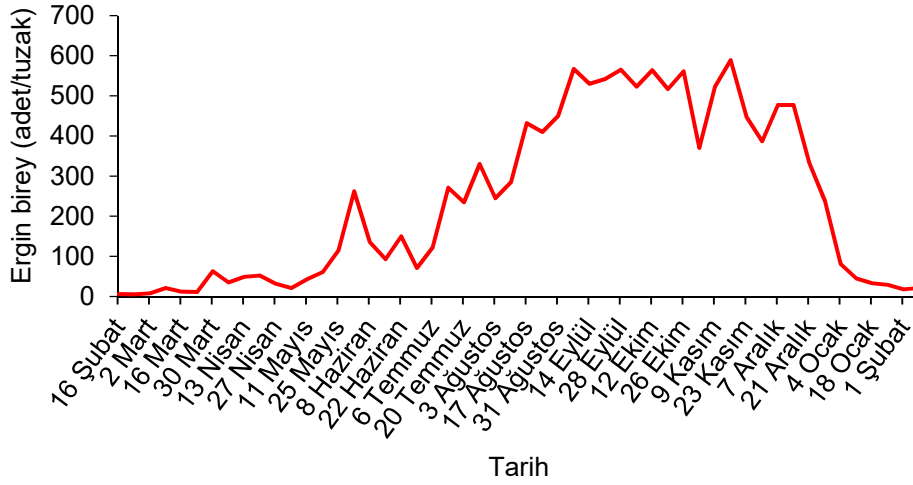
Tuta absoluta ergin popülasyon takibinin yapıldığı Çamovalı Köyü'nde ise erginler 10 Şubat tarihinden itibaren görülmeye başlanmıştır. *T. absoluta* popülasyonu 5 Mayıs tarihine kadar düşük olarak gözlenmiş ve 12 Mayıs tarihinden itibaren artış göstermiştir. Tuzaklarda yakalanan en yüksek ergin sayısı 21 Temmuz tarihinde 470 adet olarak belirlenmiştir. *T. absoluta*'nın Çamovalı Köyü'nde yapılan ergin popülasyon takibinde 23 Haziran, 11 Ağustos, 22 Eylül ve 10 Kasım tarihlerinde popülasyonun 4 tepe noktasına daha rastlanmıştır. *T. absoluta* ergin popülasyon tepe noktaları bildirilen tarih sırasına bağlı olarak 317, 424, 275 ve 315 adet olarak saptanmıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 3 Şubat 2014-8 Şubat 2015 tarihleri arasında *Tuta absoluta*'nın domateste ergin popülasyon gelişimi

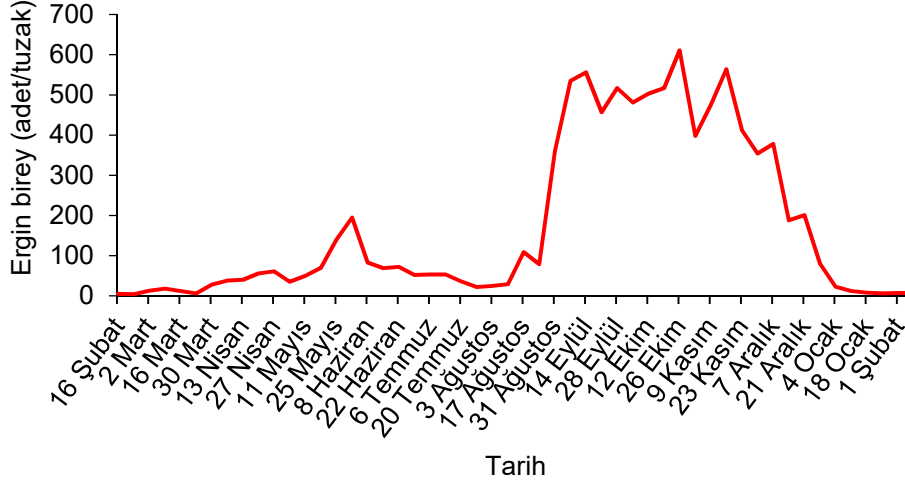
İkibin onbeş yılında Çamköy (Milas, Muğla)'de domateste saptanan ergin popülasyon gelişimi Şekil 4.14'de verilmiştir. *T. absoluta*'nın yıl boyu doğada varlığını koruduğu gözlenmiştir. 4 Mayıs tarihine kadar görece olarak düşük seyreden popülasyon gelişimi 25 Mayıs tarihinden itibaren artış göstermiştir. Bu artışa bağlı olarak en yüksek *T. absoluta* popülasyon yoğunluğu 1 Haziran tarihinde 262 adet olarak belirlenmiş olup; ilk tepe noktası saptanmıştır. Bu artışın

dışında örnekleme alanında 27 Temmuz, 24 Ağustos, 7 Eylül, 16 Kasım ve 7 Aralık tarihlerinde popülasyonun 5 tepe noktasına daha rastlanmıştır. *T. absoluta* ergin popülasyon tepe noktaları bildirilen tarih sırasına bağlı olarak 330, 410, 567, 589 ve 477 adet olarak belirlenmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Çamköy (Milas, Muğla)'de 9 Şubat 2015-31 Ocak 2016 tarihleri arasında *Tuta absoluta*'nın domateste ergin popülasyon gelişimi

İkibin onbeş yılında Çamovalı (Milas-Muğla)'da domateste saptanan ergin popülasyon gelişimi Şekil 4.15'de verilmiştir. 27 Nisan tarihinden itibaren popülasyonda artış gözlenmiş ve 1 Haziran tarihinde popülasyon yoğunluğu 195 adet olarak belirlenmiş olup; ilk tepe noktası saptanmıştır. Bu artışın dışında popülasyon yoğunluğu 24 Ağustos'a kadar düşük seyretmiş ve 31 Ağustos tarihinden itibaren artış göstermiştir. Örnekleme alanında 14 Eylül, 28 Eylül, 26 Ekim ve 16 Kasım tarihlerinde popülasyonun 5 tepe noktasına daha rastlanmıştır. *T. absoluta* ergin popülasyon tepe noktaları bildirilen tarih sırasına bağlı olarak 556, 517, 611 ve 564 adet olarak saptanmıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 16 Şubat 2015-1 Şubat 2016 tarihleri arasında *Tuta absoluta*'nın domateste ergin popülasyon gelişimi

4.1.2. Farklı Domates Çeşitlerinde *Tuta absoluta*'nın Yumurta ve Larva Popülasyon Gelişmesi

Denemede kullanılan farklı domates çeşitlerinde 2014 ve 2015 yılları üretim sezonunda belirlenen *T. absoluta* ergin öncesi dönemleri ile bulaşık ortalama yaprak sayısı ve % bulaşıklık oranları Çizelge 4.1 ve 4.2'de verilmiştir. Her 2 üretim sezonunda da en düşük *T. absoluta* bulaşıklık oranı Pembe domates çeşidinde saptanırken en yüksek bulaşıklık oranı ise BT-Tokat domates çeşidinde görülmüştür.

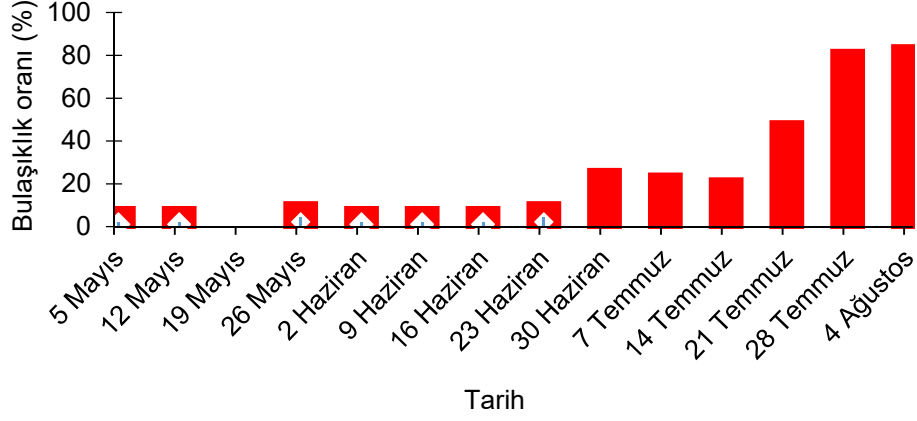
İkibin ondört yılı üretim sezonunda BT-236, BT-Tokat, 5656 ve Pembe domates çeşitlerinde belirlenen *T. absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva bulaşıklık oranları incelendiğinde çalışma süresince en yüksek bulaşıklılık oranı %23.02 ile BT-Tokat çeşidinde görülmüş ve bunu sırasıyla BT-236 (%19.21), 5656 (%17.62) ve Pembe (%13.18) çeşitleri izlemiştir. Yapılan istatistikî analiz sonucunda BT-Tokat, diğer çeşitlere göre daha çok tercih edilmiş olup; Pembe ve 5656 çeşitleri istatistikî olarak aynı grup içinde yer almıştır (Ki- Kare=23.03; df=3; P<0.001) (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde yumurta ve larva bulaşıklık oranları (%Ort.±SH)* ve bulaşık yaprak sayıları (Ort. adet/hafta)

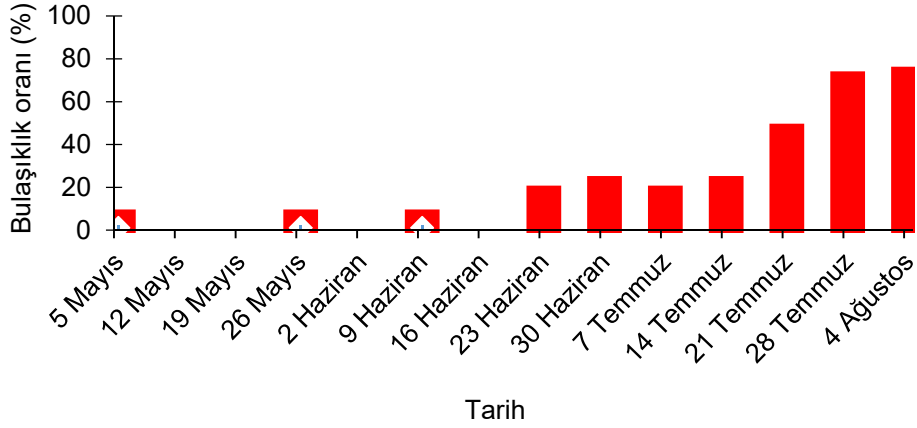
Çeşit	Bulaşık Yaprak Sayısı	Bulaşıklık (%)
Pembe	5.92	13.18±3.47 b
5656	7.85	17.62±2.93 b
BT-236	8.64	19.21±3.63 ab
BT-Tokat	10.05	23.02±4.83 a

(*Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Ki-Kare; P<0.05).

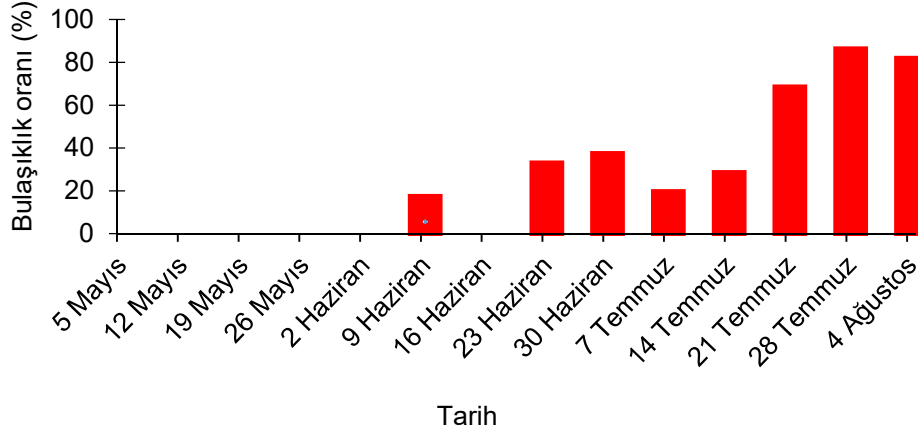
İkibin ondört yılı üretim sezonunda BT-236, 5656, BT-Tokat ve Pembe domates çeşitleri üzerinde *T. absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemi popülasyon gelişmesi 5 Mayıs-4 Ağustos tarihleri arasında izlenmiştir. Örnekleme yapılan dönemde *T. absoluta* ergin öncesi popülasyonunun BT-236, 5656, BT-Tokat ve Pembe domates çeşitlerinde ilk görülme tarihleri BT-236 ve 5656 çeşitleri için 5 Mayıs, Pembe ve BT-Tokat çeşitlerinde sırasıyla 26 Mayıs ve 9 Haziran olmuştur. Çeşitlerde tarihlere göre en yüksek bulaşıklık oranları BT-236'da %77.78 (4 Ağustos); 5656'da %68.89 (4 Ağustos), BT-Tokat'da %80.00 (28 Temmuz) ve Pembe'de %48.89 (28 Temmuz) olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.16, 4.17, 4.18 ve 4.19).



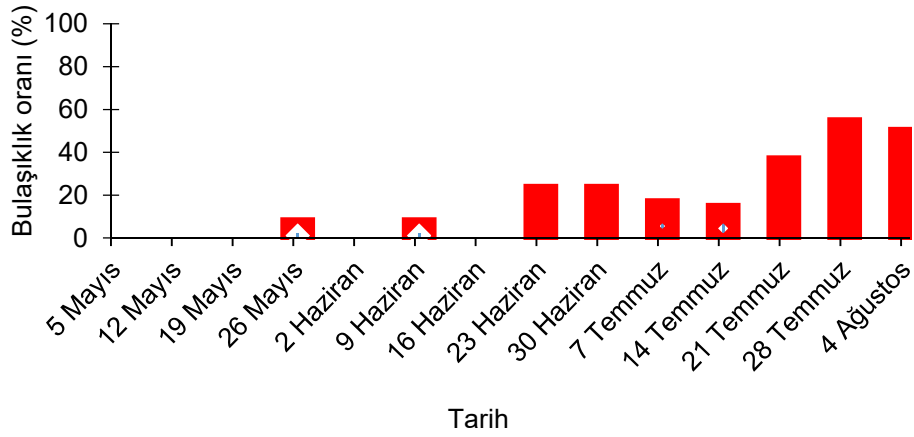
Şekil 4.16. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.17. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda 5656 domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.18. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-Tokat domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.19. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda yerel/geleneksel Pembe domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda BT-236, BT-Tokat, 5656 ve Pembe domates çeşitlerinde *T. absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva bulaşıklık oranları Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çalışma süresince en yüksek bulaşıklık oranı %7.39 ile BT-Tokat çeşidinde saptanmış ve bunu sırasıyla 5656 (%6.39), BT-236 (%4.28) ve Pembe (%4.28) çeşitleri izlemiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yaşar Mutlu TÜRKMEN

BT-Tokat ve 5656 çeşitleri ile Pembe ve BT-236 çeşitleri kendi aralarında *T. absoluta*'nın ergin öncesi bulaşıklılık oranı açısından benzerlik göstermiş olup; bu iki grup arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Ki-Kare=24.36; df=3; P<0.001) (Çizelge 4.2).

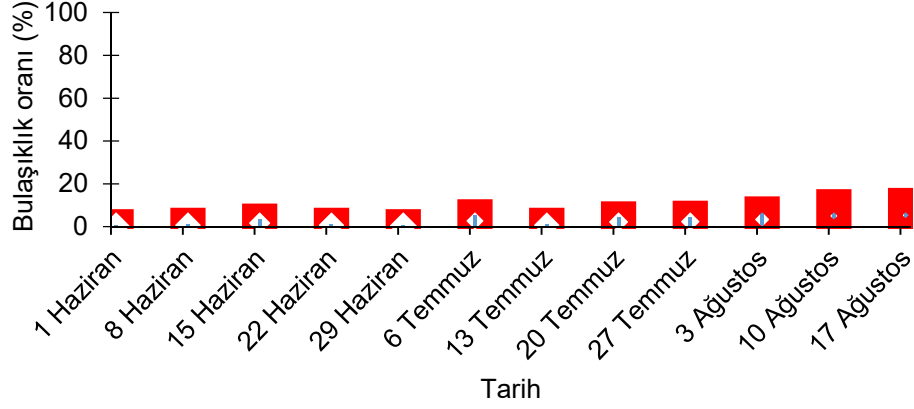
Çizelge 4.2. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde yumurta ve larva bulaşıklık oranları (%Ort.±SH)* ve bulaşık yaprak sayıları (Ortalama adet/hafta)

Çeşit	Bulaşık Yaprak Sayısı	Bulaşıklık (%)
Pembe	6.41	4.28±1.09 b
5656	9.58	6.39±1.28 a
BT-236	6.41	4.28±0.98 b
BT-Tokat	11.08	7.39±1.43 a

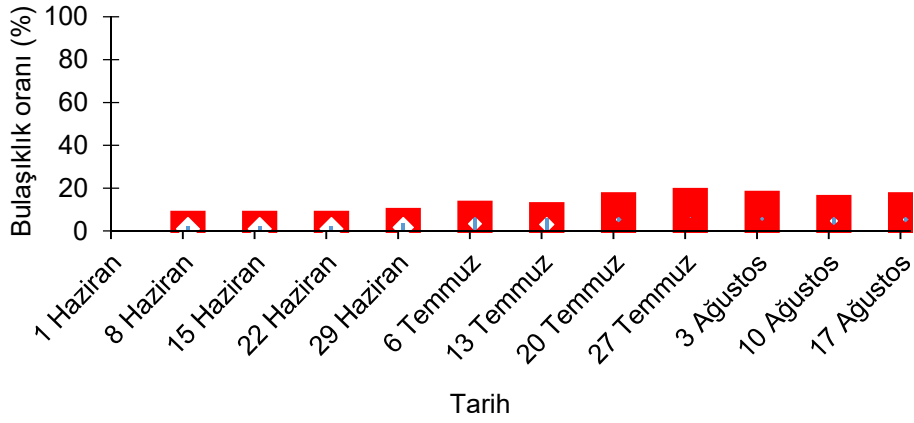
(*) Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Ki-Kare; P<0.05).

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda BT-236, 5656, BT-Tokat çeşitleri için ve Pembe domates çeşitlerinde *T. absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva popülasyon gelişimi 1 Haziran-17 Ağustos tarihleri arasında izlenmiş ve çeşitler üzerinde saptanan haftalık % bulaşıklık oranları Şekil 4.20, 4.21, 4.22 ve 4.23'te verilmiştir.

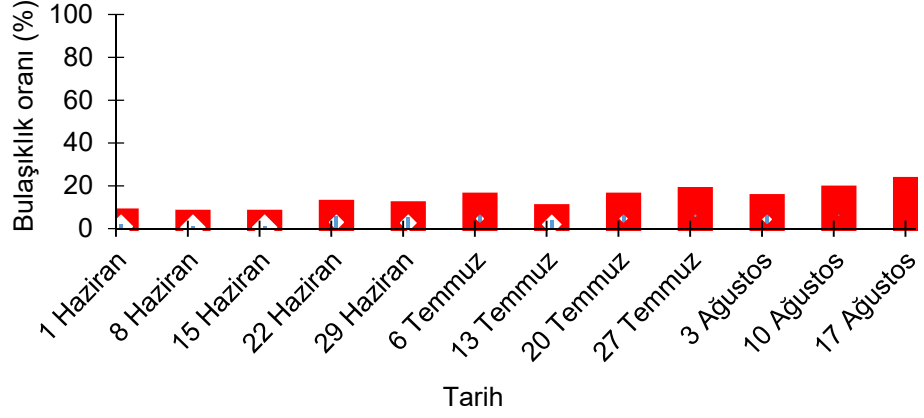
Çalışmada 2015 yılı üretim sezonunda *T. absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin çeşitler üzerinde ilk görülme tarihleri BT-236 ve BT-Tokat çeşitleri için 1 Haziran (Şekil 4.20, 4.22); 5656 ve Pembe çeşitleri içinse 8 Haziran (Şekil 4.21, 4.23) olarak gerçekleşmiştir. *T. absoluta* ergin öncesi yumurta ve larva popülasyon yoğunluklarının/bulaşıklık oranlarının en yüksek olduğu tarihler BT-236 ve BT-Tokat için 17 Ağustos (Şekil 4.20, 4.22), Pembe için 20 Temmuz (Şekil 4.23) ve 5656 için ise 27 Temmuz (Şekil 4.21) olmuştur.



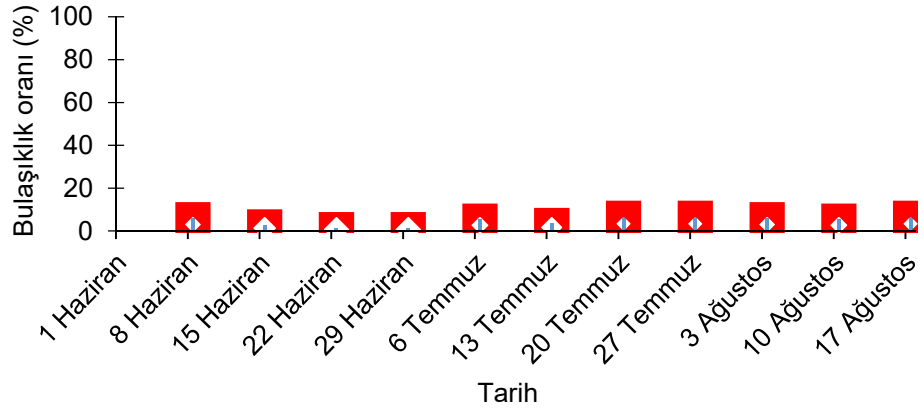
Şekil 4. 20. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.21. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda 5656 domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.22. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-Tokat domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.23. *Tuta absoluta*'nın Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda yerel/geleneksel Pembe domates çeşidi üzerinde yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

4.1.3. *Tuta absoluta*'nın Farklı Domates Çeşitlerinde Verime ve Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi

4.1.3.1. *Tuta absoluta*'nın Farklı Domates Çeşitlerinde Verime Etkisinin Belirlenmesi

T. absoluta zararına bağlı olarak 2014 yılı üretim sezonunda denemeye alınan BT-236, BT-Tokat, 5656 ve Pembe çeşitlerinde belirlenen ortalama verimler Çizelge 4.3'de verilmiştir. Bildirilen çeşit sırasına bağlı olarak verimler 4.97, 4.68, 4.96 ve 3.65 kg olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen ortalama verim değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş ve yalnızca Pembe çeşidinden elde edilen verim değeri, 5656 verim değerinden istatistiki farklı düzeyde düşük gerçekleşmiştir ($F= 4.38$; $df= 3$; $P= 0.011$) (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde *Tuta absoluta*'nın verime etkisi (kg±SH)*

Çeşit	Ortalama Ürün (kg/bitki)
BT-236	4.97±0.32 ab
BT-Tokat	4.68±0.49 ab
5656	5.96±0.50 a
Pembe	3.65±0.38 b

(*) Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Duncan, $P<0.05$).

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda denemeye alınan 236, BT-Tokat, 5656 ve Pembe çeşitlerinde *T. absoluta* zararına bağlı olarak belirlenen ortalama verimler Çizelge 4.4'de sunulmuştur. Bildirilen çeşit sırasına bağlı olarak verimler 1.89, 2.02, 2.05 ve 1.51 kg/bitki olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen ortalama değerler istatistiki açıdan incelendiğinde BT-236, BT-Tokat ve 5656 çeşitleri arasındaki fark önemsiz bulunmuş olup; yalnızca Pembe çeşidinden elde edilen

verim değeri 5656 verim değerinden istatistiki olarak farklılık göstermiştir (F= 3.58; df= 3; P= 0.024) (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Çamköy (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde *Tuta absoluta*'nın verime etkisi (kg±SH)*

Çeşit	Ortalama Ürün (kg/bitki)
BT-236	1.86±0.17 ab
BT-Tokat	2.02±0.11 a
5656	2.05±0.12 a
Pembe	1.51±0.90 b

(*) Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Duncan, P<0.05).

4.1.3.2. *Tuta absoluta*'nın Farklı Domates Çeşitlerinde Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi

T. absoluta zararına bağlı olarak 2014 yılı üretim sezonunda denemeye alınan BT-236, BT-Tokat, 5656 ve Pembe çeşitlerinde saptanan ortalama vuruk oranları Çizelge 4.5'te verilmiştir. Bildirilen çeşit sırasına bağlı olarak vuruk meyve miktarları 1.59, 1.06, 1.26 ve 0.53 kg/bitki olarak gerçekleşmiştir. Belirlenen vuruk meyve oranları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş ve yalnızca Pembe çeşidinde görülen vuruk meyve oranı, BT-Tokat hariç, diğer vuruk oranlarından istatistiki açıdan farklı düzeyde düşük gerçekleşmiştir (F= 4.38; df= 3; P= 0.011) (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde *Tuta absoluta*'nın ortalama ürün ve vuruks meyve oranına etkisi (kg±SH)*

Çeşit	Ortalama Ürün (kg/bitki)	Ortalama Vuruks Meyve (kg/bitki)	Ortalama Vuruks Meyve Oranı (%)
BT-236	4.97	1.59±0.22 a	31.99
BT-Tokat	4.68	1.06±0.18 ab	22.65
5656	4.96	1.26±0.25 a	25.40
Pembe	3.65	0.53±0.16 b	14.52

(* Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Duncan, P<0.05))

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda denemeye alınan BT-236, BT-Tokat, 5656 ve Pembe çeşitlerinde saptanan ortalama vuruks meyve miktarları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bildirilen çeşit sırasına bağlı olarak vuruks meyve miktarları 0.31, 0.34, 0.21 ve 0.08 kg/bitki olarak gerçekleşmiştir. Belirlenen meyve vuruks oranları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuş, 5656 ve Pembe çeşitlerinde görülen vuruks meyve oranı diğer 2 çeşitte görülen vuruks oranından istatistiki olarak farklı düzeyde düşük gerçekleşmiştir (F= 9.11; df= 3; P<0.001) (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda farklı domates çeşitleri üzerinde *Tuta absoluta*'nın ortalama ürün ve vuruks meyve oranına etkisi (kg±SH)*

Çeşit	Ortalama Ürün (kg/bitki)	Ortalama Vuruks Meyve (kg/bitki)	Ortalama Vuruks Meyve Oranı (%)
BT-236	1.86	0.31±0.05 a	16.67
BT-Tokat	2.02	0.34±0.05 a	16.83
5656	2.05	0.21±0.01 b	10.24
Pembe	1.51	0.08±0.03 c	5.30

(* Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Duncan, P<0.05)).

4.1.4. Üç Biyorasyonel (Çevre Dostu) ve Bir Sentetik İnsektisit Milas (Muğla)'da Tarla Koşullarında *Tuta absoluta*'nın Ergin Öncesi Dönemlerine Etkilerinin Belirlenmesi

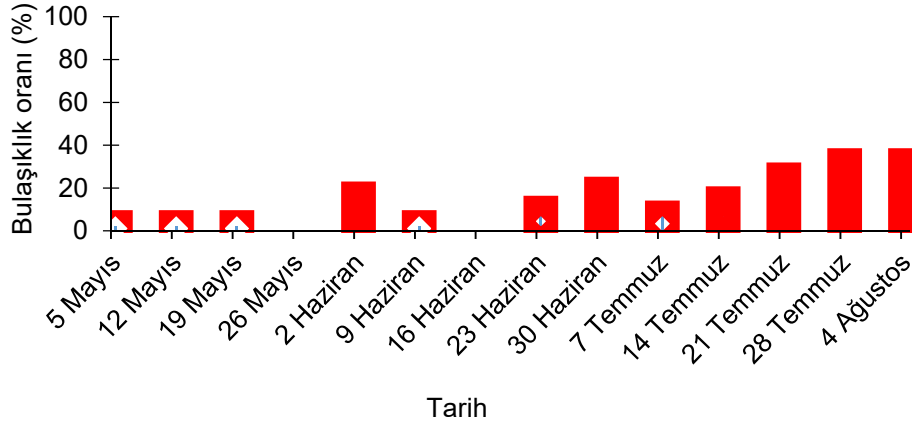
T. absoluta mücadelesinde biyorasyonel ve sentetik insektisitlerin etkisinin araştırıldığı çalışmada; CTPR+Abamectin her 2 üretim sezonunda da zararlıya karşı en yüksek etkiyi göstermiştir. Diğer taraftan biyorasyonel insektisit entomopatojen nematod *H. bacteriophora* zararlıya karşı en az % etkiyi gösteren preparat olmuştur. 2014 yılı üretim sezonunda azadirachtin (Neem), *B. thuringiensis* ve *H. bacteriophora*, Chlorantraniliprole (CTPR)+Abamectin ve kontrol uygulamalarında görülen *T. absoluta* ergin öncesi bulaşıklık oranları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Bildirilen uygulama sırasına göre *T. absoluta* bulaşıklık oranları %11.27, 12.86, 15.16, 7.94 ve 15.08 olarak saptanmış olup; aralarındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Ki-Kare= 20.66; df= 4; P<0.001) (Çizelge 4.7). *T. absoluta*'ya karşı en yüksek etki %7.94 bulaşıklık oranı ile sentetik insektisit CTPR+Abamectin uygulamasından elde edilirken en düşük etki %15.16 bulaşıklık oranı biyorasyonel insektisit *H. bacteriophora* uygulamasında görülmüştür (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta* ile mücadelede kullanılan preparatların yumurta ve larva bulaşıklık oranlarına etkisi (% Ort.±SH)*

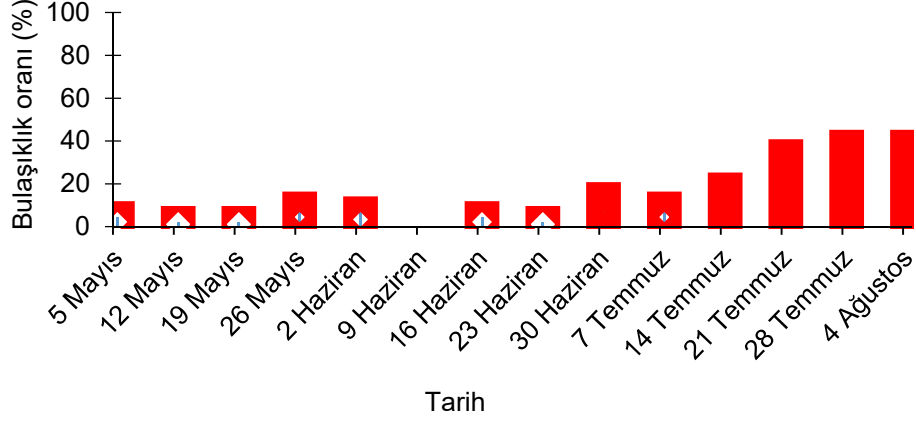
Uygulama	Bulaşıklık (%)
CTPR+Abamectin	7.94±2.38 b
Azadirachtin (Neem)	11.27±3.20 b
<i>Bacillus thuringiensis</i>	12.86±3.54 ab
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	15.16±3.95 a
Kontrol	15.08±3.32 a

(* Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Ki-Kare= 20.66; df=4; P<0.001).

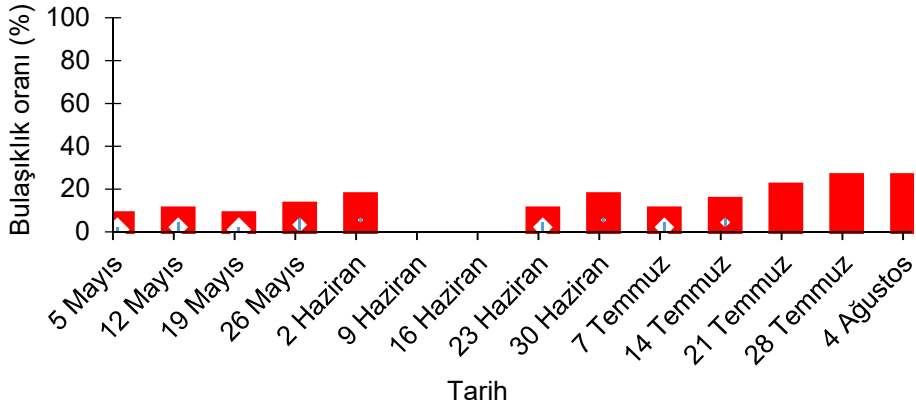
Azadirachtin, *B. thuringiensis*, CTPR+Abamectin, *H. bacteriophora* ve kontrol uygulamalarında 2014 yılında saptanan haftalık *Tuta absoluta* bulaşıklık oranları sırası ile Şekil 4.24, 4.25, 4.26, ve 4.27 ve 4.28’de verilmiştir. Her dört uygulama ve kontrol parselinde 2014 yılında 5 Mayıs tarihinden itibaren zararlı popülasyonu görülmeye başlamıştır. Azadirachtin, *B. thuringiensis*, CTPR+Abamectin, *H. bacteriophora* ve kontrol parsellerinde en yüksek haftalık *T. absoluta* % bulaşıklık oranları 4 Ağustos tarihinde bildirilen sırasıya bağlı olarak 31.11, 37.78, 20, 57.78 ve 53.33 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.24, 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28).



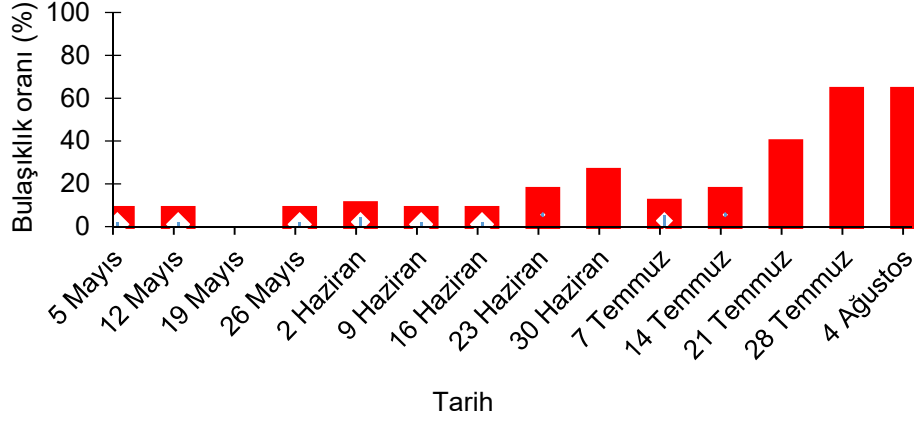
Şekil 4.24. Çamköy (Milas, Muğla)’de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit Azadirachtin (Neem) uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*’nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



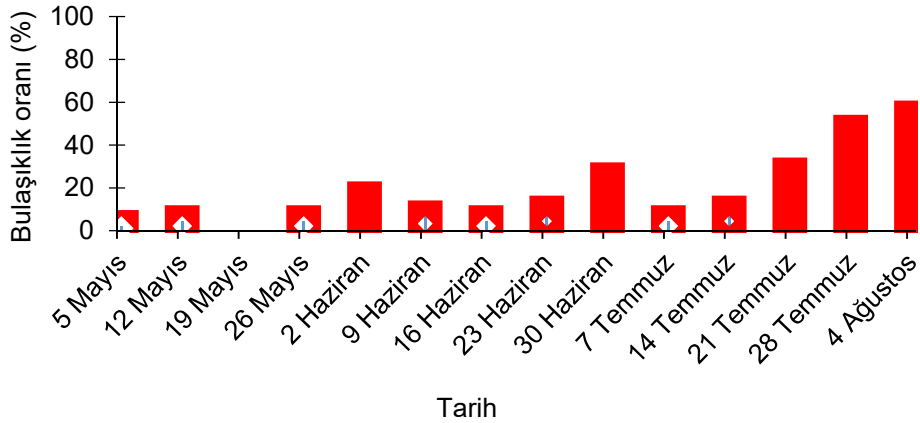
Şekil 4.25. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit *Bacillus thuringiensis* uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.26. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde sentetik insektisit CTPR+Abamectin uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.27. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit *Heterorhabditis bacteriophora* uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.28. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'ya karşı mücadele uygulanmamış kontrol parsellerinde zararlının ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda azadirachtin (Neem), *B. thuringiensis* ve *H. bacteriophora*, Chlorantraniliprole (CTPR)+Abamectin ve kontrol uygulamalarında elde edilen bulaşıklık oranları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

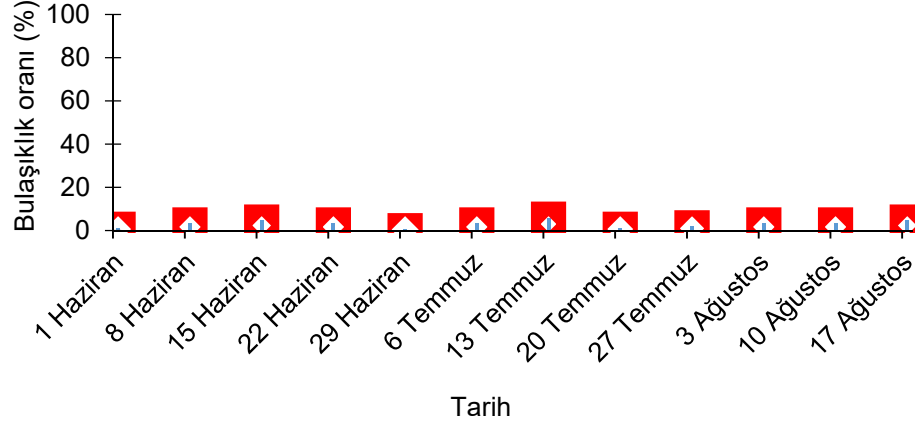
Bildirilen uygulama sırasına göre bulaşıklık oranları %3.11, 3.72, 5.22, 2.61 ve 4.72 olarak saptanmış olup; aralarındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Ki-Kare=22.87, df= 4; P<0.001) (Çizelge 4.8). 2015 yılı üretim sezonunda *T. absoluta*'ya karşı en yüksek etki %2.61 bulaşıklık oranı ile sentetik insektisit CTPR+Abamectin uygulamasından elde edilirken en düşük etki %5.22 bulaşıklık oranı ile biyoryasyonel insektisit *H. bacteriophora* uygulamasında görülmüştür (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta* ile mücadelede kullanılan preparatların yumurta ve larva bulaşıklık oranlarına etkisi (% Ort.±SH)*

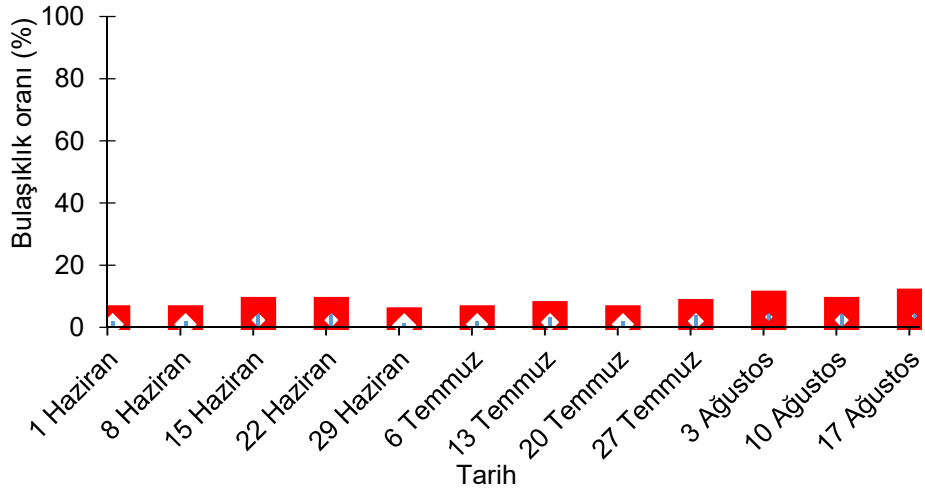
Uygulama	Bulaşıklık (%)
CTPR+Abamectin	2.61±1.19 b
Azadirachtin (Neem)	3.11±0.93 b
<i>Bacillus thuringiensis</i>	3.72±1.04 ab
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	5.22±1.11 a
Kontrol	4.72±0.89 a

(*) Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Ki-Kare= 22.87; df= 4; P<0.001)

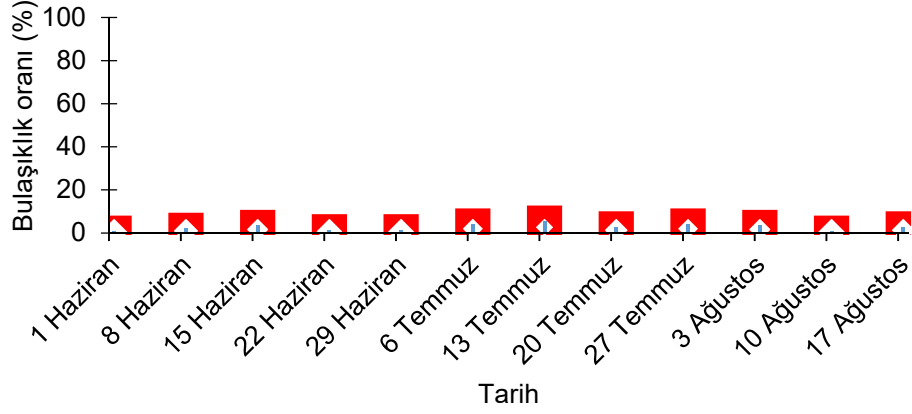
Benzer şekilde; Azadirachtin, *B. thuringiensis*, CTPR+Abamectin, *H. bacteriophora* ve kontrol uygulamalarında 2015 yılında saptanan haftalık ortalama *T. absoluta* bulaşıklık oranları Şekil 4.29, 4.30, 4.31, 4.32 ve 4.33'te verilmiştir. Her dört uygulama ve kontrol parselinde 1 yılında 1 Haziran tarihinden itibaren zararlı popülasyonu görülmeye başlamıştır. Azadirachtin, *B. thuringiensis*, CTPR+Abamectin, uygulamalarında saptanan haftalık en yüksek zararlı bulaşıklık oranları %6 düzeyinde olurken *H. bacteriophora* ve kontrol parsellerinde belirlenen en yüksek haftalık *T. absoluta* % bulaşıklık oranları %12 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.29, 4.30, 4.31, 4.32 ve 4.33).



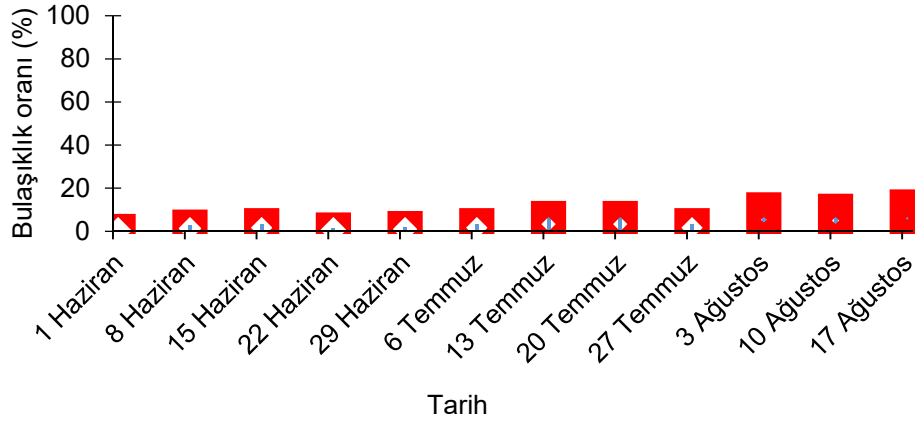
Şekil 4.29. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit Azadirachtin (Neem) uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



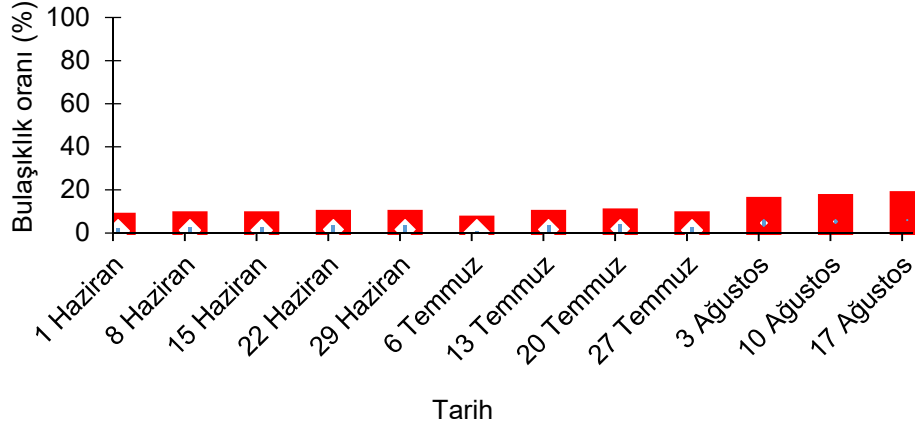
Şekil 4.30. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyorasyonel insektisit *Bacillus thuringiensis* uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.31. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde sentetik insektisit CTPR+Abamectin uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.32. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde biyolojik insektisit *Heterorhabditis bacteriophora* uygulanmış parsellerde *Tuta absoluta*'nın ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)



Şekil 4.33. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'ya karşı mücadele uygulanmamış kontrol parsellerinde zararlının ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin yaprak bulaşıklık oranları (%Ort.)

4.1.5. *Tuta absoluta*'nın İlaç Denemesinde Verime ve Vuruk Meyve Oranına Etkisinin Belirlenmesi

4.1.5.1. *Tuta absoluta* İle Mücadelede Kullanılan Preparatların Verime Olan Etkisinin Belirlenmesi

Çalışmanın ilk yılı olan 2014 yılı üretim sezonunda en fazla ürün ortalama 5.02 kg/bitki ile CTPR+Abamectin uygulaması yapılan parsellerden elde edilmiştir. Bunu sırasıyla azadirachtin (4.19 kg/bitki), *B. thuringiensis* (3.91 kg/bitki), *H. bacteriophora* (4.64 kg/bitki) ve kontrol (3.62 kg/bitki) parselleri takip etmiştir. Elde edilen ortalama değerler arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($F= 1.84$; $df= 4$; $P= 0.140$) (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta* ile mücadelede kullanılan preparatların verime etkisi (Ort. \pm SH)*

Uygulama	Ortalama Ürün (kg/bitki)
CTPR+Abamectin	5.02 \pm 0.57 a
Azadirachtin	4.19 \pm 0.32 a
<i>B. thuringiensis</i>	3.91 \pm 0.26 a
<i>H. bacteriophora</i>	4.64 \pm 0.52 a
Kontrol	3.62 \pm 0.27 a

(*) Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Duncan; $P < 0.05$).

Çalışmanın 2. yılı olan 2015 yılı üretim sezonunda CTPR+Abamectin, Azadirachtin, *B. thuringiensis*, *H. bacteriophora* ve kontrol parsellerinde bitki başına elde edilen ortalama verim değerleri sırasıyla 1.97, 1.76, 1.62, 1.41 ve 1.52 kg/bitki olmuştur. Elde edilen ortalama değerler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($F = 2.68$; $df = 4$; $P = 0.042$) (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta* ile mücadelede kullanılan preparatların verime etkisi (Ort. \pm SH)*

Uygulama	Ortalama Ürün (kg/bitki)
CTPR+Abamectin	1.97 \pm 0.13 a
Azadirachtin	1.76 \pm 0.18 ab
<i>B. thuringiensis</i>	1.62 \pm 0.09 ab
<i>H. bacteriophora</i>	1.41 \pm 0.08 b
Kontrol	1.52 \pm 0.14 b

(*) Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Duncan; $P < 0.05$).

4.1.5.2. *Tuta absoluta* İle Mücadelede Kullanılan Preparatların Vuruk Meyve Oranına Etkisi

T. absoluta'nın meyvede oluşturduğu zarara ve vuruk meyve oranına biyorasyonel ve kimyasal insektisitlerin etkisi incelendiğinde, en düşük vuruk meyve oranı her iki üretim sezonunda da; 2014 ve 2015 yılları için sırasıyla %6.57 ve 5.58, olmak üzere; CTPR+Abamectin uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek vuruk oranı ise; 2014 üretim sezonu için %27.68; 2015 üretim sezonu için ise %18.93; olmak üzere *H. bacteriophora*'nın uygulandığı parsellerde görülmüştür. 2014 yılı üretim sezonunda uygulamalardaki vuruk meyve miktarları CTPR+Abamectin, azadirachtin, *B. thuringiensis*, *H. bacteriophora* ve kontrol için sırasıyla 0.33, 0.52, 0.72, 1.29 ve 0.93 kg/bitki olmuştur. Yapılan istatistiki analiz sonucunda uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (F= 5.57; df= 4; P= 0.001) (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta* ile mücadelede kullanılan preparatların ortalama ürün ve vuruk meyve oranına etkisi (kg±SH)*

Uygulama	Ortalama Ürün (kg/bitki)	Ortalama Vuruk Meyve (kg/bitki)	Ortalama Vuruk Meyve Oranı (%)
CTPR+Abamectin	5.02	0.33±0.05 c	6.57
Azadirachtin	4.19	0.52±0.09 bc	12.41
<i>B. thuringiensis</i>	3.91	0.72±0.11 bc	18.41
<i>H. bacteriophora</i>	4.64	1.29±0.29 a	27.80
Kontrol	3.62	0.93±0.09 ab	25.69

(*) Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Duncan; P<0.05).

Çalışmanın 2. yılı olan 2015 üretim sezonunda CTPR+Abamectin, azadirachtin, *B. thuringiensis*, *H. bacteriophora* ve kontrol parsellerinde vuruk

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yaşar Mutlu TÜRKMEN

meyve miktarları sırasıyla 0.11, 0.12, 0.20, 0.27 ve 0.25 kg/bitki olmuştur. Yapılan istatistiki analiz sonucunda uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($F=2.74$; $df=4$; $P=0.042$, $P<0.05$) (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *T. absoluta* ile mücadelede kullanılan preparatların ortalama ürün ve vuruş meyve oranına etkisi (Ort. \pm SH)*

Uygulama	Ortalama Ürün (kg/bitki)	Ortalama Vuruş Meyve (kg/bitki)	Ortalama Vuruş Meyve Oranı (%)
CTPR+Abamectin	1.97	0.11 \pm 0.04 c	5.58
Azadirachtin	1.76	0.12 \pm 0.02 bc	6.82
<i>B. thuringiensis</i>	1.62	0.20 \pm 0.04 abc	12.35
<i>H. bacteriophora</i>	1.41	0.27 \pm 0.04 a	19.15
Kontrol	1.52	0.25 \pm 0.05 ab	16.45

(*) Aynı harfi içeren ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir (Duncan; $P<0.05$).

4.1.6. Domateste Farklı Renklerdeki Yapışkan ve Delta Tipi Tuzak+Feromon Kombinasyonunun *Tuta absoluta* Erginlerini Çekmedeki Etkilerinin Belirlenmesi

4.1.6.1. Farklı Renk Yapışkan Tuzakların *Tuta absoluta* Erginlerini Çekme Etkileri

Ayrı ayrı farklı renk yapışkan tuzakların 2014 yılı üretim sezonunda tuzak başına yakaladıkları haftalık ortalama, toplam ve % ergin birey oranlarına ilişkin veriler Çizelge 4.13'te verilmiştir. 2014 üretim sezonunda elde edilen sonuçlara göre tuzak başına yakalanan haftalık toplam ortalama *T. absoluta* yoğunlukları "Beyaz", "Sarı", "Kırmızı", "Yeşil" ve "Siyah" renk tuzaklar için sırası ile 1.10, 0.79, 2.21, 0.83 ve 0.77 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.13). Yine aynı tuzak sırasına bağlı olarak deneme süresince yakalanan toplam ergin *T. absoluta*

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yaşar Mutlu TÜRKMEN

yoğunlukları da sırası ile 53, 106, 38, 37 ve 40 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Benzer şekilde en yüksek % ergin birey yoğunluğu %38.69 ile kırmızı renk tuzakta elde edilmiş bunu beyaz, yeşil, sarı ve kırmızı renk tuzaklar izlemiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda farklı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan *Tuta absoluta* ergin birey ortalama sayıları (Ort.+SH)

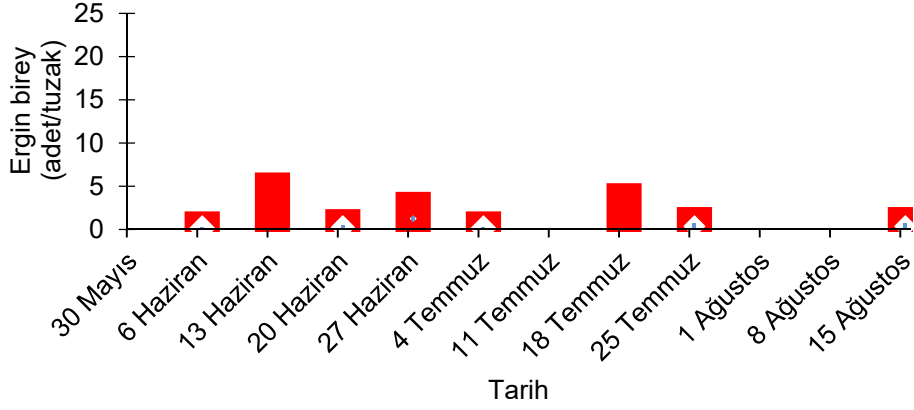
Tuzak Rengi	Ergin Birey/Haftalık* (Adet)	Ergin Birey/Toplam (Adet)	Ergin Birey (%)
Beyaz	1.10 _± 0.37 a	53	19.34
Sarı	0.79 _± 0.18 a	38	13.87
Kırmızı	2.21 _± 0.97 a	106	38.69
Yeşil	0.83 _± 0.24 a	40	14.60
Siyah	0.77 _± 0.21 a	37	13.50
TOPLAM		274	100

(*Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur ($p>0.05$))

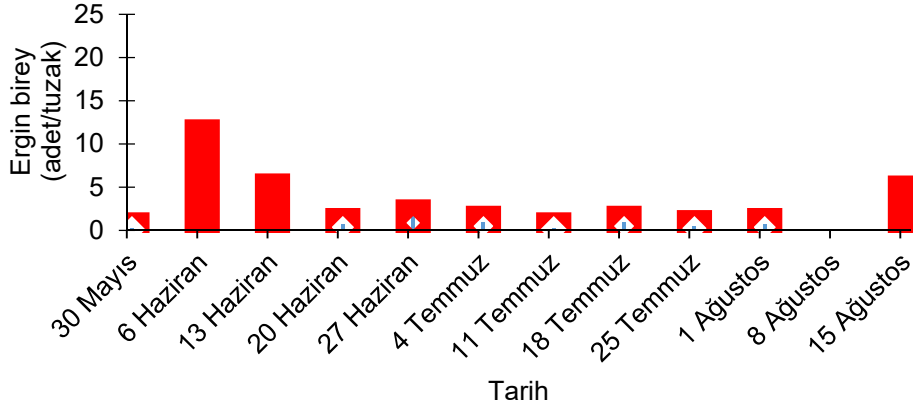
Gerçekleştirilen Tekrarlı Anova analizlerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, tarihlere bağlı olarak örneklenen haftalık zararlı popülasyon yoğunlukları arasında istatistiki fark bulunmasına karşın ($F=4.852$; $P<0.001$), farklı renk tuzaklar arasında zararlıyı çekme açısından istatistiki olarak fark bulunmamıştır ($F=1.116$, $P=0.386$).

T. absoluta'nın 2014 yılında renk tercihini belirlemek amacıyla kurulan farklı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin birey sayıları haftalık olarak Şekil 4.38, 4.39, 4.40, 4.41 ve 4.42'de verilmiştir. *T. absoluta*'nın tuzaklarda ilk görülme tarihleri kırmızı ve sarı tuzaklarda 30 Mayıs, beyaz ve yeşil tuzaklarda 6 Haziran, siyah tuzakta ise 13 Haziran olmuştur. Tuzaklarda görülen en yüksek ergin birey tarihleri ise kırmızı tuzakta 6 Haziran, beyaz, siyah ve yeşil tuzaklarda

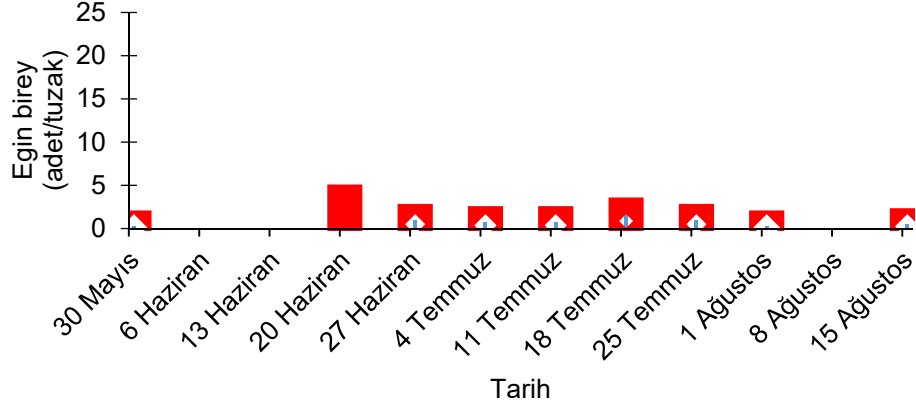
13 Haziran, sarı tuzakta ise 20 Haziran olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.34, 4.35, 4.36, 4.37 ve 4.38).



Şekil 4.34. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda beyaz renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



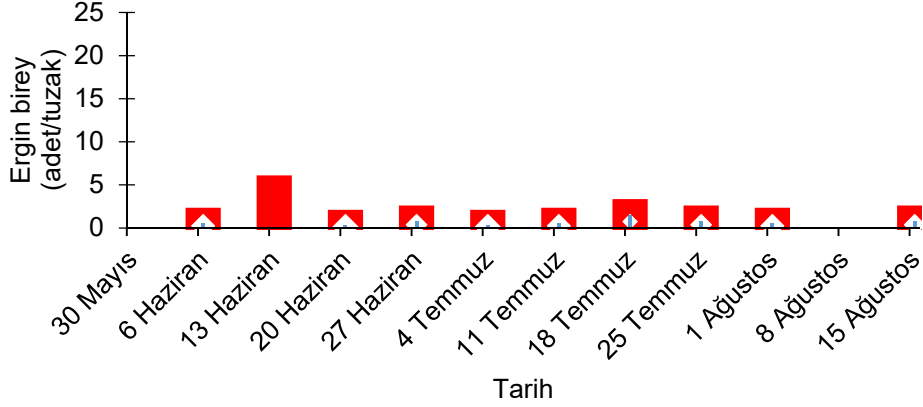
Şekil 4.35. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda kırmızı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.36. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda sarı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.37. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda siyah renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.38. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda yeşil renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları

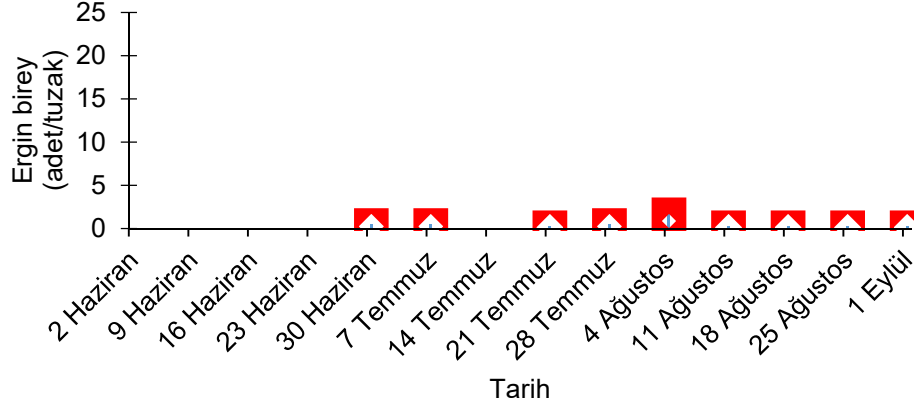
Farklı renk yapışkan tuzakların 2015 yılı üretim sezonunda tuzak başına yakaladıkları haftalık ortalama, toplam ve % ergin bireylere ilişkin veriler Çizelge 4.14'te verilmiştir. 2015 yılı üretim sezonunda elde edilen sonuçlara göre tuzak başına yakalanan haftalık toplam ortalama *T. absoluta* yoğunlukları “Beyaz”, “Sarı”, “Kırmızı”, “Yeşil” ve “Siyah” renk tuzaklar için sırası ile 0.3, 1.2, 0.38, 0.7 ve 0.68 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.14). Yine aynı tuzak sırasına bağlı olarak deneme süresince yakalanan toplam ergin *T. absoluta* yoğunlukları da sırası ile 17, 21, 67, 38 ve 39 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Benzer şekilde en yüksek % ergin birey yoğunluğu %36.81 ile sarı renk tuzakta elde edilmiş bunu beyaz, yeşil, sarı ve kırmızı renk tuzaklar izlemiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda farklı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan *Tuta absoluta* ergin birey ortalama sayıları (Ort.+SH)

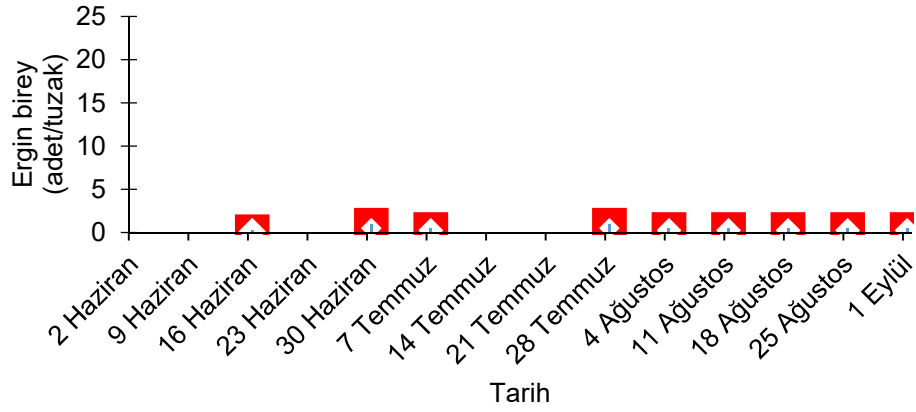
Tuzak Rengi	Ergin Birey/Haftalık (Adet)	Ergin Birey/Toplam (Adet)	Ergin Birey (%)
Beyaz	0.30±0.08 a	17	9.34
Sarı	1.20±0.81 a	67	36.81
Kırmızı	0.38±0.09 a	21	11.54
Yeşil	0.70±0.31 a	39	21.43
Siyah	0.68±0.14 a	38	20.88
TOPLAM		182	100

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre, tarihlere bağlı olarak örneklenen haftalık zararlı popülasyon yoğunlukları arasında yine istatistiki fark bulunmasına karşın ($F=4.91$, $P=0.001$), farklı renk tuzaklar arasında zararlıyı çekme açısından istatistiki olarak fark bulunmamıştır ($F=1.909$, $P=0.161$).

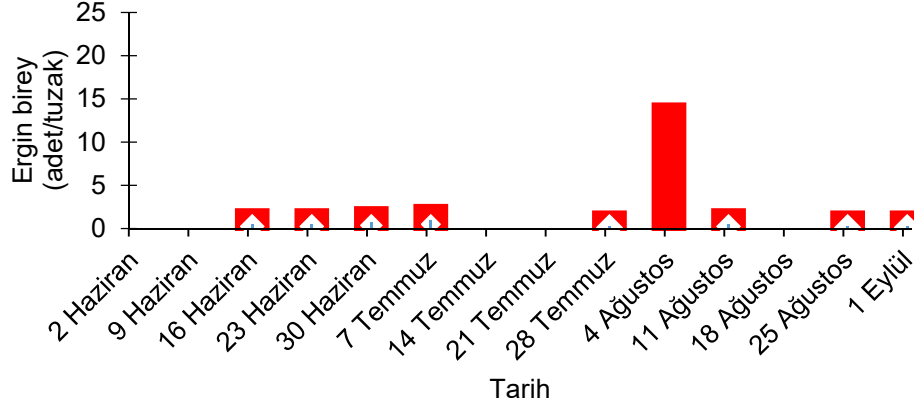
T. absoluta'nın 2015 yılında renk tercihini belirlemek amacıyla kurulan farklı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin birey sayıları haftalık olarak Şekil 4.39, 4.40, 4.41, 4.42 ve 4.43'de verilmiştir. *T. absoluta*'nın tuzaklarda ilk görülme tarihleri kırmızı, sarı, siyah ve yeşil tuzaklarda 16 Haziran, beyaz tuzakta ise 30 Haziran olmuştur. Tuzaklarda görülen en yüksek ergin birey yoğunlukları da kırmızı tuzakta 30 Haziran; beyaz, sarı ve siyah tuzaklarda 4 Ağustos; yeşil tuzakta ise 25 Ağustos tarihinde kaydedilmiştir (Şekil 4.39, 4.40, 4.41, 4.42 ve 4.43).



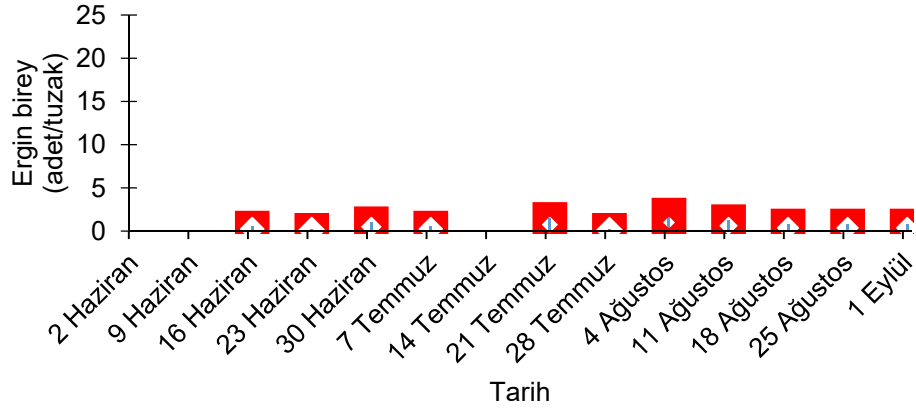
Şekil 4.39. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda beyaz renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



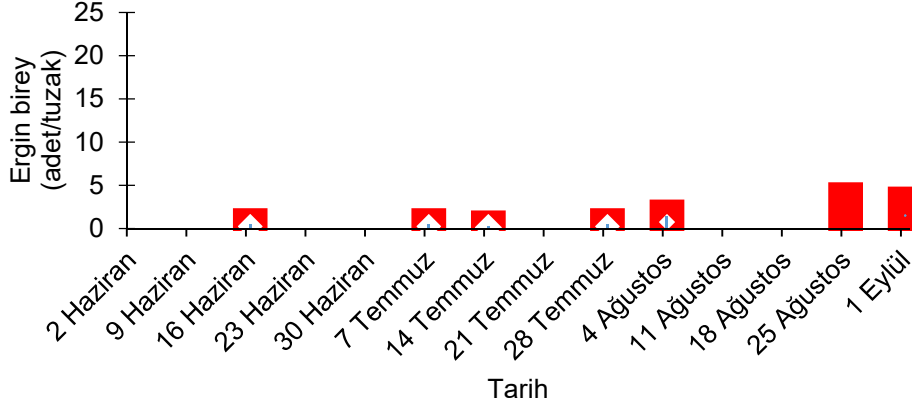
Şekil 4.40. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda kırmızı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.41. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda sarı renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.42. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda siyah renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.43. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda yeşil renk yapışkan tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları

4.1.6.2. Farklı Renk Delta Tuzak+Feromon Kombinasyonunun *Tuta absoluta* Erginlerini Çekme Etkileri

Farklı renk Delta tuzak ve feromon kombinasyonları için 2014 yılında gerçekleştirilen denemelerde örnekleme süresince tuzak başına yakalanan toplam ortalama *T. absoluta* yoğunlukları “Beyaz”, “Kırmızı”, “Sarı”, “Siyah” ve “Yeşil” renk Delta tuzaklar için sırası ile 82.91, 71.18, 73.16, 65.16 ve 70.34 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.15). *Tuta absoluta* erkek bireylerinin 2014 yılında en çok tercih ettiği renk %22.86 (15.961 erkek bireyde 3.648 adet) ile beyaz; en az tercih ettiği renk ise %17.96 (15.961 erkek bireyde 2.867 adet) ile siyah renk tuzak olmuştur. Gerçekleştirilen tekrarlı Anova istatistiksel analiz sonuçları incelendiğinde; tarihlere bağlı olarak örneklenen haftalık zararlı popülasyon yoğunlukları arasında yine istatistiksel fark bulunmasına karşın (Tarih: $F=41.57$, $P<0.001$), farklı renk delta tuzaklar arasında zararlıyı çekme açısından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Tuzak: $F=0.482$, $P=0.749$) (Çizelge 4.15).

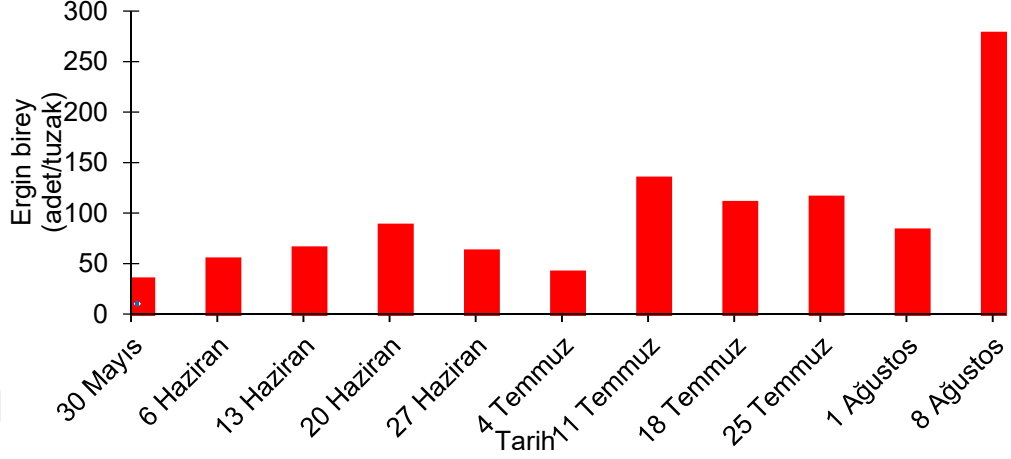
Çizelge 4.15. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda farklı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan *Tuta absoluta* ergin birey ortalama sayıları (Ort.+SH)

Tuzak Rengi	Ergin Birey/Haftalık (Adet) (*)	Ergin Birey/Toplam (Adet)	Ergin Birey (%)
Beyaz	82.91±10.68 a	3.648	22,86
Sarı	73.16±9.69 a	3.219	20,17
Kırmızı	71.18±9.55 a	3.132	19,62
Yeşil	70.34±7.78 a	3.095	19,39
Siyah	65.16±7.27 a	2.867	17,96
TOPLAM		15.961	100,00

*Ortalamalar yukarıdan aşağı doğru izlendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur (P<0.05)

T. absoluta'nın 2014 yılı üretim sezonunda farklı renk ve feromonlu delta tuzak kombinasyonlarında yakalanan haftalık ortalama *T. absoluta* yoğunlukları beyaz, kırmızı, sarı, siyah ve yeşil renk tuzaklar için sırası ile Şekil 4.44, 4.45, 4.46, 4.47 ve 4.48 'de verilmiştir.

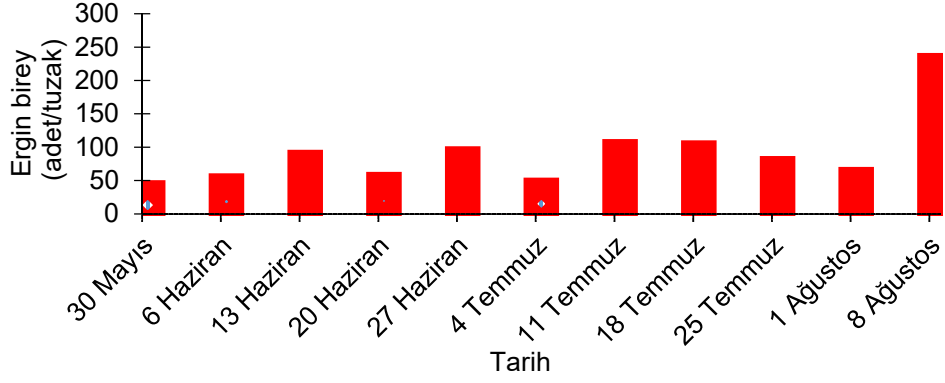
T. absoluta'nın beyaz, sarı, kırmızı, yeşil ve siyah Delta tuzaklarda ilk olarak 30 Mayıs tarihinde görülmüş; tuzaklarda yakalanan ergin birey sayıları ise 14.25 ile 26.5 adet arasında değişiklik göstermiştir Tuzaklarda yakalanan en yüksek ergin birey sayıları tarihleri ise Delta tuzakların tamamında 8 Ağustos tarihinde kaydedilmiştir (Şekil 4.44, 4.45, 4.46, 4.47 ve 4.48).



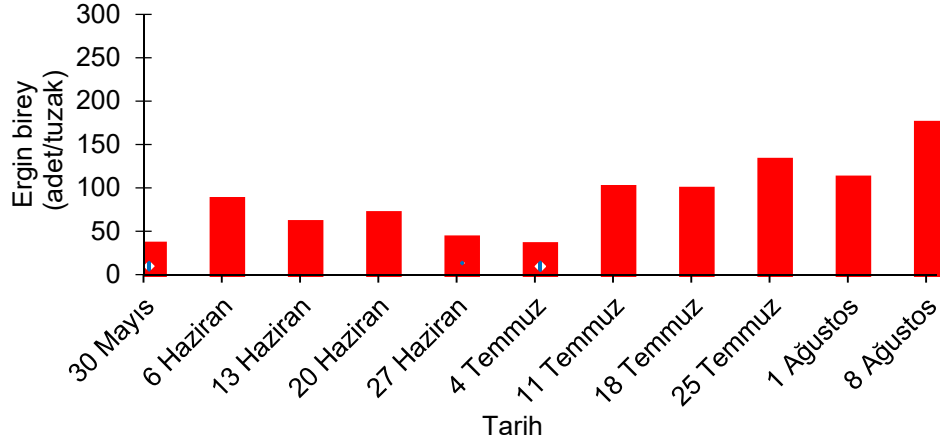
Şekil 4.44. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda beyaz renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



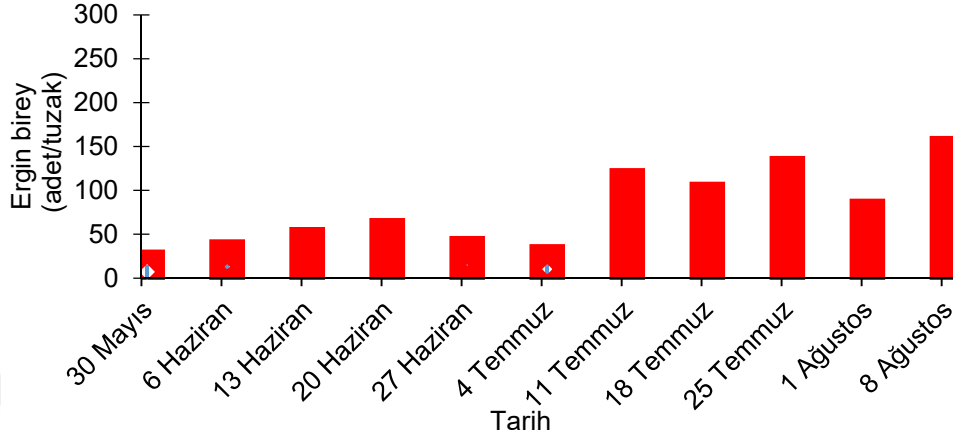
Şekil 4.45. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda sarı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.46. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda kırmızı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.47. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda yeşil renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.48. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2014 yılı üretim sezonunda siyah renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda elde edilen veriler incelendiğinde ise çalışma süresince tuzak başına yakalanan toplam ve ortalama *T. absoluta* sayıları bir önceki yıla oranla görece olarak daha düşük bulunmuştur. Bu bağlamda; “Beyaz”, “Kırmızı”, “Sarı”, “Siyah” ve “Yeşil” renk Delta tuzak + feromon kombinasyonunda yakalanan toplam ortalama *T. absoluta* yoğunlukları sırası ile 61.10, 57,83, 59.85, 62.67 ve 38.28 adet/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Tuzaklar arasındaki istatistiki farklılık incelendiğinde ise “Yeşil” renk Delta tuzakta saptanan toplam ortalama yoğunluk dışındaki diğer tüm değerler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. 2014 yılının aksine hem tarihlere bağlı olarak örneklenen haftalık zararlı popülasyon yoğunlukları arasında hem de farklı renk Delta tuzakların etkinlikleri arasında istatistiki olarak fark bulunmuştur (Tarih: $F=216.48$, $p<0.001$), (Tuzak: $F=3.78$, $p=0.026$). *Tuta absoluta* erkek bireylerinin 2015 yılında en çok tercih ettiği renk % 22.41 (15.666 erkek bireyde 3.510 adet) ile siyah; en az tercih ettiği renk % 13.69 (15.666 erkek bireyde 2.144 adet) ile yeşil olmuştur (Çizelge 4.16).

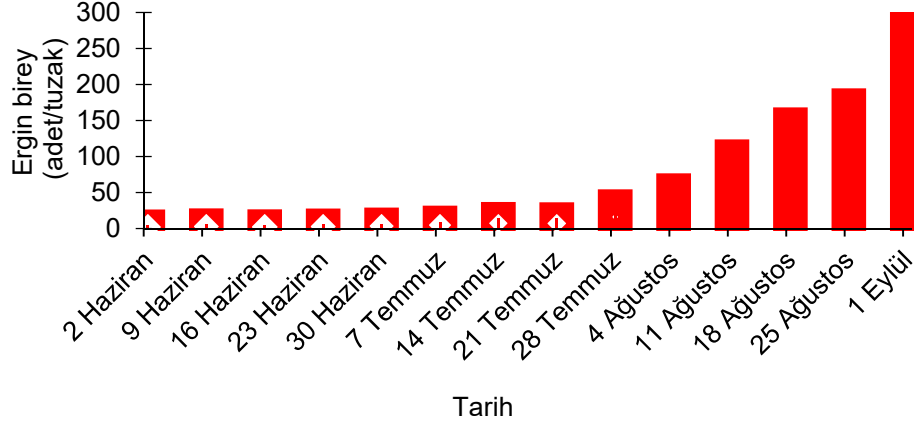
Çizelge 4.16. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda farklı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonlarında yakalanan *Tuta absoluta* ergin birey ortalama sayıları (Ort.+SH)

Tuzak Rengi	Ergin Birey/Haftalık (Adet) (*)	Ergin Birey/Toplam (Adet)	Ergin Birey (%)
Beyaz	61.09±11.51 a	3.421	21.84
Sarı	59.86±10.25 a	3.352	21.40
Kırmızı	57.84±10.48 a	3.239	20.68
Yeşil	38.29±6.80 a	2.144	13.69
Siyah	62.68±11.81 a	3.510	22.41
TOPLAM		15.666	100,00

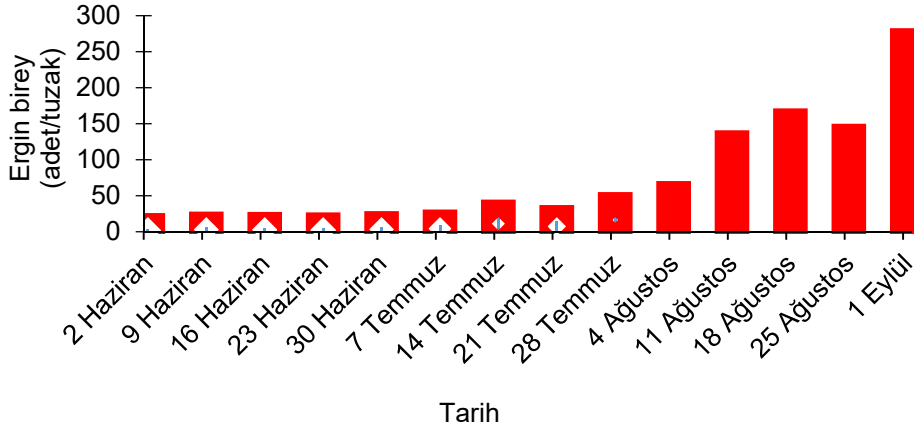
*Ortalamlar yukarıdan aşağı doğru zlendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar arasında istatistiki olarak fark yoktur (p>0.05)

T. absoluta'nın 2015 yılı üretim sezonunda feromon ile kombine edilmiş farklı renk Delta tuzaklarda yakalanan haftalık ortalama ergin birey sayıları beyaz, kırmızı, sarı, siyah ve yeşil renk tuzaklar için sırası ile Şekil 4.49, 4.50, 4.51, 4.52 ve 4.53'te verilmiştir.

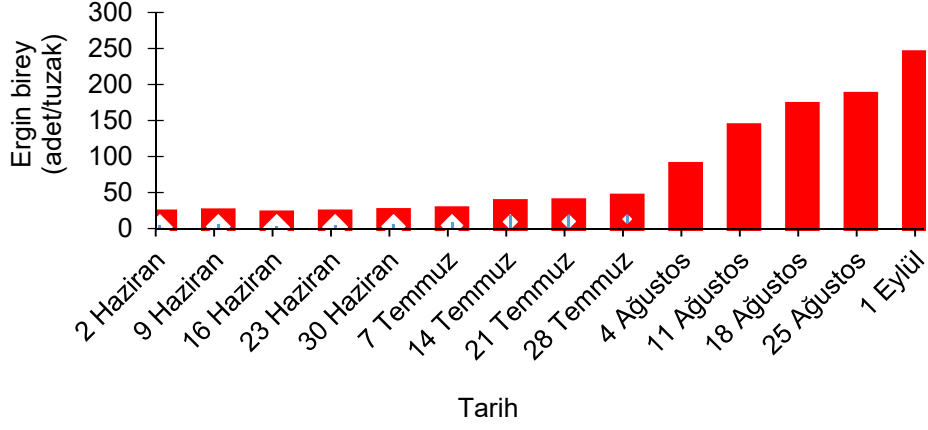
T. absoluta'nın beyaz, sarı, kırmızı, yeşil ve siyah renk Delta tuzaklarda ilk olarak 2 Haziran tarihinde görülmüş; tuzaklarda yakalanan ergin birey sayısı 3.50 ile 6.00 arasında değişiklik göstermiştir. Tuzaklarda görülen en yüksek ergin birey tarihleri ise Delta tuzakların tamamında 1 Eylül olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.49, 4.50, 4.51, 4.52 ve 4.53).



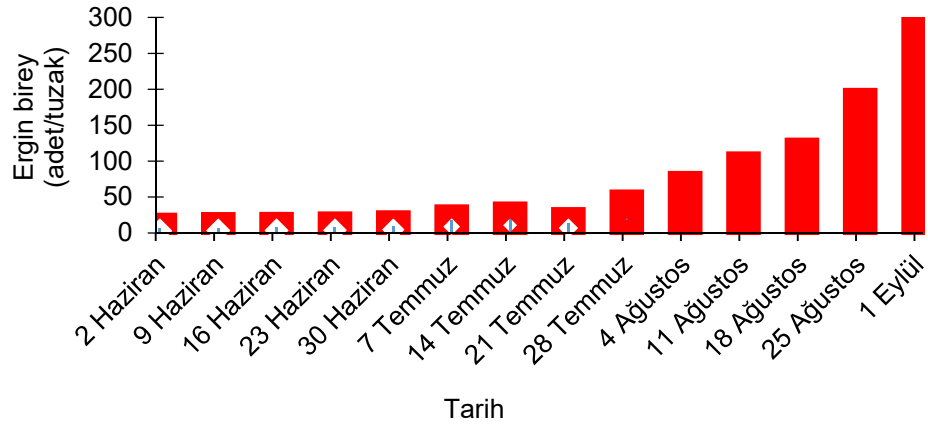
Şekil 4.49. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda beyaz renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



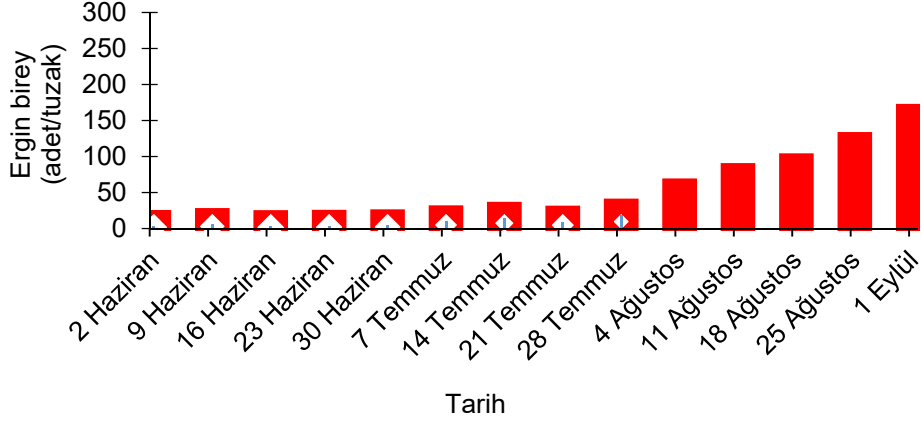
Şekil 4.50. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda kırmızı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.51. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda sarı renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.52. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda siyah renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları



Şekil 4.53. Çamovalı (Milas, Muğla)'da 2015 yılı üretim sezonunda yeşil renk Delta tuzak+feromon kombinasyonunda yakalanan haftalık ortalama *Tuta absoluta* ergin birey popülasyon yoğunlukları

4.1.7. *Tuta absoluta*'nın Domateste Tarla Koşullarında Gelişme Süresinin Belirlenmesi

İkibin ondört yılı domates üretim sezonunda gözlem altına alınan 100 yumurtadan 40'ı açılmış ve ortalama yumurta açılma süresi 6.23 gün olmuş, yumurta açılma ve canlılık oranı %40, ölüm oranı ise %60 olarak gerçekleşmiştir. Tarla koşullarında *T. absoluta* larva dönemi gelişme süreleri 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri için sırasıyla 3.67, 3.32, 3.15 ve 3.28 gün olmuş ve larva dönemi gelişme süresi ortalama 13.42 gün olarak belirlenmiştir. Pupa gelişme süresi 6.35 gün olurken; ergin öncesi gelişme süresi ortalama 26.00 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı domates üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında gelişme süresi (gün)

Dönem	Gelişme süresi (gün)
Yumurta	6.23
Larva	13.42
Pupa	6.35
Toplam	26.00

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda ise çalışmanın 1. dölünde ortalama yumurta açılma süresi 4.96 gün, yumurta açılma oranı/canlılık oranı %27, ölüm oranı %73 olmuştur. Larva dönemi gelişme süreleri 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri için sırasıyla 3.67, 3.14, 3.06 ve 2.93 gün olmuş ve larva dönemi gelişme süresi ortalama 12.80 gün olarak saptanmıştır. Pupa gelişme süresi 5.92 gün olurken; ergin öncesi gelişme süresi toplam ortalama 23.68 gün olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın 2. dölünde ise ortalama yumurta açılma süresi ortalama 4.56 gün olmuştur. Yumurta açılma oranı %25, ölüm oranı %75 olarak bulunmuştur. Larva dönemi gelişme süreleri 1., 2., 3. ve 4. larva dönemleri için sırasıyla 2.77, 2.65, 2.67 ve 2.43 gün olmuş ve larva dönemi toplam gelişme süresi ortalama 10.52 gün olarak belirlenmiştir. Pupa gelişme süresi 5.17 gün olurken; ergin öncesi gelişme süresi ortalama 20.25 gün olmuştur (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı domates üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında gelişme süresi (gün)

Dönem	Gelişme süresi (gün)	
	(1. döl)	(2. döl)
Yumurta	4.96	4.56
Larva	12.80	10.52
Pupa	5.92	5.17
Toplam	23.68	20.25

Çalışmanın yürütüldüğü periyotta ortalama sıcaklık değeri 2014 üretim sezonu için 25.63; 2015 üretim sezonunda 1. döl için 27.83; 2. döl için 31.40 °C olmuştur.

T. absoluta'nın gün-derece cinsinden gelişme süresi 2014 yılı üretim sezonunda yumurta, larva, pupa dönemleri ile ergin öncesi toplam gelişme süresi sırasıyla 103.46, 239.29, 118.27 ve 461.02 gün-derece olmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı domates üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında gelişme süresi (gün-derece)

Dönem	2014
Yumurta	103.46
Larva	239.29
Pupa	118.27
Toplam	461.02

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda *T. absoluta*'nın gün-derece cinsinden gelişme süresi 2 döl üzerinden saptanmıştır. *T. absoluta*'nın ilk dölünde yumurta, larva, pupa dönemleri ile ergin öncesi toplam gelişme süresi sırasıyla 104.32, 241.97, 120.30 ve 466.59 gün-derece olurken bu değerler 2. döl için sırasıyla 105.20, 244.13, 121.79 ve 471.12 gün-derece olmuştur (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı domates üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında gelişme süresi (gün-derece)

Dönem	2015 (1. döl)	2015 (2. döl)
Yumurta	104.32	105.20
Larva	241.97	244.13
Pupa	120.30	121.79
Toplam	466.59	471.12

4.1.8. *Tuta absoluta*'nın Domateste Tarla Koşullarında Ölümü Esas Alan Yaşam Çizelgesinin Oluşturulması

4.1.8.1. Tarla Koşullarında *Tuta absoluta*'nın Ergin Öncesi Dönemleri Ölüm Oranları

İkibin ondört yılı üretim sezonunda *T. absoluta*'nın ölümü esas alan yaşam çizelgesini belirlemek amacıyla denemeye alınan 100 adet yumurtadan 40 adeti açılmış ve yumurta döneminde ölüm oranı %60 olmuştur. Larva dönemi ölüm oranları incelendiğinde en yüksek ölüm %25 ile 1. larva döneminde gözlenirken; bunu sırasıyla %20.00 ile 3., %16.67 ile 2. ve %10.00 ile 4. larva dönemleri izlemiştir. Pupa döneminde ise ölüm oranı %5.56 olmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında ölüm oranları

X	L _x	% L _x	d _x	100 d _x /L _x
Yumurta	100	40.00	60	60.00
1. Larva dönemi	40	75.00	10	25.00
2. Larva dönemi	30	83.33	5	16.67
3. Larva dönemi	25	80.00	5	20.00
4. Larva dönemi	20	90.00	2	10.00
Pupa	18	94.44	1	5.56

(X: Biyolojik dönemler, L_x: Başlangıçtaki birey sayısı, % L_x: Canlı kalma oranları, d_x: Ölen birey sayısı, 100 d_x/L_x: Ölüm oranı)

Bu sonuçlarla *T. absoluta*'nın yumurta, toplam larva ve pupa gelişme sürelerince gözlenen ölüm oranları sırasıyla %60.00, 55.00 ve 5.56; tüm gelişme süresi boyunca görülen toplam ölüm oranı da %83.00 olarak gerçekleşmiştir.

T. absoluta'nın 2015 yılı domates üretim sezonunda çalışmanın 1. dölünde yumurta döneminde ölüm oranı %73.00 olarak gerçekleşmiştir. Larva dönemi ölüm oranları incelendiğinde en yüksek ölüm oranı %49.10 ile 2. larva döneminde görülürken; bunu sırasıyla %45.00 ile 1., %35.71 ile 3. ve %16.67 ile 4. larva

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yaşar Mutlu TÜRKMEN

dönemi izlemiştir. Pupa döneminde saptanan ölüm oranı ise %20.00 olarak belirlenmiştir. Çalışma başlangıcında denemeye alınan 100 bireyden 12 adedi ergin döneme ulaşmış olup toplam ölüm oranı %88.00 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında ölüm oranları (1. döl).

X	L _x	% L _x	d _x	100 d _x /L _x
Yumurta	100	27.00	73	73.00
1.Larva dönemi	100	55.00	45	45.00
2.Larva dönemi	55	50.90	27	49.10
3.Larva dönemi	28	64.29	10	35.71
4.Larva dönemi	18	83.33	3	16.67
Pupa	15	80.00	3	20.00

(X: Biyolojik dönemler, L_x: Başlangıçtaki birey sayısı, % L_x: Canlı kalma oranları, d_x: Ölen birey sayısı, 100 d_x/L_x: Ölüm oranı)

T. absoluta'nın yumurta, toplam larva ve pupa dönemlerinde gözlenen ölüm oranı sırasıyla %73.00, 85.00 ve 16.67 olmuştur.

T. absoluta'nın 2015 üretim sezonunda çalışmanın 2. dölünde yumurta döneminde ölüm oranı %77.00 olmuştur. Larva dönemi incelendiğinde en yüksek ölüm oranı %65.00 ile 1. larva döneminde görülürken; bunu sırasıyla %52.94 ile 3., %51.43 ile 2. ve %25.00 ile 4. larva dönemi takip etmiştir. Pupa döneminde ölüm oranı %16.67 olmuştur. Çalışma başında gözlem altına alınan 100 bireyden 5'i ergin döneme ulaşmış olup toplam ölüm oranı %95.00 olmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında ölüm oranları (2. döl).

X	L _x	% L _x	d _x	100 d _x /L _x
Yumurta	100	23.00	77	77.00
1.Larva dönemi	100	35.00	65	65.00
2.Larva dönemi	35	48.57	18	51.43
3.Larva dönemi	17	47.06	9	52.94
4.Larva dönemi	8	75.00	2	25.00
Pupa	6	83.33	1	16.67

(X: Biyolojik dönemler, L_x: Başlangıçtaki birey sayısı, % L_x: Canlı kalma oranları, d_x: Ölen birey sayısı, 100 d_x/L_x: Ölüm oranı)

T. absoluta'nın yumurta, larva ve pupa biyolojik dönemlerinde gözlenen ölüm oranı sırasıyla %77.00, 94.00 ve 16.67 olmuştur.

4.1.8.2. Tarla Koşullarında *Tuta absoluta*'nın Ergin Öncesi Dönemlerine Ait Ana Ölüm Faktörünün Belirlenmesi

T. absoluta'nın ergin öncesi dönemlerine ait ana ölüm faktörünün belirlenmesi çalışmaları yukarıda bildirilen popülasyon üzerinden 2014 yılında 1, 2015 yılında ise 2 döl izlenerek gerçekleştirilmiştir.

T. absoluta'nın 2014 üretim sezonunda tarla koşullarında k değeri en yüksek 0.3979 ile yumurta; en düşük ise 0.0248 ile pupa döneminde hesaplanmış ve toplam K değeri 0.7695 olmuştur. Tüm larva dönemlerinde *B. thuringiensis* etkisiyle gerçekleşen ölüm için k değeri 0.1663 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2014 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında yaşam çizelgesi

Dönem (X)	Birey Sayısı (Ix)	Olen Birey sayısı (dx)	Ölüm oranı (100 qx)	Canlılık paydası (Sx)	Ölüm canlılık oranı (MSR)	Zorunlu ölüm (IM)	log Ix	k-değeri	<i>Bacillus thuringiensis</i> kaynaklı k-değeri
Yumurta	100	60	60	0.40	1.50	25.50	2.0000	0.3979	-
1.dönem larva	40	10	25	0.75	0.33	5.61	1.6021	0.1250	0.1663
2.dönem larva	30	5	16.67	0.83	0.20	3.40	1.4771	0.0792	
3.dönem larva	25	5	20.00	0.80	0.25	4.25	1.3979	0.0969	
4.dönem larva	20	2	10.00	0.90	0.11	1.87	1.3010	0.0457	
Pupa	18	1	5.56	0.94	0.06	1.02	1.2553	0.0248	-
Ergin	17			-	-		1.2305	-	-
K= 0.7695									

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda çalışmanın ilk dölünde *T. absoluta*'nın en yüksek k değeri 0.2932 ile 2. larva; en düşük k değeri ise 0.0792 ile 4. larva döneminde saptanmış ve toplam K değeri 0.9209 olarak hesaplanmıştır. Tüm larva dönemlerinde *B. thuringiensis* etkisiyle gerçekleşen ölüm için k değeri 0.2324 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında yaşam çizelgesi (1. döl)

Dönem (X)	Birey Sayısı (Ix)	Olen Birey sayısı (dx)	Ölüm oranı (100 qx)	Canlılık paydası (Sx)	Ölüm canlılık oranı (MSR)	Zorunlu ölüm (IM)	log Ix	k-değeri	<i>Bacillus thuringiensis</i> kaynaklı k-değeri
Yumurta	100	73	73	27	0.73	8.76	2.0000	-	-
1.dönem larva	100	45	45	0.55	1.80	21.60	2.0000	0.2596	0.2324
2.dönem larva	55	27	49.10	0.51	0.96	11.52	1.7404	0.2932	
3.dönem larva	28	10	35.71	0.64	0.56	6.72	1.4472	0.1919	
4.dönem larva	18	3	16.67	0.83	0.20	2.40	1.2553	0.0792	
Pupa	15	3	20.00	0.80	0.25	3.00	1.1761	0.0970	-
Ergin	12			-	-	-	1.0791	-	-
K= 0.9209									

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Yaşar Mutlu TÜRKMEN

İkibin onbeş yılı üretim sezonunda çalışmanın 2. aşamasında *T. absoluta*'nın 2. dölünde en yüksek k değeri 0.4559 ile 1. larva; en düşük k değeri ise 0.0792 ile pupa döneminde tespit edilmiş ve toplam K değeri 1.3110 olarak hesaplanmıştır. Tüm larva dönemlerinde *B. thuringiensis* etkisiyle gerçekleşen ölüm için k değeri 0.2327 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Çamköy (Milas, Muğla)'de 2015 yılı üretim sezonunda BT-236 domates çeşidi üzerinde *Tuta absoluta*'nın tarla koşullarında yaşam çizelgesi (2. döl)

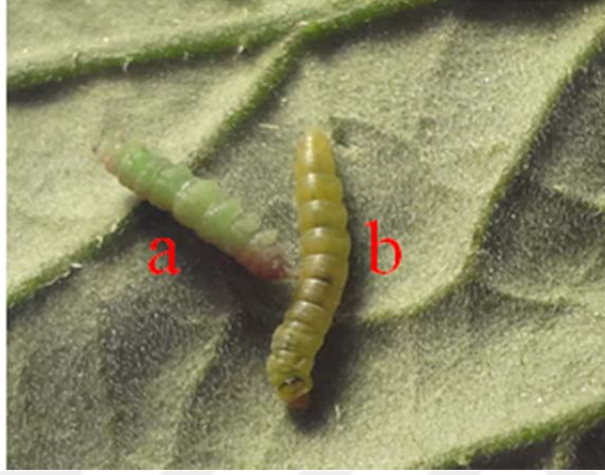
Dönem (X)	Birey Sayısı (Ix)	Ölen Birey sayısı (dx)	Ölüm oranı (100 qx)	Canlılık paydası (Sx)	Ölüm canlılık oranı (MSR)	Zorunlu ölüm (IM)	log Ix	k-değeri	<i>Bacillus thuringiensis</i> kaynaklı k-değeri
Yumurta	100	77	77	23	0.77	3.85	2.0000	-	-
1.dönem larva	100	65	65	0.35	1.86	9.30	2.0000	0.4559	0.2327
2.dönem larva	35	18	51.43	0.49	1.06	5.30	1.5441	0.3236	
3.dönem larva	17	9	52.94	0.47	1.13	5.65	1.2305	0.3274	
4.dönem larva	8	2	25.00	0.75	0.33	1.65	0.9031	0.1249	
Pupa	6	1	16.67	0.83	0.20	1.00	0.7782	0.0792	-
Ergin	5			-	-	-	0.6990	-	-
K= 1.3110									

4.1.9. Çamköy Köyü (Milas, Muğla)'nde *Tuta absoluta*'nın Domates Üretim Alanlarında Olası Doğal Düşmanlarının Saptanması

4.1.9.1. Avcı Türler

Doğal düşman örneklerinin tanımlanma çalışmaları sonunda; *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemleri üzerinde beslenen *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) (Hemiptera: Miridae), *Orius niger* Wolff, *Orius horvathi* (Reuter), *Orius albidipennis* (Reuter) ve *Orius vicinus* (Ribaut) (Hemiptera: Anthocoridae) türlerinin teşhisi yapılmıştır.

Yapılan teşhis çalışması sonucunda larvalar üzerinde *Bacillus thuringiensis* (Berliner) tanılanmıştır (Şekil 54).



Şekil 4.54. *Tuta absoluta*'nın *Bacillus thuringiensis* ile infekteli (a) ve infekteli olmayan/sağlıklı (b) larvası

4.2. Tartışma

T. absoluta'nın tarla koşullarında ergin öncesi yumurta ve larva dönemlerinin ilk görüldüğü tarihler 2014 ve 2015 domates üretim sezonları için sırasıyla 26 Mayıs ve 15 Haziran olmuş ve popülasyon yoğunlukları her iki yılda da zamana bağlı olarak artan ve azalan bir özellik göstermiştir. Üretim sezonunun sonuna doğru *T. absoluta* popülasyonunda görece olarak artış gözlenmiştir. Adana'da açık tarla domates üretim alanında yapılan bir çalışmada *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin ilk olarak nisan ayı sonlarına doğru görüldüğü ve popülasyon yoğunluğunun haziran ayı ortalarına kadar artış gösterdiği bildirilmiştir (Portakaldalı ve ark., 2013). Diğer taraftan Ankara'da ise açık tarla domates üretim alanlarında *T. absoluta* ergin öncesi dönemlerin ilk olarak ağustos ayının son haftasında görüldüğü belirtilmiştir (Erdoğan ve ark., 2014).

Çalışmada *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinin ilk görülme tarihlerinin ve popülasyon yoğunluklarının farklı olmasının çalışmaların yapıldığı

alanlar ile ilkim koşullarının bölgelere göre farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Milas (Muğla)'da çalışmanın yapıldığı her iki yılda da Çamköy ve Çamovalı köylerinde *T. absoluta*'nın ergin popülasyonunun tüm yıl boyunca görüldüğü; 2014 yılında Haziran-Temmuz, 2015 yılında ise Ekim-Kasım aylarında popülasyonun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Akdeniz iklim özelliğinin hakim olduğu Milas'da iklim koşullarının uygun, konukçu bitki çeşitliliğinin yüksek olmasının *T. absoluta*'nın doğadaki varlığını yıl boyunca sürdürmesinde önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Mamay ve Yanık (2012), Şanlıurfa açık/tarla domates üretim alanlarında mayıs-kasım ayları süresince yaptıkları çalışmada *T. absoluta* erginlerinin doğada ilk olarak mayıs ayında görülmeye başladığını ve varlığını kasım ayının 2. haftasına kadar sürdürdüğünü bildirmiştir. Bu süre içerisinde *T. absoluta*'nın en yüksek ergin popülasyonunun temmuz ve eylül aylarında görüldüğünü ve çalışma süresince popülasyonunda 4 tepe noktası oluştuğunu saptamıştır. Adana'da açık tarla domates üretim sezonunda (nisan-temmuz) *T. absoluta*'nın doğada ilk olarak nisan ayında görüldüğü, ergin popülasyonun haziran ayı başında en yüksek seviyeye ulaştığı ve üretim sezonu süresince 4 tepe noktası oluşturduğu belirtilmiştir (Portakaldalı ve ark., 2013). Ankara'da açık tarla domates üretim sezonunda (mayıs-kasım) yapılan çalışmada ise *T. absoluta*'nın doğada ilk olarak mayıs-haziran aylarında görüldüğü, ergin popülasyonunun ekim-kasım aylarında en yüksek seviyeye ulaştığı saptanmıştır (Erdoğan ve ark., 2014). Yine, Bursa'da açık/tarla domates üretim alanlarında yapılan çalışmada *T. absoluta* erginlerinin doğada ilk kez haziran ayının ilk haftasında görüldüğü ve üretim sezonu boyunca ergin popülasyonunun 3 tepe noktası oluşturduğu bildirilmiştir (Pehlevan ve Kovancı, 2013). Çetin ve ark. (2014) ise, Yalova'da *T. absoluta* erginlerinin doğada ilk olarak mayıs ayında görüldüğünü ve yılda 4-5 döl verdiğini bildirmişlerdir. Polat ve ark. (2015), *T. absoluta*'nın kısa sürede yayılması ve çoğalmasında konukçu dizisinin önemli payı olduğunu özellikle kültür bitkilerinin olmadığı dönemlerde konukçusu olan yabancı

otlarda beslenerek yaşamını devam ettirebildiğini ve *T. absoluta* zararının yabancı ot türleri üzerinde en fazla *Solanum nigrum* L.'da olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada *T. absoluta*'nın doğada ilk görülme zamanı ile ergin popülasyon yoğunluğunun yılın farklı dönemlerinde görülmesinde ve diğer çalışmalarla farklılık göstermesinde iklim koşullarının bölgelere göre farklılığına ek olarak tuzak kurulum tarihlerinin de farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Denemelerin gerçekleştirildiği Çamköy ve Çamovalı'da sonbahar döneminde de domates üretimi yapılmakta olup, 2014 yılında sonbahar dönemi üretimi için dikimler Temmuz ayı başlarında yapılırken; 2015 yılında; iklim koşullarının yağmurlu olması ve buna bağlı olarak yazlık dikimlerin geç yapılması nedeniyle; Ağustos ayı başlarında yapılmıştır. Yazlık domates üretim alanlarında oluşan *T. absoluta* popülasyonunun, yeni dikimi yapılan sonbahar dönemi domates üretim alanlarına geçiş yaparak zararının bulaşıklık oranında artışa neden olduğu gözlenmiştir. Bunun sonucunda; özellikle 2015 yılında zararının döl çıkış tarihleri birbirine çok yakın olmuştur. Çalışmanın yapıldığı her iki yılda da *T. absoluta* ergin popülasyonunun üretim sezonu sonundan itibaren artmasında ürünün ekonomik değerini yitirmesi nedeniyle zararluya karşı herhangi bir mücadele yapılmamasının etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Bu çalışmada *T. absoluta*'nın Çamköy (Milas) doğa koşullarında gelişme süresi 2014 ve 2015 yılları için sırasıyla 461.02 ve 468.77 gün-derece olarak saptanmıştır. Bu verilere bağlı olarak *T. absoluta*'nın 2014 yılında 9.11, 2015 yılında ise 9.98 döl verdiği belirlenmiştir.

Çalışmanın yapıldığı her iki üretim sezonunda da *T. absoluta* ile bulaşıklık oranı en düşük Pembe domates çeşidinde görülmüş, bu değerler 2014 ve 2015 yılları için sırası ile %13.18 ile 4.28 olarak değişmiştir. Herbivor böceklerle karşı konukçu bitki dayanıklılığında, konukçu bitkinin besin değeri, bitki dokusunun kalınlığı-inceliği, bitkinin tüylülük durumu ve bitki bünyesinde bulunan metabolitler önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, besin kaynağının kalitesi ve içerdiği bileşikler, fitofag böceklerin gelişme süresi, bıraktığı yumurta sayısı ve ölüm oranı

gibi yaşam parametreleri üzerinde etkili olmaktadır (Rostami ve ark., 2017). Denemelerde kullanılan domates çeşitleri arasında genel olarak morfolojik özellikler açısından çok belirgin bir fark olmamakla birlikte özellikle Pembe çeşidinin trikrom yoğunluğu açısından diğer çeşitlerden belirgin bir farklılık gösterdiği izlenmiştir. Domates bitkisinin sahip olduğu trikromlar ve bunlarda yer alan keselerin zehirlilik özellikleri nedeni ile herbivorlara üzerlerinde başarılı bir şekilde beslenme ve üremelerini engelleme açısından zarar verdikleri bilinmektedir (Sohrabi ve ark., 2016). Sridhar ve ark. (2019), yabancı domates çeşitlerinde görülen Tip IV trikromun, *T. absoluta*'da görece olarak daha fazla larva ölümü, uzun larva gelişim süresi ve düşük oranda pupadan ergin çıkışına neden olduğunu bildirmişlerdir. Yine bu tür yabancı domates çeşitlerinde Tip I ve VII trikromlarında zararlı üzerinde olumsuz etkileri olduğu bildirilirken, Tip IV trikroma sahip çeşitlerde yüksek oranda flavonoid ve fenollerin bulunduğu saptanmıştır. Yabancı domateslerde özellikle bitkinin üst kısımlarındaki genç yapraklarda bol miktarda bulunan trikromlara ek olarak 2-tridecanone, acyl sugar gibi allelokimyasalların böceklerin yumurta bırakmasını ve genç dönemlerinin beslenmesini engelleyici etki göstererek bitkiye dayanıklılık sağladığı belirlenmiştir (Neiva ve ark., 2013; Dias ve ark., 2016). Yumurtadan yeni çıkmış *T. absoluta* larvalarının, 2-tridecanone içeriği yüksek yapraklarda beslendiğinde 1-2 gün içerisinde öldükleri saptanmıştır (Ryan, 2002). Ayrıca ikincil metabolit methyl ketonun da *T. absoluta*'ya karşı dirençte rol oynadığı belirtilmiştir (Vitta ve ark., 2016).

Bu sonuçlara bağlı olarak Pembe domates çeşidinin neden diğer çeşitlere göre *T. absoluta*'ya daha dayanıklı olduğunu belirlemek için çeşidin trikrom özellikleri de dahil olmak üzere diğer morfolojik ve biyokimyasal özellikler açısından değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

Çalışmanın yapıldığı her iki üretim sezonunda da en düşük vuruk meyve oranı (%) 2014 ve 2015 yıllarında %14.52 ve %5.30 ile geleneksel/yerel çeşit Pembe'de görülmüştür. *T. absoluta*'nın Pembe domates çeşidi meyvelerini diğer domates çeşitlerinin meyvelerine göre daha az tercih etmesinin nedeni; zararlının

konukçu bitkiyi yukarıda tartışılan özellikler doğrultusunda konukçu olarak daha az tercih etmesi ve buna bağlı olarak meyvede daha az görülmesine bağlanmıştır. Besin kaynağının kalitesi ve içerdiği bileşikler, herbivorların yaşam parametreleri (gelişme süresi, ölüm oranı, yumurta sayısı) üzerinde etkilidir (Rostami ve ark., 2017). Bu bağlamda; meyvenin kimyasal yapısının *T. absoluta* için vuruk meyve oranında etkili olduğu farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Silva ve ark. (2015), acyl şeker miktarı yüksek olan domates çeşitlerinin *T. absoluta*'ya karşı daha dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir. Acyl şeker ek olarak sakkarozun ise, *T. absoluta*'yı diğer şeker çeşitlerine oranla daha çok cezbediği saptanmıştır (Beck., 1956; Salama ve ark., 2015'ten). Meyve şeker oranının *T. absoluta*'nın meyvede beslenme tercihi açısından önemli olması nedeni ile Pembe domates çeşidinde tirichom tipi ve yoğunluğu ile birlikte meyve şeker tipi ve oranlarının da ayrıntılı olarak çalışılması, *T. absoluta*'ya karşı konukçu bitkinin dayanıklılık durumu ve nedenlerinin detaylı olarak belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Çalışmada üç biyorasyonel insektisit [Azadirachtin (Neem), *B. thuringiensis* ve *H. bacteriophora*] ile bir kimyasal insektisit [Chlorantraniliprole (CTPR)+Abamectin] *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerine etkisi incelenmiştir.

Zararlılarla mücadelede kullanılan entomopatojenlerin etkinliklerinde önemli olan faktörler; zararlının biyolojik dönemi, uygulama dozu ve zararlının uygulama yapılan bitki kısımlarıyla beslenme durumu olarak bildirilmiştir (Raheem ve ark., 2015).

Çalışmanın her 2 yılında da en düşük *T. absoluta* bulaşıklık oranı sentetik insektisit CTPR+Abamectin (Voliam Targo 063 SC) uygulanan parsellerde görülmüştür. Yapılan çalışmalarda ilgili preparatın *T. absoluta* larvaları üzerinde oldukça etkili olduğu ve biyorasyonel insektisitlere göre daha başarılı sonuçlar verdiği farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Doğanlar ve ark., 2011, Birgücü ve ark., 2014).

CTPR etken maddeli sentetik insektisit (Coragen 20 SC) kullanılan bir çalışmada; *Tuta absoluta* ölüm oranları uygulamadan 3, 6 ve 9 gün sonra sırasıyla %53.33, %100 ve %100 olarak saptanmıştır (Deleva ve Harizonova, 2014). Manavoğlu ve ark. (2019), CTPR'ın *T. absoluta* üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Mahmoud ve ark. (2014b), açık tarla domates üretim alanlarında CTPR (Coragen %20 SC, DuPont)'un *T. absoluta*'ya karşı oldukça etkili olduğunu; uygulamadan 3 hafta sonra ortalama canlı larva sayısı 0.18 larva/yaprak; ortalama bulaşıklık oranının uygulama öncesine göre %88.6; yapraklarda görülen galeri sayısının %49.7 ve bırakılan yumurta sayısının %76.4 azaldığını bildirmişlerdir.

Bitkisel kökenli biyorasyonel insektisit azadirachtin (Neem Azal-T/S) çalışmada *T. absoluta* ergin öncesi döneminde en yüksek 2. etkiyi göstermiştir. Yarı sistemik etkiye sahip olan azadirachtin hedef zararlıda uzaklaştırıcı (repellent), beslenmeyi engelleyici (antifeedant), doğurganlığı azaltıcı, kısırlaştırıcı, öldürücü, yumurta bırakmayı önleyici olarak etki göstermektedir (Braham ve Hajji, 2012). Yapılan çalışmalarda uygulamadan sonra zamanla etkinin arttığı, azadirachtin uygulamasından 3, 6 ve 9 gün sonra sırasıyla etkinin %0, %60 ve %100 olarak gerçekleştiği bildirilmiştir (Deleva ve Harizonova, 2014). Azadirachtin'in farklı doz (%0.5, 1, 5, 10) ve uygulama şeklinin (yeşil aksam ve damlama sulama) zararlıya karşı etkinliğinde rol oynadığını bildirmişlerdir. Çalışmada uygulama dozuna bağlı olarak azadirachtinin etki oranı damlama sulama uygulamalarında da %48.30-100.00, yeşil aksam uygulamalarında ise %57.00-100.00 olmuştur (Gonçalves-Gervásio ve Vendramim, 2007). Diğer çalışmalarda azadirachtin'in *T. absoluta*'nın yumurta döneminde %24-26, larva döneminde %43.80-86.00 etkili olduğu kaydedilmiştir (Hafsi ve ark. 2012; Braham ve Hajji, 2012; Kona ve ark., 2014; Jallow ve ark., 2018). Bu çalışmada azadirachtin uygulaması damlama sulama yolu ile değil direkt püskürtme olarak yapıldığı için etki CTPR+Abamectin uygulamasından düşük olmuştur.

Yapılan önceki çalışmalarda da sentetik insektisitler (CTPR+Abamectin, emamectin benzoate, indoxacarb, metaflumizone) *T. absoluta*'ya karşı etkinlik

açısından biyorasyonel insektisit azadirachtine göre daha etkili bulunmuştur (Braham ve Hajji, 2011; Loe Bue ve ark., 2012, Birgücü ve ark., 2014).

Entomopatojen özellik gösteren biyorasyonel insektisit *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*, her iki üretim sezonunda da CTPR+Abamectin ve azadirachtin'den sonra en yüksek 3. etkiyi göstermiştir. Zararlılarla mücadelede kullanılan entomopatojenlerin etkinliklerinde önemli olan faktörler; yukarıda da bildirildiği gibi zararlının biyolojik dönemi, uygulama dozu, zararlının uygulama yapılan bitki kısımlarıyla beslenme durumu gibi özelliklerdir (Raheem ve ark., 2015). Entomopatojenlerin spor/organizma sayısı arttıkça etki süresinin kısaldığı ve etki oranının arttığı belirlenmiştir (Hafsi ve ark., 2012; Shalaby ve ark., 2013). *B. thuringiensis*, *T. absoluta*'nın diğer dönemlerine göre daha hassas olan 1. ve 2. dönem genç larvaları üzerinde daha etkilidir (Raheem ve ark., 2015). Ancak; yapılan çalışmalarda 3. dönem *T. absoluta* larvalarının genç larvalara göre daha fazla beslenme özelliği gösterdiği için *B. thuringiensis* preparatı uygulanmış yapraklarla daha fazla organizmayı bünyesine aldığı ve buna bağlı olarak ölüm oranında artış görüldüğü kaydedilmiştir (Giustolin ve ark., 2001a, Raheem ve ark., 2015).

Hafsi ve ark. (2012), *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemlerinde *B. thuringiensis*'in etkinlik oranını %72.5; Jallow ve ark. (2018) ise 2. dönem *T. absoluta* larvaları etkinlik oranını ise %55-65 olarak bildirmişlerdir.

Entomopatojen etmenler, uygulamanın üzerinden belli bir süre geçtikten sonra etkilerini göstermekte ve zamanla etkinlikleri artmaktadır. *T. absoluta* larvaları üzerine *B. t.* var. *kurstakii* uygulamasından 3, 6 ve 9 gün sonra etki oranları sırasıyla %20.00, %66.67, %93.33 olmuştur (Deleva ve Harizonova, 2014).

İspanya'da açık tarla koşullarında 18.8-26.3 °C sıcaklık %68-82 orantılı nem koşullarında haftalık *B. t.* var. *kurstakii* uygulamasının *T. absoluta* larva popülasyonunu önemli derecede azalttığı bildirilmiştir (Gonzalez Cabrera ve ark., 2010).

Çalışmada; *B. thuringiensis*'in *T. absoluta* üzerindeki etkinlik oranının düşük olmasında çalışma süresinde nem oranının düşük olması (%49-82) bir etken olarak değerlendirilebilir. Ayrıca uygulama için hazırlanan preparat içerisine *B. thuringiensis*'in beslenmesi için şeker eklenmesinin önerilmesi ile birlikte; bu uygulamada şekerin diğer doğal düşmanları ortama çekmesini engellemek için preparatın hazırlanması aşamasında ortama şeker eklenmemiştir. Bu durumun da *B. thuringiensis*'in etkisini düşüren bir neden olarak değerlendirilebilir. Ayrıca; *B. thuringiensis*'in haftada bir uygulanmasıyla *T. absoluta* mücadelesinde başarı elde edileceği bildirilmiştir [Gonzalez-Cabrera (2010), Fredon-Corse (2009) ve Smith (2009), Khidr ve ark. (2012)'den]. Çalışmada *B. thuringiensis* uygulaması domates üretim alanındaki *T. absoluta* bulaşıklık durumuna göre yapılmış olup; periyodik uygulama yapılmamıştır. Söz konusu uygulama farklılığı, *B. thuringiensis*'in etkisini düşüren bir diğer neden olarak değerlendirilebilir.

Çalışmada; *T. absoluta*'ya karşı kullanılan biyorasyonel insektisitler içerisinde en düşük etkiyi entomopatojen nematod *H. bacteriophora* faydalı organizma etken maddeli Terranem göstermiştir. Entomopatojen nematodlar yeşil aksama uygulandığında çevresel faktörlerden dolayı mücadelede başarı derecelerinin düşük olabileceği bildirilmiştir (Batalla-Carrera ve ark., 2010). Ayrıca, entomopatojen nematodların istenilen etkiyi göstermelerinde ortam sıcaklık ve neminin önemli olduğu, yaprak uygulamalarında özellikle ortamdaki düşük nem oranı nedeni ile etkinliğin azalmasının kaçınılmaz olduğu vurgulanmıştır Jallow ve ark., (2018), uygulamanın etkili olması için ortam sıcaklığının 20-30 °C, nemin ise >%90 üzerinde olduğu koşullarda entomopatojen uygulamalarının başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ortam ve yaprak nemini yükselterek entomopatojen nematodunun etkinliğini arttırmak için her uygulama öncesi deneme parsellerinde yeşil aksama su uygulaması yapılmış sonrasında entomopatojen uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamaya karşın her iki deneme sezonunda da *T. absoluta*'ya karşı *H. bacteriophora* etkinliğinde artış anlamında bir değişiklik belirlenmemiştir. *H. bacteriophora* uygulamalarının

yapıldığı her iki yılda uygulama tarihlerinde saptanan en düşük ve en yüksek sıcaklık ve nem oranları sırası ile 19–36 °C arasında değişirken nem değerleri ise %49 ile 82 arasında değişmiştir. Bu sonuçlara bağlı olarak sıcaklık değerlerinden daha fazla ve düşük nem değerlerinin elde edilen olumsuz sonuçlar üzerinde etkili olduğu değerlendirilmiştir. Yine, Batalla-Carrera ve ark., (2010), entomopatojen nematodlarla *T. absoluta* ile mücadele edilebileceği ancak yeşil aksam uygulamalarında çevresel faktörlerin olumsuz etkilerinden dolayı başarının düşük olabileceği belirtilmiştir. Arthurs ve ark. (2004), zararlıların açmış olduğu galeri gibi açıklıkların entomopatojen etmenlerin olumsuz koşullardan etkilenmemesi için; bir sığınak görevi görerek faydalı olabileceğini bildirmiştir.

T. absoluta ile mücadelede biyorasyonel insektisitler birlikte kullanıldığında tek başlarına kullanılmalarına göre daha başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Khidr ve ark. (2012), *T. absoluta* ile mücadelede biyorasyonel insektisitler *B. thuringiensis* (800 ml/80 lt su) ve azadirachtin (480 ml/80 lt su)'in birlikte kullanımının zararlı popülasyonunu bahar üretim döneminde %88.49; yaz üretim döneminde ise %91.88 azalttığını bildirmiştir.

Çalışmaların gerçekleştirildiği her iki yılda da en az vuruş meyve oranı CTPR+Abamectin uygulamasından elde edilmiş bunu sırası ile azadirachtin, *B. thuringiensis* ve *H. bacteriophora* uygulamaları izlemiştir. Uygulamalarda elde edilen verim miktarları incelendiğinde ise her iki üretim sezonunda da en yüksek verim CTPR+Abamectin uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalarda en yüksek verim miktarı sırasıyla 2014 yılı üretim sezonunda *H. bacteriophora*, azadirachtin ve *B. thuringiensis*; 2015 yılı üretim sezonunda ise azadirachtin, *B. thuringiensis* ve *H. bacteriophora* uygulamalarından elde edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer şekilde *T. absoluta*'nın vuruş meyve zararını önlemede sentetik insektisitler, biyorasyonel insektisitlere göre daha etkili bulunmuştur. Biyorasyonel insektisit hammaddesi *M. azedarach*'ın yaprak ve meyve ekstraktlarının ayrı ayrı uygulandığında vuruş meyve oranları sırasıyla %60 ve 40 olarak belirlenmiş; sentetik insektisit CTPR uygulamasında

meyvede vuruş gözlenmemiş olup; larvaların galeri açmadan öldüğü saptanmıştır (Ghanim ve Ghani, 2014). Reditakis ve ark. (2013), CTPR'nin laboratuvar koşullarında 2. dönem *T. absoluta* larvaları üzerinde %100 etkili olduğunu; tarla koşullarında çevresel faktörlerin etkisiyle bu oranın azalabileceğini bildirmişlerdir.

Biyorasyonel insektisitler ile azadirachtin ve *B. t. var. kurstakii*'nin birlikte uygulandığı parsellerde vuruş meyve oranının %21-30; sadece azadirachtin uygulamasında vuruş meyve oranı %60; sentetik insektisit (emamectin, indoxacarb, metaflumizone) uygulamasında bu oran %13-30 olarak bildirilmiştir (Lo Bue ve ark., 2012). *T. absoluta* ile mücadelede mekanik mücadele yöntemi olarak bulaşık bitki artıklarının üretim alanından uzaklaştırılması ve azadirachtin uygulamasının birlikte yapılması sonucunda vuruş meyve oranını %17.6 olurken; bu oran tarla koşullarında %40.9, zararlıya karşı mücadele uygulanmayan kontrol parselinde %43.7 olmuştur (Başpınar ve ark., 2014). Yine, *T. absoluta* ile mücadelede biyorasyonel insektisitler *B. t. var. kurstakii* ve azadirachtinin birlikte kullanımının verimi arttırdığı bildirilmiş olup; verim miktarı 2.275 kg/da olmuştur. Aynı çalışmada *T. absoluta*'ya karşı herhangi bir mücadele yönteminin uygulanmadığı kontrol parsellerinde verim miktarı 370 kg/da olarak belirlenmiştir (Khidr ve ark., 2012). Yukarıda bildirilen sonuçlar ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında bulgular benzer bulunmuştur.

T. absoluta erginlerini çekmede farklı renk yapışkan tuzaklarda 2014 yılı üretim sezonunda en fazla ergin birey kırmızı renk tuzaklarda yakalanmıştır. Bunu sırasıyla beyaz, yeşil, sarı ve siyah renk yapışkan tuzaklar izlemiştir. 2015 yılı üretim sezonunda ise en fazla ergin sarı renk yapışkan tuzaklarda yakalanmış, bunu yine sırasıyla yeşil, siyah, kırmızı ve beyaz renk yapışkan tuzaklar izlemiştir.

Farklı renk delta tuzak ve feromon kombinasyonunun *T. absoluta* erginlerini çekme etkilerinin araştırıldığı çalışmada 2014 yılı üretim sezonunda yakalanan ergin birey sayısı en fazla beyaz renk delta tuzak ve feromon kombinasyonunda görülmüştür. Bunu sırasıyla sarı, kırmızı, yeşil ve siyah renk delta tuzak ve feromon kombinasyonları takip etmiştir. 2015 yılı üretim sezonunda

yakalanan en fazla ergin birey sayısı siyah renk delta tuzak ve feromon kombinasyonunda görülmüştür. Bunu sırasıyla beyaz, sarı, kırmızı ve yeşil renk delta tuzak ve feromon kombinasyonları takip etmiştir.

Taha ve ark., (2012), feromon içermeyen %39.7 yansıtma ve 612.1 nm dalga boyuna sahip kırmızı renkli yapışkan tuzakların en fazla, sarı renkli yapışkan tuzakların ise en az sayıda *T. absoluta* çekme özelliğine sahip olduklarını bildirmiştir. Bir diğer çalışmada ise siyah renkli yapışkan tuzakların mavi renkli yapışkan tuzaklara göre 40 kat daha fazla *T. absoluta* çektiğini ve çekicilik açısından doğal düşmanlara olumsuz bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Anonim, 2014). Shiberu ve Getu (2017) ise sera koşullarında beyaz ve mavi yapışkan tuzağın yeşil, sarı ve kırmızı tuzağa göre çok daha fazla sayıda *T. absoluta* çektiğini bildirmişlerdir. Taha ve ark., (2012)'nin bulguları ile bu çalışmada 2014 yılında elde edilen bulgular benzerlik gösterirken, 2015 yılında elde edilen sonuçlar 2014 yılından farklı olmuştur.

Mahmoud ve ark. (2014a), doğa koşullarında, feromon kapsülü içeren beyaz, kırmızı, mavi, sarı ve yeşil renkli tuzakların *T. absoluta* erginlerinin çekme etkilerinin araştırdıkları çalışmada ise en fazla erginin beyaz renkli tuzaklarda yakalandığını bildirmişlerdir. Bunu sarı renk tuzaklar izlerken; kırmızı, mavi ve yeşil renk tuzaklarda yakalanan ergin sayısı birbirlerine yakın olmuştur. Yine, Taha ve ark. (2012)'nin TDTA (3E,8Z,11Z-tetradecatrienyl acetate, Chemtica) feromon kapsülü içeren kırmızı ve sarı renkli, yapışkan yüzeyi doğu yönüne gelecek şekilde ve yerden 30 cm yüksekliğe yerleştirilen tuzaklardan kırmızı rengin *T. absoluta* erginlerini en fazla çektiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlar Mahmoud ve ark. (2014) ile benzerlik gösterirken Taha ve ark. (2012)'ye göre farklılık göstermiştir.

Mahmoud ve ark., (2014a), tuzaklarda yakalanan *T. absoluta* ergin sayısında tuzak konumu ve tuzak yüksekliğinin önemli olduğunu, toprak yüzeyine (0 cm) ve üretim alanının güneyine ve ortasına konumlandırılan tuzaklarda daha fazla *T. absoluta* ergini yakalandığını saptamıştır. Yükseklik olarak toprak

yüzeyine (0 cm) kurulan tuzaklarda daha fazla *T. absoluta* ergin bireyinin yakalanmasının zararlının dinlenme anında toprak yüzeyinde bulunmasıyla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Yine Shiberu ve Getu (2017)'da *T. absoluta*'yı çekme açısından en etkin renk konusunda farklı araştırmacılar tarafından farklı sonuçlar bildirildiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlara bağlı olarak çalışılan tuzak renkleri arasında zararlıyı çekme açısından kırmızı ve beyaz renklere öncelik verilmesi yalnız tuzak yüksekliği, konumu ve tuzak kurulum yönlerine bağlı olarak daha detaylı çalışmaların yapılmasının da yerinde olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada *T. absoluta*'nın tarla koşullarında yumurta, larva, pupa ve toplam gelişme süreleri 2014 yılında sırasıyla ortalama 6.23, 13.42, 6.35 ve 26.00 gün olarak bulunmuştur. 2015 yılında ise zararlının 2 dölünün biyolojisi izlenmiştir. *T. absoluta*'nın yumurta, larva, pupa ve toplam gelişme süreleri 1. döl için 4.96, 12.80, 5.92, 23.68; 2. döl için 4.56, 10.52, 5.17, 20.25 gün olmuştur. Diğer böcek türlerinde olduğu gibi *T. absoluta*'nın gelişme süresinin de çevre ve iklim koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Barrientos ve ark., 1998). Çanakkale açık tarla domates üretim alanlarında yapılan çalışmada *T. absoluta*'nın yumurta, larva, pupa ve ergin öncesi gelişim süresi sırasıyla 3.72-10.54, 12.82-26.70, 7.52-20.62 ve 24.06-57.86 gün arasında değişmiş ve gelişme süresi ile sıcaklık arasında doğru ilişki olduğu, sıcaklık düştükçe gelişme süresinin uzadığı bildirilmiştir (Polat ve ark., 2016). Erdoğan (2016), İç Anadolu Bölgesi doğa koşullarında yaptığı kafes denemesinde doğada ilk görülen *T. absoluta* erginlerinin görülmesinden sonra yumurta bırakılması ve ergin çıkışını baz alarak yaptığı çalışmada zararlının döl süresinin 29-39 gün arasında olduğu ve yılda ortalama 4 döl verdiğini bildirmiştir.

Laboratuvar koşullarında, farklı sıcaklıklarda *T. absoluta*'nın ergin öncesi gelişme süreleri araştırıldığı bir çalışmada Erdoğan ve Babaroğlu (2014), 25±1 °C sıcaklık, %65±5 orantılı nem ve 16:8 (aydınlık: karanlık) saat aydınlatma koşullarında yumurta, larva, pupa ve ergin öncesi gelişme süreleri sırasıyla 4.10, 10.97, 9.53 ve 24.60 gün; yumurta açılım oranının %100, ergin öncesi toplam ölüm

oranının %47 olduğunu bildirmiştir. *T. absoluta*'nın ergin öncesi gelişimi için yüksek sıcaklıklar canlı için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Sabit yüksek sıcaklıklara maruz kalan bireylerde ölüm oranı, değişken sabit sıcaklıktaki bireylere göre daha yüksek olmaktadır. Cuthbertson ve ark. (2013), 23-18 °C (ortalama 21 °C) değişken sıcaklıkta gözlem altına alınan *T. absoluta* larvalarında ergin döneme ulaşan birey oranı %52, ölüm oranı %40 olduğunu bildirmiştir.

İkibin ondört yılı üretim sezonunda yumurta, larva, pupa ve ergin öncesi gelişme süreleri için gereken sıcaklık değerleri sırasıyla 103.46, 239.29, 118.27 ve 461.02 Gün-Derece olarak hesaplanmıştır. 2015 yılı üretim sezonunda çalışmanın 1. dölü için yumurta, larva, pupa ve ergin öncesi gelişme süreleri sırasıyla 104.32, 241.97, 120.30 ve 466.59; 2. dölü için ise 105.20, 244.13, 121.79 ve 471.12 Gün-Derece olarak saptanmıştır.

Polat ve ark., (2016), doğa koşullarında *T. absoluta*'nın ergin öncesi gelişme süresinin 461.02 ile 470.94 Gün-Derece arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan laboratuvar koşullarında yapılan çalışmalarda *T. absoluta*'nın yumurta, larva, pupa ve ergin öncesi gelişme süreleri sırasıyla 103.8, 238.5, 117.3 ve 459.6 (Barrientos ve ark., 1998); 416.7 (Krechemer ve Foerster, 2015) ve 419.46 Gün-Derece olarak saptanmıştır (Özgökçe ve ark., 2016). Bu sonuçlara bağlı olarak *T. absoluta* için çalışmada saptanan ergin öncesi sıcaklık toplamı gereksinimi Polat ve ark. (2016)'nın bulguları ile benzer olmuştur.

T. absoluta'nın tarla koşullarında ölümüne neden olan biyotik ve abiyotik faktörler popülasyon yoğunluğunu önemli derece azaltabilmektedir. *T. absoluta*'nın tarla koşullarında tehlikeye en açık dönemi yumurta dönemi olup, bitki yüzeyinde açık ve savunmasız olarak doğal düşmanların saldırısından zarar görmektedir (Miranda ve ark., 1998). Larva dönemlerinde ise özellikle 1. ve 2. dönem genç larvalar, doğal düşmanlar ile ekstrem sıcaklık değerlerinden etkilenerek ölüm gözlenmektedir. Ayrıca; rüzgar hızı, yağmurda zararlının popülasyon yoğunluğunu düşürmede etkilidir. Bacci ve ark. (2019), tropikal ve

subtropikal bölgelerde aşırı yağış durumunda galeri içerisinde *T. absoluta* larvalarının boğularak öldüğünü kaydetmiştir.

Çalışmada; *T. absoluta*'nın 2014 yılında yumurta döneminde öldüğü belirlenen 60 yumurtadan 53'ü; 2015 yılında 1. dölde 23, 2. dölde ise 13 yumurtanın ölüm nedeninin; yumurtaların yaprakta işaretli olduğu yerde yumurta kalıntıları bulunması nedeniyle; avcı doğal düşmanlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle zararlıya karşı mücadele yapılmayan çeşit denemesi ile zararlının mücadelesinde kullanılan preparatların kullanıldığı denemede biyorasyonel insektisitler ile kontrol parsellerinde *T. absoluta*'nın doğal düşmanlarından *M. pygmaeus* popülasyonunun yüksek olması, bu durumu desteklemektedir. *T. absoluta*'nın yumurta döneminde etkili olabilecek entomopatojen olduğu düşünülen etmenlerin etkinliği 2014 yılında belirlenememiştir. Açılmayan yumurtaların izlenmesi sonucunda ise yumurtalarda herhangi bir renk değişimi ve parazitoid çıkışı görülmemiştir. Çalışmanın 2. yılında 1. dölde 52, 2. dölde 64 adet yumurta açılmamış bu yumurtalardan 1. dölde 13 (%25.00); 2. dölde ise 11 adet (%17.19) yumurtada renk değişimi gözlenmiştir. Bu yumurtalar dissekte edildiğinde içerisinde entomolojik bir belirtiyeye rastlanmamıştır. Bu yumurtalardaki ölümün entomopatojen etmenlerden herhangi birinden kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.

İnanlı ve ark. (2012), entomopatojen funguslar *B. bassiana* ve *M. anisopliae* 'nin laboratuvar koşullarında [25±1 °C sıcaklık, %65±5 orantılı nem, 16:8 saat aydınlatma] *T. absoluta* yumurtaları üzerinde etkili olduğunu ve etkinliklerinin uygulama üzerinden geçen süre ile doğru orantılı olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada uygulamadan 7 ve 9 gün sonra sırasıyla *B. bassiana* %41.67, 66.67; *M. anisopliae* ise %91.67 ve %100.00 arasında etkili olmuştur. Bir diğer çalışmada laboratuvar koşullarında (24±3 °C sıcaklık, %65±5 orantılı nem) *B. bassiana* ve *M. anisopliae*'nin *T. absoluta* yumurtaları üzerinde sırasıyla %87.7 ve %80.00 etkili olduğu ve yumurtalarda ilk kararmaların uygulamadan 4 gün sonra görüldüğü saptanmıştır (Shalaby ve ark., 2013).

Doğa koşullarında *T. absoluta*'nın yumurta açılma oranı biyotik ve abiyotik faktörlerden dolayı düşük olabilmektedir (Allache ve ark., 2015). Miranda ve ark., (1998), doğa koşullarında *T. absoluta*'nın yumurta açılma oranını %41.3; ölüm oranını ise %58.7 olarak bildirmiştir. Miranda ve ark. (1998), doğa koşullarında *T. absoluta* yumurtalarında ölüm nedenlerinin gelişimini tamamlayamama ve doğal düşman (parazitlenme/*T. pretiosum*: %8.58, predatör: %5.00) kaynaklı olduğunu ve bunları da sırasıyla %45.08 ve 13.58 olarak bildirmiştir. Doğa çalışmalarında yaprak üzerinde koruyucu bir yapı içerisinde olmayan ve açık/çıplak halde duran yumurta, doğal düşmanların açık hedefidir (Cuthbertson ve ark., 2013). *T. absoluta* yumurtaları da yaprak, yaprak sapı ve meyve üzerinde açık halde bulunduğu için popülasyonu doğal düşmanlarından kolayca etkilenebilmektedir. Çalışmada *T. absoluta*'nın yumurta döneminde doğal düşman kaynaklı ölüm oranı 2014 yılı üretim sezonunda %53.00, 2015 yılı üretim sezonunda 1. ve 2. döl için sırasıyla %23.00 ve 18.00 olarak saptanmıştır. 2014 yılında gözlem altına alınan *T. absoluta*'nın larvalarından 22 adedi ergin döneme ulaşamamıştır. Bu larvalardan 7 tanesinin *B. thuringiensis* nedeniyle öldüğü saptanmıştır. Çalışmada *T. absoluta*'nın tüm larva dönemlerindeki *B. thuringiensis* kaynaklı ölüm oranı %31.82 olmuştur.

İkibin onbeş yılında çalışmanın 1. dölünde *T. absoluta* larvalarından 85 adedi ergin döneme ulaşamamıştır. Bu larvalardan 35 adedi ölümünün *Bacillus thuringiensis* kaynaklı olduğu saptanmıştır. Çalışmada *T. absoluta*'nın tüm larva dönemlerindeki *B. thuringiensis* kaynaklı ölüm oranı %41.18 olmuştur. Çalışmanın 2. dölünde ise *T. absoluta* larvalarından 84 adedi ergin döneme ulaşamamıştır. Bu larvalardan 39 adedi ölümünün *Bacillus thuringiensis* kaynaklı olduğu saptanmıştır. Çalışmada *T. absoluta*'nın tüm larva dönemlerindeki *B. thuringiensis* kaynaklı ölüm oranı %46.43 olarak gerçekleşmiştir. Miranda ve ark. (1998), *T. absoluta*'nın larva döneminde ölüm oranını %79.84 olarak saptamışlardır. Bu ölümlerin %79.64'ü doğal düşman (%99.5 avcı, %0.5 parazitoid), %0.2'si ise gelişimini tamamlayamamasından kaynaklı olduğunu bildirilmişlerdir. Çalışmada

T. absoluta'nın larva dönemleri içerisinde 1. ve 2. larva dönemlerinin en hassas dönemler olduğu ve bu dönemlerde ölümlerin fazla olabileceği bildirilmiştir. Bu çalışmada da *B. thuringiensis* kaynaklı *T. absoluta* ölümlerinin büyük kısmı 1. 2. ve 3. dönem larvalar üzerinde gözlenmiş doğal düşman etkinliğinden kaynaklanan ölümler düşük bulunmuştur.

İkibin ondört yılında *T. absoluta* larvalarında 18 birey gelişimini tamamlayarak pupa dönemine ulaşmıştır. Bu pupalardan 17 adedi ergin döneme ulaşırken sadece bir pupa ergin döneme ulaşamamıştır. Çalışmada *T. absoluta*'nın pupa döneminde görülen ölüm oranı %5.56 olmuştur. 2015 yılında çalışmanın 1. ve 2. dölünde sırasıyla 15 ve 6 larva gelişimini tamamlayarak pupa dönemine ulaşmış olup; bunlardan 1. dölde 3, 2. dölde ise 1 adedi ergin döneme ulaşamamıştır. Pupa dönemi ölüm oranı 1. döl için %20.00, ikinci döl için ise %16.67 olmuştur. Çalışmanın her iki yılında da açılmayan pupalar gözlem altına alınmış ve açılmasına engel olabilecek entomolojik ya da patojenik bir belirtiyeye rastlanmamıştır. Miranda ve ark. (1998), *T. absoluta*'nın pupa döneminde ölüm oranını %7.00 olarak saptamış ve ölümlerde doğal düşman etkisi olmayıp tamamının bireylerin gelişimini tamamlayamamasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Cuthbertson ve ark., (2013), laboratuvar koşullarında yaptıkları çalışmada ortam sıcaklığı 23 °C'nin üzerine çıktığında *T. absoluta*'nın gelişiminin olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sıcaklıkların 40 °C ve üstü olan en üst seviyeye ulaştığı Temmuz ve Ağustos aylarında *T. absoluta*'nın aktivitesinde ve popülasyonunda azalma meydana gelmiş, hava sıcaklığının azalmaya ve gece-gündüz sıcaklıkları arasındaki farkın artmaya başladığı 15 Ağustos tarihinden sonra *T. absoluta* faaliyetinde artış gözlenmiş olup, vuruş meyve oranı artmıştır (Bayram ve ark., 2014). Krechemer ve Foster (2015), *T. absoluta*'nın, özellikle genç larva dönemlerinin ekstrem sıcaklıklara tolerans/dayanıklılık gösteremediğini olumsuz koşullara uzun süre maruz kaldıklarında ise canlılık oranında düşüşler olduğunu bildirmişlerdir. Silva ve ark.

(2015) ise değişken sıcaklıklar yerine *T. absoluta*'nın canlılığını devam ettirmesi ve gelişimini sürdürebilmesi için sabit sıcaklıkların daha uygun olduğunu belirtilmişlerdir. *T. absoluta* larvaları, gelişimlerini bitki dokusu içerisinde açtıkları galerilerde tamamlamaları ve galeri içi sıcaklığın doğa koşulları sıcaklığından 2-3 °C daha fazla olması nedeni ile özellikle düşük doğa koşulları sıcaklığında ve beslenme imkanı bulduğunda *T. absoluta* larvalarının canlılığını koruyabilmesi ve gelişimini sürdürebilmesi popülasyonunun devamı için oldukça önemlidir (Camor ve Taverner, 1997; Krechehmer ve Foerster, 2015'ten). Diğer taraftan çevre koşulları sıcaklıkları ekstrem boyutlara ulaştığında/çok yüksek olduğunda; *T. absoluta* larvalarının canlılığını ve gelişimini olumsuz etkileyebilecek düzeye ulaştığında; galeri içi sıcaklık daha yüksek olacağından canlılık oranını ve gelişmesini gelişmesi olumsuz etkileyebilmektedir. Çalışmanın yapıldığı dönemlerde iklim değerleri 2014 yılı üretim sezonunda çalışmanın yapıldığı dönemde sıcaklık 15.5-40.6 °C, nem %35-88; 2015 yılı üretim sezonunda çalışmanın 1. dölünde sıcaklık 17.7-38.0 °C, nem %32-70, 2. dölünde sıcaklık 20.0-42.5 °C, nem %32-64 arasında olmuştur. Diğer çalışmalarda da belirtildiği üzere iklim koşullarının *T. absoluta*'nın canlılık oranlarında önemli olduğu kanısına varılmıştır.

Çalışmada doğal düşman örneklerinin tanımlanma çalışmaları sonunda; *T. absoluta*'nın ergin öncesi dönemleri üzerinde beslenen *M. pygmaeus*, *O. niger*, *O. horvathi*, *O. albidipennis* ve *O. vicinus* türlerinin teşhisi yapılmıştır. Ayrıca; görüntü itibarıyla entomopatojen ile bulaşık olabileceği düşünülen larva örnekleri üzerinde yapılan teşhis çalışması sonucunda *B. thuringiensis* tanımlanmıştır.

Urbaneja ve ark. (2009), *M. pygmaeus*'un *T. absoluta*'nın yumurta ve larva dönemlerinden özellikle 1. dönem larvalar üzerinde etkili olarak beslendiğini ve zararlının biyolojik mücadelesinde etkili olabilecek bir doğal düşman olduğunu belirtmiştir. Molla ve ark. (2009)'da, *M. pygmaeus*'un *T. absoluta* zararını %56 oranında azalttığını bildirmiştir. Aynı çalışmada *M. pygmaeus* dişi bireyinin erkek bireye oranla daha fazla *T. absoluta* yumurtası ile beslendiğini ve *T. absoluta*'nın

larva dönemleri üzerinde beslenme oranlarının ise 1., 2., 3. ve 4. dönem larvalar için sırasıyla; % 54, 28, 7 ve 11 olduğunu saptamıştır. Nannini (2009) de laboratuvar koşullarında [23 ± 2 °C, 70 ± 20 orantılı nem, 16:8 (L:D) saat aydınlatma] *M. pygmaeus*'un domates bitkilerinde *T. absoluta* ile bulaşıklık oranını %87 oranında azalttığını bildirmiştir.

Macrolophus türlerine ek olarak *Orius* türlerinin de *T. absoluta*'nın etkin avcılarında olup; Diyarbakır, Mardin ve Şanlıurfa açık tarla domates üretim alanlarında *T. absoluta*'nın doğal düşmanları arasında bulunduğu rapor edilmiştir (Bayram ve ark., 2014). Brezilya'da yapılan bir çalışmada tespit edilen 18 avcı türünün, *T. absoluta*'nın tüm dönemlerinde beslendiği; yumurta döneminde beslenen anthacorid avcılarının etkili ve bunlardan birinin de *O. triticolor* olduğu bildirilmiştir (Bacci ve ark., 2019).

Yukarıda verilen bilgilere bağlı olarak bu çalışmada saptanan 2 doğal düşman ve bir entomopatojenin zararlı üzerindeki etkinliğinin yörede daha detaylı olarak çalışılması yerinde olacaktır.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- 1- *T. absoluta* erginleri; konukçu dizisinin geniş olması nedeniyle; doğada yıl boyu varlığını sürdürmektedir. Bu nedenle üretim sezonu öncesinde ergin popülasyonunun düşürülmesi zararlı ile mücadelede önemlidir. Zararlının konukçusu olan yabancı ot türleri üretim yapılacak alanlardan ve bu alanların çevresinden uzaklaştırılmalıdır. Böylece *T. absoluta*'nın beslenme ve gelişme olanakları daraltılarak popülasyonun düşürülmesinde önemli olacaktır.
- 2- Çalışmada *T. absoluta*'nın farklı domates çeşitleri üzerindeki ergin öncesi popülasyon yoğunluğu/bulaşıklık oranlarına göre 5656 ve yerel/geleneksel çeşit Pembe diğer çeşitlere göre zararlıya karşı daha dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Zararlıya karşı dayanıklı çeşit tercih edilerek üründe meydana gelebilecek kayıplar (vuruk meyve) önlenecek ve mücadelede daha etkili sonuçlar elde edilecektir. *T. absoluta*'ya karşı dayanıklı çeşit geliştirme çalışmalarında bu çeşidin gen kaynağı olarak değerlendirilmesi ayrıca yerinde olacaktır.
- 3- *T. absoluta*'ya karşı entegre mücadele çalışmalarında ergin bireyleri yakalayıp popülasyonunu azaltıp mevcut ve üretim sezonunun ilerleyen dönemlerinde popülasyonunun kontrol altında tutulması, zararın en az seviyede gerçekleşmesinde önemli rol oynar. *T. absoluta* erginlerini yakalamada kullanılacak tuzakların renklerini tespit etme çalışmalarında renk faktörünün etkisi olmadığı saptanmıştır. Yalnız, en etkili tuzak rengini belirlemek için farklı arazi koşullarında (topoğrafya, hava hareketleri vb.) çalışmalara devam edilmelidir.
- 4- Domates üretim sezonunda *T. absoluta*'nın ergin öncesi gelişme süresi 25.63-27.83 gün arasında olmuştur. Bu süre gün-derece cinsinden ise 461.02-471.12 gün-derece arasında gerçekleşmiştir. *T. absoluta*'nın gün-

derece cinsinden gelişme süresi göz önünde bulundurularak yapılacak insektisit uygulamasında başarı oranı daha yüksek olacaktır. Elde edilen verilere bağlı olarak döllerin başlangıç tarihlerini esas alan zamana bağlı zararlı ile mücadelede başarının oranının belirlenmesine yönelik yeni çalışmaların yapılması gereklidir.

- 5- *T. absoluta* mücadelesinde en etkili preparatın sentetik insektisit CTPR+Abamectin olduğu; CTPR+Abamectin uygulamalarında verim ve vuruk meyve miktarları kıyaslandığında çalışmada kullanılan diğer biyorasyonel insektisitlere göre daha etkili olduğu saptanmıştır. CTPR+Abamectin uygulamasının ardından en etkili mücadele preparatı biyorasyonel insektisit azadirachtin olarak belirlenmiştir. Biyorasyonel insektisitlerin etkisini arttırabilmek için birden fazla biyorasyonel insektisit karışımının bir arada kullanımına ilişkin çalışmaların yapılması yerinde olacaktır.
- 6- *T. absoluta*'nın yaşam çizelgesinin belirlenmesi çalışmalarında *B. t. var. kursatkii* içerikli preparatın *T. absoluta* larvaları üzerinde %31.18-46.43 oranında etkili olduğu görülmüştür. Zararlı üzerindeki ölüm faktörlerinin etkisini arttırmak ile ilgili *B. thuringiensis*'den izolat ve eldesine yönelik çalışmalar yapılarak, zararlıda ölümün en fazla olduğu dönem ile kombinasyonunun zararlı ile mücadelede sentetik insektisitlere önemli bir alternatif olacağı düşünülmektedir.

Domates üretimini sınırlandıran ana faktör olan *T. absoluta* ile mücadelede günümüzde en yaygın olarak kullanılan yöntem kimyasal mücadeledir. Ancak; zaman içerisinde aynı etken maddeli insektisitlerin yoğun olarak kullanılması ve zararlının çok döl vermesi nedeniyle kısa sürede dayanıklılık sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu durum *T. absoluta* ile mücadelede başarı oranını düşürmektedir. Mücadelede yüksek başarı elde edilmesi için zararlıya karşı entegre mücadele

çalışmalarına önem verilmelidir. Üretim sezonu öncesinde *T. absoluta*'nın konukçusu olan yabancı otlar üretim alanından ve çevresinden temizlenmeli, üretim sezonu sonunda ise tarla temizliği yapılarak zararlıya habitat sağlayarak gelişimine ve popülasyonunun artmasına imkan sağlayacak koşullar ortadan kaldırılmalıdır. Dayanıklı çeşit seçilerek zararlının konukçu üzerinde beslenmesi ve gelişmesi yavaşlatılarak zararın azaltılması sağlanmalıdır. Üretim alanlarında yüksek katımlı/geniş çaplı biyoteknik mücadelede yapılarak ergin bireylerin popülasyonu azaltılmalıdır. Sentetik insektisitlere karşı dayanıklılık oluşması nedeniyle *T. absoluta* ile mücadelede *B. thuringiensis* gibi biyorasyonel insektistler tercih edilmelidir.



KAYNAKLAR

- Abak, K., 2016. Türkiye’de Domatesin Dünü, Bugünü ve Yarını. www.turktob.org.tr/dergi/makaleler/dergi17/TTOB_Dergi17_WEB-8_13.pdf. Erişim tarihi: 11.01.2018
- Abbes, K., Harbi, A. and Chermiti, B., 2012. Comparative study of 2 protection strategies against *Tuta absoluta* (Meyrick) in late open field crops in Tunisia. EPPO Bulletin, 42 (2): 297-304.
- Abolmatty, S.M., Hassanein, M.K., Khalil, A.A. and Abou-Hadid, A.F., 2010. Impact of Climatic Changes in Egypt on Degree Day’s Units and Generation Number for Tomato Leaf Miner Moth *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Nature and Science (2010), 8 (11): 122-129.
- Al-Jboory, I.J, Katbeg-Bader, A., Shakir, A., 2012. First observation and identification of some natural enemies collected from heavily infested tomato by *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Jordan. Middle-East Journal Science Research 11(4): 435-438.
- Allache F., Bouta Y., Demnati F. 2015. Population development of the tomato moth *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in greenhouse tomato in Biskra, Algeria. J. Crop Prot. 4: 509–517
- ANONİM, 2008. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü cuthbertson(Web sayfası: <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Bitki%20Zararlar%C4%B1lar%C4%B1%20Zirai%20M%C3%BCcadele%20Teknik%20Tali matlar%C4%B1.pdf>), Bitki Zararlıları Zirai Mücadele Teknik Talimatları, s. 98-103. (Erişim Tarihi: 5 Mayıs 2014).
- ANONİM, 2011. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü (Web Sayfası: www.tarim.gov.tr), Domates Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele (Çiftçi Eğitim Serisi: 7) (5-6).

- ANONİM, 2014. Biobest Sustainable Crop Management (Web sayfası: www.biobest.com) (Erişim Tarihi: 11 Ocak 2014).
- ANONİM, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Web sayfası: <https://www.biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=trc> (Erişim tarihi: 11 Kasım 2018).
- ANONİM, 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Web sayfası: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2018).
- ANONİM, 2018. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM). Tarım Ürünleri Piyasaları, Domates. Web sayfası: <https://www.arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2018Ocak%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/2018-Ocak%20Domates.pdf> (Erişim tarihi: 21 Şubat 2018).
- Arnó, J., Sorribas, R., Prat, M., Montse, M., Pozo, C., Rodriguez, D., Garreta, A., Gómez, A., Gabarra, R., 2009. *Tuta absoluta*, a new pest in IPM tomatoes in the northeast of Spain. IOBC/WPRS Bulletin, 49, 203-208).
- Arthurs S, Heinz K.M., Prasifka J.R., (2004). An analysis of using entomopathogenic nematodes against aboveground pest. Bulletin Entomology Research, 94:297–306.
- Arshad, A. and Rizvi, P. Q., 2010. Age and Stage Specific Life Table of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) at Varying Temperature. World Journal of Agricultural Sciences 6 (3): 268-273.
- Aslan, M.M., Gençoğlan, S., Aysel, S., 2014. Kahramanmaraş İlinde Sera Koşullarında *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Domates Güvesi)'nin Popülasyon Yoğunluğu. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (4), 339-343.

- Asma, C., Kaouthar, L., 2017. Population dynamics of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Tunisia natural conditions. *Journal of Entomology and Zoology Studies*; 5(4): 427-432.
- Attygalle, A.B., Jham, G.N., Svatoš, A., Frighetto, R.T.S., Ferrara, F.A., Vilela, E. F., Fernandes, M.A.V., Meinwald, J., 1996. (3E, 8Z, 11Z)-3,8,11-Tetradecatrienyl Acetate, major sex Pheromone Component of the Tomato Pest *Scrobipalpaloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Bioorganic&Medicinal Chemistry*, 4 (3), 305-314.
- Bacci, L., Da Silva, E.M., Martins, J.C., Soares, M.A., DE Campos, M.R., Picanço, M.C., 2019. Seasonal variation in natural mortality factors of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in open field tomato cultivation. *Journal of Applied Entomology*, 143, (1-2), 21-33.
- Barrientos, R., Apablaza, J., Norero, A. and Estay, P., 1998. Temperatura Basey Constante Termica de Desarrollo de la Polilla del Tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ciencia e Investigacion Agraria*, 25 (3): 133-137.
- Başpınar, H., Yıldırım, E.M., Şenel, M., 2014. Domates güvesi *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın mücadelesinde zararlı ile bulaşık yaprakların ortamdaki uzaklaştırılması ve azadrachtin uygulamasının birlikte etkisinin araştırılması. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 5 (2): 111-120.
- Batalla-Carrera, L., Morton, A., Del-Pino, F.G., 2010. Efficacy of entomopathogenic nematodes against the tomato leafminer *Tuta absoluta* in laboratory and greenhouse conditions. *Biocontrol*, 55: 523-530.
- Bayram, Y., Bektaş, N., Duman, M., Mutlu, Ç., 2014. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)] ve doğal düşmanlarının sürveyi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 2014 5 (2): 99-110.

- Bayram, Y., Duman, M., Büyük, M., Mutlu, Ç., 2017. Efficiency of Pheromone Water Traps and Life Cycle of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) In Diyarbakır Province, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26 (12A): 8146-8153.
- Birgücü, A.K., Bayındır, A., Çelikpençe, Y., Karaca, İ., 2014. Growth inhibitory effects of bio- and synthetic insecticides on *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38 (4): 389-400.
- Bogorni, P.C., Da Silva, R.A., Carvalho, G.S., 2003. Consumo de mesofilo foliar por *Tuta absoluta* (Meyrick, 1971) (Lepidoptera: Gelechiidae) em três cultivares e *Lycopersicon esculentum* Mill. *Ciência Rural*, 33 (1): 7-11.
- Braham, M. and Hajji, L., 2012. Management of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) with Insecticides on Tomatoes. <https://cdn.intechopen.com/dfs-wm/28268.pdf>
- Cabello T., Gallego, J.R., Fernandez-Maldonado, F.J., Soler, A., Beltran, D., Parra, A. and Vilas, E., 2009. The damsel bug *Nabis pseudoferus* (Hem.: Nabidae) as a new biological control agent of the South American Tomato Pinkworm, *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae), in tomato crops of Spain. *IOBC/WPRS Bulletin*, 49: 219-223.
- Campos, M. R., Biondi, A., Adiga, A., Guedes, R. N. C., Desneux, N., 2017. From the Western Palaearctic region to beyond: *Tuta absoluta* 10 years after invading Europe. *Journal of pest Science*, 90 (3): 787-796.
- Chailleux, A., Bearez, P., Pizzol, J., Amiens-Desneux, E., Ramirez-Romero, R., Desneux, N., 2013. Potential for combined use of parasitoids and generalist predators for biological control of the key invasive tomato pest *Tuta absoluta*. *Journal of Pest Science*, 86: 533-541.
- Cherif, A., Mansour, R., Grissa-Lebdi, K., 2013. Biological aspects of tomato leafminer *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in conditions of Northeastern Tunisia: possible implications for pest management. *Environmental and Experimental Biology*, 11: 179-184.

- Chermiti, B., Abbes, K., Aoun, M., Othmane, S.B., Ouhibi, M., Gamoon, W., Kacem, S., 2009. First estimate of the Damage of *Tuta absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) and Evaluation of the Efficiency of Sex Pheromone Traps in Greenhouses of Tomato Crops in the Bekalta Region, Tunisia. *The African Journal of Plant Science and Biotechnology* 3 (1): 49-52.
- Chermiti, B. and Abbes, K., 2011. Comparison of two marks of sex Pheromone Dispensers Commercialized in Tunisia for their Efficiency to monitor and to Control by Mass-Trapping *Tuta absoluta* under Greenhouse. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 6 (2): 133-148.
- Cocco, A., Deliperi, S., Lentini, A., Mannu, R., Delrio, G., 2015. Seasonal phenology of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) in protected and open-field crops under Mediterranean climatic conditions. *Phytoparasitica*, 43: 713-724.
- Cuthbertson, A.G.S., Mathers, J.J., Lisa, F., Blackburn, L.F., Anastasia Korycinska, A., Luo, W., Jacobson, R.J. and Northing, P., 2013. Population Development of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) under Simulated UK Glasshouse Conditions. *Insects*, 4: 185-197.
- Çetin, G., Hantaş, C., Sönmez, İ., 2014. Güney Marmara Bölgesi'nde Domates Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin doğa koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 54(3): 181-189.
- Deleva, E.A., Harizonova, V.B., 2014. Efficacy Evaluation of Insecticides on Larvae of the Tomato borer *Tuta absoluta*, Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) Under Laboratory Conditions. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food*, 2: 158-164.

- Dias, D.M., Resende, J.T., Marodin, J.C., Mantos, R., Lustosa, I.F., Resende, N.C., 2016. Acyl sugars and whitefly (*Bemisia tabaci*) resistance in segregating populations of tomato genotypes. *Genetics and Molecular Research*, 2: 7-15.
- Doğanlar, M., A. Yiğit, 2011. Hatay’da Domates Yaprak Güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick), (Lepidoptera: Gelechiidae)’nın parazitoit kompleksi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri (Kahramanmaraş, 28-30 Haziran 2011), 134.
- Doğanlar, M., Yıldırım, A.E., Yiğit, A., 2015. Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) mücadelesinde *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* ve bazı çevre dostu pestisitlerin etkisi. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 6 (1), 13-24.
- Dos Santos, A.C., Bueno, R.C.O.F., Vieira S.S., Bueno, A.D.F., 2011. Efficacy of insecticides on *Tuta absoluta* (Meyrick) and other pests in pole tomato. *Bioassay*: 6:4, 1-6.
- Durmuşoğlu, E., Hatipoğlu, A., Balcı, H., 2011. Bazı Bitkisel Kökenli İnsektisitlerin laboratuvar koşullarında *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) larvalarına etkileri. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35 (4): 651-663.
- Ecole, C.C., M.C. Picanceo, R.N.C. Guedes and S. H. Brommonsschenkel, 2001. Effect of cropping season and possible compounds involved in the resistance of *Lycopersicon hirsutum* f. *typicum* to *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep., Gelechiidae) *J. Appl. Ent.*, 125, 193-200.
- Eldash, A.A., Kolaib, M.O., Shadeed, M.I., Abolfadel, M.A., 2016. Integrated Management Program of *Tuta absoluta* (Meyrick.) (Lepidoptera: Gelechiidae) Infesting Tomato Plants Under Field Conditions. *International Journal in Physical&Applied Sciences*, 3: 34-39.

- EPPO, 2005. *Tuta absoluta*. Data sheets on quarantine pests. EPPO Bulletin, 35: 434-435.
- EPPO, 2009. Pests and diseases. In European and Mediterranean Plant Protection Organisation Reporting Service. <http://archives.eppo.org/EPPORreporting/2009/Rse-0908.pdf> (Erişim tarihi: 11 Mart 2015).
- Erdoğan, P., Barış, A., Alpkent, Y. N., 2014. Orta Anadolu bölgesinde Domateslerde zararlı olan Domates güvesi [*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin srveyi ile popülasyon takibi. Bitki Koruma Bülteni, 54(3): 255-265.
- Erdogan, P., Babaroglu, N.E., 2014. Life Table of the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Journal of Agricultural Faculty Gaziosmanpařa University 31 (2), 80-89.
- Erdoğan, P., 2016. Orta Anadolu Bölgesi'nde Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin bazı biyolojik zellikleri. Bitki Koruma Bülteni, 2016, 56 (2): 199-208.
- Faria, C.A., Torres, J.B., Fernandes, A.M.V., Farias, A., 2008. Parasitism of *Tuta absoluta* in tomato plants by *Trichogramma pretiosum* Riley in response to host density and plant structures. Ciência Rural, Santa Maria, 38 (6): 1504-1509.
- Ferrara, F.A.A., Vilela, E.F., Jham, G.N., Eiras, A.E., Picanço, M.C., Attygalle, A.B., Stavoř, A., Frighetto, R.T.S. and Meinwald, J., 2001. Evaluation of the synthetic majr component of the sex pheromone of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Journal of Chemical Ecology, Vo. 27, No. 5, 907-917.
- Filho, M.M., Vilela, E.F., Attygalle, A.B., Meinwald, J., Stavoř, A. and Jham, G.N., 2000. Field Trapping of Tomato Moth, *Tuta absoluta* With Pheromone Traps. Journal of Chemical Ecology, 26 (4): 875-881.

- Gacemi, A. and Guenaoui, Y., 2012. Efficacy of Emamectin Benzoate on *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) Infesting a Protected Tomato Crop in Algeria Academic Journal of Entomology, 5 (1): 37-40.
- Ghanim, N.M., Ghani, S.B.A., 2014. Controlling *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) and *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) by aqueous plant extracts. Life Science Journal 11 (3), 299-307.
- Ghoneim, K., 2014. Parasitic Insects and Mites as Potential Biocontrol Agents for a Devastive Pest of Tomato, *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) in the World: A Review. www.arpapress.com/Volumes/Vol19Issue1/IJRRAS_19_1_03.pdf.
- Giustolin, T.A., Vendramim, J.D., Alves, S.B., Vieira, S. and Pererira, 2001a. Susceptibility of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae) reared on two species of *Lycopersicon* to *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii*. Journal Applied Entomology, 125, 551-556.
- Giustolin, T.A., Vendramim, J.D., Solange, S.B.A., Vieira, A., 2001b. Associated Effect Between Tomato Resistant Genotype and *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* on the Development of *Tuta absoluta* Meyrick (Lep., Gelechiidae). Neotropical Entomology, 30 (3): 461-465.
- Gonçalves-Gervasio, R.D.R., D.J. Vendramim, 2007. Bioactivity of aqueous neem seeds extract on the *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in three ways of application, Ciência e Agrotecnologia, 31 (1): 28-34.
- Gonzalez-Cabrera, J., Molla, O., Monton, H., Urbaneja, A., 2010. Efficacy of *Bacillus thuringiensis* (Berliner) in controlling the tomato borer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Biocontrol, DOI 10.1007/s10526-010-9310-1.

- Hafsi, A., Abbas, K., Chermiti, B. and Nasraoui, B., 2012. Response of the tomato leafminer *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) to thirteen insecticides in semi-natural conditions in Tunisia. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 5 (4): 7-10.
- Han, P., Bayram, Y. Shaltiel-Harpaz, L., Sohrabi, F., Saji, A., Esenali, U.T., Jalilov, A., Ali, A., Shashank, P. R., Ismailov, K., Lu, Z., Wang, S., Zhang, G., Wan, F., Biondi, A., 2019. *Tuta absoluta* continues to disperse in Asia: damage, ongoing management and future challenges. *Journal of Pest Science*, 92 (4): 1317-1327.
- Harizanova, V., Stoeva, A., Mohemedova, M., 2009. Tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) first record in Bulgaria. *Agricultural Science and Technology*, 1 (3): 95-98.
- İnanlı, C., Yoldaş, Z., Birgücü, A.K., 2012. Entomopatojen Funguslar *Beauveria bassiana* (Bals.) ve *Metahirzium anisopliae* (Metsch.)'nin *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Yumurta ve Larva Dönemlerine Etkisi (2012). *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49 (3): 239-242.
- Jallow, M.F.A., Dahab, A.A., Albaho, M.S., Devi, M.S., 2018. Efficacy of some biorational insecticides against *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) under laboratory and greenhouse conditions in Kuwait. *Journal of Applied Entomology*, 143 (3): 187-195.
- Kamali, S., Karimi, J., Koppenhöffer, A. M., 2018. New Insight the Management of the Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) with Entomopathogenic Nematodes. *Journal of Economic Entomology*, 111 (1): 112-119.
- Karadjova, O., Ilieva, Z., Krumov, V., Petrova and Ventsislavov, V., 2013. *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae): Potential for entry, establishment and spread in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19 (3): 563-571.

- Karut, K., Kazak, C., Döker, İ., Ulusoy, M.R., 2011. Mersin ili domates seralarında Domates yaprak galeri güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın yaygınlığı ve zarar durumu. Türkiye Entomoloji Dergisi, 35 (2): 339-447.
- Kasap, İ., Gözel, U., Özpınar, A., 2011. Yeni bir zararlı; domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae). Çanakkale Tarım Sempozyumu (Dünü, Bugünü, Geleceği) Bildirileri, s. 284.
- Keçeci, M., Öztop, A., 2017. Possibilities for biological control of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in the western Mediterranean Region of Turkey. Türkiye Entomoloji Dergisi, 41 (2): 219-230.
- Khidr, A.A., Gaffar, S.A., Nada, S.M., Taman and Salem, F.A., 2012. New Approaches for Controlling Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) In Tomato Fields In Egypt. Egyptian Journal Agricultural Research, 91 (1), 335-348.
- Kılıç, T., 2010. First record of *Tuta absoluta* in Turkey (Meyrick, 1917). Phytoparasitica, 38 (3): 243-244.
- Kona, M.,N,E., Taha, A.K. and Mahmoud, .M.E.E., 2014. Effect of Botanical Extracts of Neem (*Azadrachta indica*) and Jatropha (*Jatropha curcus*) on Eggs and Larvae of Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Persian Gulf Crop Protection, 3 (3): 41-46.
- Krechemer, F.D.S. and Foerster, L.M., 2015. *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae): Thermal requirements and effect of temperature on development, survival, reproduction and longevity. European Journal Entomology 112 (4): 658-663.
- Krechemer, F.S., Foerster, L.A., 2017. Development, Reproduction, Survival, and Demographic Patterns of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on Different Commercial Tomato Cultivars. Neotropical Entomology, 46 (6): 694-700.

- Leite, G.L.D., Picanço, M., Guedes, R. N. C., Zanuncio, J.C., 2001. Role of plant age in the resistance of *Lycopersicon hirsutum* f. *glabratum* to the tomato leafminer *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Scientia Horticulturae* 89: 103–113.
- Loni, A., E. Rossi, K. Van Achterberg, 2011. First report of *Agathis fuscipennis* in Europe as parasitoid of the tomato leafminer *Tuta absoluta*. *Bulletin Insectology* 64: 115-117.
- Lo Bue, P., Abbas, S., Peri, E., Colazza, S., 2012. Use of biorational insecticides for the control of *Tuta absoluta* (Meyrick) infestations on open field tomato. *Special Issue New Medit N. 4/2012*, 39-41.
- Luna, M.G., Sanchez, N.E., Pereyra, P.C., 2007. Parasitism of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) by *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera, Braconidae) Under Laboratory Conditions. *Environ. Entomol.*, 36: 887-893.
- Mahmoud, Y.A., Ebadah, M.A., Ebd-Elrazik, A.S., Abd-Elwahab, T.E. and Deif, S.H., 2014a. Efficiency of Different Colored Traps Baited With Pheromone in Capturing Tomato Adult Moth, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) during Summer Plantation. *World Applied Sciences Journal* 30 (4). 406-412.
- Mahmoud, Y.A., Salem, H.A., Shalaby, E.M., Abdel-Rezak, A.S., Ebadah, I.M.A., 2014b. Effect of Certain Low Toxicity Insecticides Against Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) with Reference to Their Residues in Harvested Tomato Fruits. *International Journal of Agricultural Research*, 9 (4): 210-218.
- Mamay, M., Yanık, E., 2012. Şanlıurfa’da domates alanlarında Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]’nin ergin popülasyon gelişimi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 2012, 2 (3): 189-198.

- Manavoğlu, M., Kayahan, A., Karaca, İ., 2019. *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ile Mücadelede Topraktan Uygulanan Bazı Pestisitlerin Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 23 (1): 133-139.
- Marchiori, C. H., Silva, C. G. and Lobo, A. P., 2004. Parasitoids of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) collected on tomato plants in Lavras, State of Minas Gerais, Brazil. Braz. J. Biol., 64(3A): 551-552.
- Martins, J.C., Picanço, M.C., Bacci, L., Guedes, R. N. C., Santana JR., P., A., Ferrerira, D. O., Chediak, M., 2016. Life table determination of thermal requirements of the tomato borer *Tuta absoluta*. Journal of Pest Science, 89 (4): 897-908.
- Megido, R.C., Haubruge, E., Verheggen, F.J., 2012. First evidence of deuterotokous parthenogenesis in the tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Journal of Pest Science, 85 (4): 409-412.
- Miranda, M.M .M.,Picanço, M., Zanuncio, J.C. and Guedes, R .N .C., 1998. Ecological Life Table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Biocontrol Science and Technology 8: 597-606.
- Mollá, O., Montón, H., Vanaclocha, P., Beitia, F., Urbaneja, A., 2009. Predation by the mirids *Nesidiocoris tneuis* and *Macrolophus pygmaeus* on the tomato borer *Tuta absoluta*. IOBC/WPRS Bulletin, 49: 209-214.
- Nannini, M., 2009. Preliminary evaluation of *Macrolophus pygmaeus* potential for the control of *Tuta absoluta*. IOBC/WPRS Bulletin, 49: 215-218.
- Naranjo, S. and Ellsworth, P. C., 1999. Mortality factors affecting Whitefly populations in Arizona cotton management systems: Life table analysis. In Cotton, A College of Agriculture Report, Univ. Arizona, Tucson, Series P-116: 402-411.

- Neiva, I.P., Andrade, Jr.V.C., Maluf, W.R., Oliveira, C.M., Manuel, G.M., 2013. Role of allelochemicals and trichome density in the resistance of tomato to whitefly. *Cinênc. Agrotec.* 37 (1): 61-67.
- Oliveira F. A., Silva, D. J. H., and Leite, G.L.D., 2009. Resistance of 57 greenhouse-grown accessions of *Lycopersicon esculentum* and three cultivars to *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Scientia Horticulturae* 119: 182–187.
- Pehlevan, B., Kovancı, O. B., 2013. Monitoring Adult Populations of *Tuta absoluta* in Field-Grown Processing Tomatoes in Northwestern Turkey. *Proceedings-24th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry*, p. 396-400.
- Pereyra, P. C., Sanchez, N. E., 2006. Effect of two Solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 35 (5): 671-676.
- Polat, B., A. Özpınar, 2014. Çanakkale İlinde Domates Güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması. *Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri* (Antalya, 3-5 Şubat, 29. s.
- Polat, B., Özpınar, A., Şahin, A. K., 2015. Çanakkale İlinde Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin konukçuları ve bulaşma oranının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 55 (4): 331-339.
- Polat, B., Özpınar, A., Şahin, A.K., 2016. Studies of selected biological parameters of tomato leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick.) (Lepidoptera: Gelechiidae) under natural conditions. *Phytoparasitica*, 44:195-202.
- Portakaldalı, M., Öztemiz, S., Kütük, H., 2013. Adana'da Açık Alan Domates Yetiştiriciliğinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Takibi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27 (2): 45-54.

- Radwan, E.M.M., Taha, H.S., 2012. Toxic and biochemical effects of different insecticides on the tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Egyptian Academia Biology Society, 4 (1): 1-10. Egyptian Academic Journal Academic Journal of Biological Sciences, 4 (1): 1-10.
- Raheem, A., Ismail I.A., Abdel-Rahman, M.A., Abdel-Rahman, R.S., Abdel-Rahman, I.E., and Reyad, N.F., 2015. Efficacy of Three Entomopathogenic Fungi on Tomato leaf miner *Tuta absoluta* in Tomato crop in Egypt. Swift Journal of Agricultural Research, 1: 15-21.
- Roditakis, E., Papachristos, D. & Roditakis, N. E., 2010. Current status of the tomato leafminer *Tuta absoluta* in Greece. EPPO Bulletin, 40: 163–166.
- Roditakis, E., Skarmoutsu, C. and Staurakaki, M., 2013. Toxicity of insecticides to populations of tomato borer *Tuta absoluta* (Meyrick) from Greece. Pest Management Science, 69: 834-840.
- Rostami, E., Madadi, H., Abbasipour, H., Alahyari, H. and Cuthbertson, A.G.S., 2017. Life Table parameters of the tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) on different tomato cultivars. Journal of Applied Entomology, 141, 88-96.
- Ryan, M.F., 2002. Insect Chemoreception Fundamental and Applied, 236. p.
- Oliveira F. A., Silva, D. J. H. and Leite, G.L.D., 2009. Resistance of 57 greenhouse-grown accessions of *Lycopersicon esculentum* and three cultivars to *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Scientia Horticulturae 119: 182–187.
- Sanchez, N.E., Pereyra, P.C. and Luna, M.G. , 2009. Spatial patterns of parasitism of the solitary parasitoid *Pseudapanteles dignus* (Hymenoptera: Braconidae) on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). Environ. Entomol. 38(2): 365-374.

- Siqueira, H.A.A., Guedes, R.N.C., Fragoso, D.B. and Magalhaés, 2001. Abamectin resistance and synergism in Brazilian populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *International Journal of Pest Management*, 47 (4), 247-251.
- Straten, V.M.J., Potting, R.P.J., Linden, A., 2011. Introduction of the tomato leafminer *Tuta absoluta* into Europe. *Proc. Neth. Entomol. Soc. Meet.*, 22: 23-30.
- Taha, A.M., Homam, B.H., Afsah, A.E. and El-Sharkawy, F.M., 2012. Effect of colour on captures of *Tuta absoluta* moths (Lepidoptera: Gelechiidae). *International Journal of Environmental Science and Engineering*, Vol. 3: 43-48.
- Taha, A.M., Afsah, A.F.E. and Fargalla, F.H., 2013. Evaluation of the effect of integrated control of tomato leafminer *Tuta absoluta* with sex pheromone and insecticides. *Nature and Science*, 11 (7), 26-29.
- Torres, J.B., Faria, C.A., Evangelista, W.S., Pratiçoli, D., 2010. Within-plant distribution of the leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) immatures in processing tomatoes, with notes on plant phenology. *International Journal of Pest Management*, 47 (3), 173-178.
- Salama, H.S.A.E., Abdel-Khalek, I., Fouda, I.M., Ebadah, I., Shehota, I., 2015. Some Ecological and Behavioral Aspects of the Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Ecologia Balkanica*, 7 (2): 35-44.
- Shalaby, H.H., Fargalla, F.H., El-Saadany, H.M., 2013. Efficiency of three entomopathogenic agents for control the tomato borer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Nature and Science*, 11 (7), 63-72.
- Shamseldeam, M.S.M., Abd-Elbary, N.A., Shalaby, H., Ibraheem, H.I.H., 2014.

- Entomopathogenic Nematodes as Biocontrol Agents of the Tomato Leaf Miner *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on tomato plants. Egyptian Journal of Biological Control, 24 (2). 503-513.
- Shiberu, T. and Getu, E., 2017. Biology of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera:Gelechiidae) under different temperature and relative humidity. Academic Journals, 9 (8): 66-73.
- Silva, D.B., Bueno, V.H.P., Jr. Lins, C.J., Van Lenteren, J.C., 2015. Life history dataand population growth of *Tuta absoluta* at constant and alternating temperatures on two tomato lines. Bulletin of Insectology 68 (2): 223-232.
- Sohrabi, F., Nooryazdan, H., Gharati, B. and Saeidi, Z., 2016. Evaluation of ten tomato cultivars for resistance against tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) under field infestation conditions. Entomologia Generalis, 36 (2): 163-175.
- SPSS, 2015. IBM SPSS Statistics 23.0 for Windows. Armonk, NY.
- Sridhar, V., Sadashiva, A.T., Rao, V.K., Swathi, P. AND Gadad, H.S., 2019. Trichome and biochemical basis of resistance against *Tuta absoluta* in tomato genotypes. Plant Genetic Resources, 1-5. doi: 10.1017/S147926211800062X.
- Ögür, E., Ünlü, L., Karaca, M., 2014. *Chenopodium album* L.: A new host plant of *Tuta absoluta* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae). Türk Entomoloji Bülteni, 4 (1): 61-65.
- Özgökçe, M.S., Bayındır, A., Karaca, İ., 2016. Temperature-dependent development of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) on tomato plant *Lycopersicon esculentum* Mill. (Solanaceae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 40 (1): 51-59.
- Özkan, Z., Ünlü, L., Ögür, E., 2017. Örtü Altı Domates Yetiştiriciliğinde Domates Güvesi (*Tuta absoluta* Meyrick.)'ne Karşı Kullanılan Feromon ve Ferolite Tuzaklarının Etkinliğinin Karşılaştırılması. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21 (4): 394-403.

- Öztemiz, S., 2013. Domates güvesi [(*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)] ve Biyolojik Mücadelesi, 2012. KSÜ Doğa Bil. Derg., 15(4), 47-57.
- Urbaneja, A., Vercher, R., Navarro, V., Porcuna, J. L. & García-Marí, F., 2007. La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. Phytoma-España, 194: 16-24.
- Urbaneja, A., Monton, H. & Molla, O., 2009. Suitability of the tomato borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrolophus pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. J. Appl. Entomol. 133:292–296.
- Ünlü, L., Ögür, E., Özkan, Z., 2014. Yarı Kurak Alanlarda Yetiştirilen Domates Bitkisinde *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın Popülasyon Gelişiminin Belirlenmesi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 1 (1): 21-26.
- Vitta, N., Estay, P. ve Chorbajian, R. A., 2016. Characterization of resistance expression in genotypes of *Solanum* Section *Lycopersicon* against *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). Cien. Inv. Agr. 43(3):366-373.
- Zappala, L., Umberto, B., Biondi, A., Cocco, A., Deliperi, S., Delrio, G., Giorgini, M., Pedata, P., Rapisarda, C., Tropea, G., Siscaro, G., 2012. Recruitment of native parasitoids by the exotic pest *Tuta absoluta* in Southern Italy. Bulletin of Insectology 65 (1): 51-61.



ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Adana’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Adana’da tamamladı. 1998 yılında başladığı Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Lisans Programı’ndan 2002 yılında mezun oldu. Aynı yıl Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda başladığı Yüksek Lisans öğreniminden “Karaağaç Yaprak Böceği [*Pyrrhalta luteola* Müller. (Coleoptera: Chrysomelida)]’nin Laboratuvar Koşullarında Bazı Biyo-Ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Balcalı (Adana)’da Popülasyon Takibi” başlıklı tez çalışmasını tamamlayarak mezun oldu. Yüksek öğrenimi sırasında Socrates-Erasmus Öğrenci Değişim Programı kapsamında Univresität Hohenheim, Institut für Phytomedizin’de biyolojik mücadele (yumurta parazitoidi *Trichogramma* spp.) üzerine çalışma yaptı ve akademik kurslara katıldı. 2007 yılında T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nda göreve başladı. Muğla İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü’nde görevine devam etmektedir.