ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Murat ÖLÇÜLÜ

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE THYSANOPTERA TÜRLERİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ POPÜLASYON DEĞİŞİMLERİ İLE *Pezothrips kellyanus* (BAGNALL) (THYSANOPTERA:THRIPIDAE)'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2014

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE THYSANOPTERA TÜRLERİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ POPÜLASYON DEĞİŞİMLERİ İLE *Pezothrips kellyanus* (BAGNALL) (THYSANOPTERA:THRIPIDAE)'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Murat ÖLÇÜLÜ

DOKTORA TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu tez, …/…/2014 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir

……..	……	…….
Prof. Dr. Ekrem ATAKAN DANIŞMAN	Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU ÜYE	Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY ÜYE

……..	……..
Prof. Dr. Serdar SATAR ÜYE	Prof. Dr. Erdal SERTKAYA ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2009D26

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

DOĞU AKDENİZ BÖLGESİ TURUNÇGİL BAHÇELERİNDE THYSANOPTERA TÜRLERİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ POPÜLASYON DEĞİŞİMLERİ İLE *Pezothrips kellyanus* (BAGNALL) (THYSANOPTERA:THRIPIDAE)'UN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Murat ÖLÇÜLÜ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
Yıl:2014, Sayfa: 107
Jüri : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU
: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Serdar SATAR
: Prof. Dr. Erdal SERTKAYA

Bu çalışmada; *Pezothrips kellyanus* (Bagnall)'un 22 ve 27 ^{o}C sıcaklık koşullarında ergin öncesi dönemlerinin toplam süreleri sırasıyla, 20.4 ve 11.0 gün, dişi bireylerin ergin ömürleri ise sırasıyla 28.4 ve 21.5 gün olarak hesaplanmıştır. Ergin dişiler ömürleri boyunca 22 ^{o}C'de 22.1, 27 ^{o}C'de ise 19.5 adet yumurta bırakmışlar ve bu değerler arasında istatistiki olarak bir farklılık bulunmamıştır. Tüm örnekleme yöreleri ve bitki grupları birlikte değerlendirildiğinde çiçek örneklerinde 12 thrips türü bulunurken, tuzak örneklerinde ise 12 tür ve 7 cinse ait bireyler tespit edilmiştir. Tüm örnekleme yöreleri ve turunçgil türleri dikkate alındığında, çiçeklerde en fazla rastlanan tür *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (toplam 452 adet) olurken, tuzaklarda ise en çok *Thrips major* Uzel bireyleri (toplam 1860 adet) yakalanmıştır. *P. kellyanus*, en fazla Arsuz'daki limon bahçesinde yakalanırken, Yenice'de *F. occidentalis*, Kozan'da ise *T. major* en fazla sayıda yakalanan türler olmuşlardır. Thrips avcısı *Orius* (Hem.:Anthocoridae) ve *Aeolothrips* (Thys.: Aeolothripidae) türleri çoğunlukla tuzaklarda görülmüş olup, çok düşük sayılarda ve bazen kaydedilmişlerdir. Thripslerin meyvelerde neden olduğu lekelenmeler en çok Arsuz'daki limon bahçesinde (2009, 2010 ve 2011 yıllarında sırasıyla %6.9, 4.1 ve 2.8) görülmüş, bunu mandarin bahçesi (%1 den az) takip etmiştir. Çalışmada 5 familyadan toplam 5 bitki türü üzerinde *P. kellyanus* ergin bireyleri saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, Thysanoptera, *Pezothrips kellyanus*, zarar, biyoloji.

ABSTRACT

PhD THESIS

DETERMINATION OF POPULATION FLUCTUATION OF THYSANOPTERA SPECIES AND THEIR NATURAL ENEMIES AND SOME BIOLOGICAL CHARASTERICTICS OF *Pezothrips kellyanus* (BAGNALL) (THYSANOPTERA:THRIPIDAE)

Murat ÖLÇÜLÜ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPAERTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
Year:2014, Pages: 107
Jury : Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU
: Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY
: Prof. Dr. Serdar SATAR
: Prof. Dr. Erdal SERTKAYA

In this study, developmental biology of *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) on 22 and 27 ^{o}C was determined as 20.4 and 11.0 days, respectively. Adult longevity of females were also determined as 28.4 and 21.5 days, respectively. Total number of laying eggs were 22.1 on 22 ^{o}C and 19.5 on 27 ^{o}C, and there is no differences between means. In all locality and plant groups, 12 thrips species in flovers, and 12 species and specimens belong to 7 genus on sticky traps were found. The most common species were *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (total of 452 adults) in flowers and *Thrips major* (total of 1860 adults) on sticky traps. Maximum *P. kellyanus* population was determined in lemon orchards in Arsuz. *F. occidentalis* in Yenice and *T. major* in Kozan were found as the most common species. On sticky traps, Hymenopteran species were the most common group, and no parasitoids of *P. kellyanus* was found. Fruit scars due to thrips were in maximum proportion in lemon orchard in Arsuz (6.9, 4.1 and 2.8 % respectively, in 2009, 2010 and 2011) and mandarin orchard fallowed this. *P. kellyanus* adults were found on 5 plant species belong to 5 family.

Key Words: Citrus, Thysanoptera, *Pezothrips kellyanus*, damage, biology.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve doktora çalışmalarımın her evresinde değerli yardımlarını esirgemeyen, ayrıca thripslerin tür teşhislerini yapan değerli hocam sayın Prof. Dr. Ekrem ATAKAN'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora Tez İzleme Komitesi Üyeleri sayın Prof. Dr. İ. Halil ELEKCİOĞLU ve Prof. Dr. Erdal SERTKAYA'ya değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Coccidellidae türlerin teşhislerini yapan değerli hocam Prof. Dr. Nedim UYGUN'a ve süs bitkileri teşhislerini yapan değerli hocam sayın Prof. Dr. Zerrin SÖĞÜT'e en içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmalarım sürecince benden desteklerini esirgemeyen Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu (Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü)'nun değerli idarecileri ve çalışanlarına, projemi destekleyen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)'ne, ayrıca avcı türlerin teşhise hazırlanmasında yardımcı olan sayın Uzm. Ferda YARPUZLU'ya, yabancı ot teşhislerini yapan sayın Dr. Eda AKSOY'a, yabancı ot teşhisleri ve istatistik analizlerde yardımcı olan sayın Dr. Serdar EYMİRLİ'ye, çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Uzm. Okan ÖZGÜR, Uzm. Hasan Deda BÜYÜKÖZTÜRK ve Dr. Naime Z. ELEKÇİOĞLU'na teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarıma destek veren bahçe sahipleri sayın Mustafa OĞUZCAN (Yenice), Erhan BİÇER (Kozan) ve Necdet KİĞILI (Arsuz), ayrıca özellikle Osman (TAN) Usta'ya destek ve yardımları için teşekkür ederim.

Tüm eğitim-öğrenim hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen başta babam Osman ÖLÇÜLÜ ve annem Züliha ÖLÇÜLÜ olmak üzere ailemin tüm fertlerine ve özellikle bana sonsuz destek olan sevgili eşim Elif ÖLÇÜLÜ ve oğlum Osman Berat ÖLÇÜLÜ'ye manevi destek ve sabırları için en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ X
1.GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
2.1. Turunçgildeki Thrips Türleri ile İlgili Çalışmalar 5
2.2. Thripslerin Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar 8
2.3. Thripslerin Turunçgildeki Zararı ile İlgili Çalışmalar 10
2.4. *Pezothrips kellyanus*'un Tanınması, Biyolojisi, Konukçuları, Coğrafi Dağılımı ve Zararı Hakkında Kısa Bilgiler 13
3. MATERYAL VE METOD 17
3.1. Materyal 17
3.2. Metod 17
3.2.1. *Pezothrips kellyanus*'un Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi 18
3.2.1.1. *Pezothrips kellyanus*'un Laboratuvarda Üretimi 18
3.2.1.2. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Yumurta Gelişim Sürelerinin Saptanması 20
3.2.1.3. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Sürelerinin Saptanması 22
3.2.1.4. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Ergin Dişilerinin Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon ve Yaşam Sürelerinin Tespiti 23
3.2.2. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Thrips Türleri ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Değişimlerinin Araştırılması 24
3.2.2.1. Bitki Organı Örneklemesi 24
3.2.2.2. Yapışkan Tuzak Örneklemesi 26

3.2.2.3. Darbe Yöntemi 27
3.2.3. Thripslerin Turunçgil Meyvelerindeki Zarar Durumlarının Belirlenmesi 28
3.2.4. *Pezothrips kellyanus*'un Üzerinde Bulunduğu Bitkilerin Araştırılması 29
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi 29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 31
4.1. *Pezothrips kellyanus*'un Bazı Biyolojik Özelliklerinin Saptanması 31
4.1.1. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Yumurta Gelişim Sürelerinin Saptanması 31
4.1.2. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Sürelerinin Saptanması 31
4.1.3. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Ergin Dişilerinin Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon ve Yaşam Sürelerinin Saptanması 33
4.2. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Thrips Türleri ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Değişimlerinin Araştırılması 35
4.2.1. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Thrips Türleri, Dağılımları ve Yoğunlukları 35
4.2.1.1. Örnekleme Yörelerine Göre Turunçgil Çiçeklerinde Thrips Türlerinin Dağılımları ve Yoğunlukları alışmalar 40
4.2.1.2. Örnekleme Yörelerine Göre Sarı Yapışkan Tuzaklarda Bulunan Thrips Türlerinin Dağılımları ve Yoğunlukları..... 43
4.2.2. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Thrips Türlerinin Popülasyon Değişimlerinin Araştırılması 52
4.2.2.1. Arsuz Yöresinde Yapılan Çalışmalar..... 52
4.2.2.1.(1). Limon Bahçesi..... 52
4.2.2.1.(2). Mandarin Bahçesi..... 55
4.2.2.2. Kozan Yöresinde Yapılan Çalışmalar..... 59
4.2.2.2.(1). Limon Bahçesi..... 59
4.2.2.2.(2). Portakal Bahçesi 63

4.2.2.3. Yenice Yöresinde Yapılan Çalışmalar 65
4.2.2.3.(1). Limon Bahçesi 65
4.2.2.1.(1). Limon Bahçesi 52
4.2.2.3.(2). Portakal Bahçesi 69
4.2.3. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Predatör ve Parazitoitlerin Darbe Yöntemi ile Belirlenmesi 74
4.2.4. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Thripslerle Birlikte Bazı Avcı Böcek Türlerinin Popülasyon Değişimlerinin Sarı Yapışkan Tuzaklar ile Belirlenmesi 75
4.2.4.1. Arsuz Yöresindeki Çalışmalar 75
4.2.4.2. Kozan Yöresindeki Çalışmalar 79
4.2.4.3. Yenice Yöresindeki Çalışmalar 79
4.2.5. Thripslerin Turunçgil Meyvelerindeki Zararının Saptanması 84
4.2.6. *Pezothrips kellyanus*'un Üzerinde Bulunduğu Bitkilerin Araştırılması 90
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 93
KAYNAKLAR 99
ÖZGEÇMİŞ 107

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3.1. Örneklemlerin yapıldığı turunçgil bahçelerinin bazı özellikleri 18

Çizelge 3.2. Örnekleme yörelerinden 2009 ve 2010 yıllarında alınan turunçgil çiçek ve/veya meyve sayıları (adet) 25

Çizelge 3.3. Örnekleme yörelerinde 2009 ve 2010 yıllarında turunçgil ağaçlarına asılan sarı yapışkan tuzak sayıları (adet)..... 26

Çizelge 3.4. Örnekleme yörelerinde thrips kaynaklı zarar durumunun araştırılması amacıyla meyve örneklerinin alındığı tarihler 28

Çizelge 4.1. *Pezothrips kellyanus*'un 22 ve 27 °C sıcaklıklarda ve %60±10 nispi nem koşullarında biyolojik dönemlerinin gelişme süreleri (gün) (ortalama±SH) 32

Çizelge 4.2. *Pezothrips kellyanus*'un ergin dişilerinin 22 ve 27 °C sıcaklıklarda ve %60±10 nispi nem koşullarında preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri (gün) (ortalama±SH)..... 33

Çizelge 4.3. *Pezothrips kellyanus*'un ergin dişi bireylerinin 22 ve 27 °C sıcaklıklarda ve %60±10 nispi nem koşullarında ömür süreleri (gün) ve bıraktıkları yumurta sayıları (adet) (ortalama±SH) 34

Çizelge 4.4. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde tespit edilen thrips türleri 36

Çizelge 4.5. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil çiçeklerinde tespit edilen thrips türleri, örneklerde ve bireylerde bulundukları sayılar (adet) ve oranları (%)..... 38

Çizelge 4.6. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil türleri ve yörelere göre, turunçgil çiçeklerinde bulunan bazı thrips türlerinin yıllara göre toplam sayıları (adet) ve ergin bireylerde bulunma oranları (%) 42

Çizelge 4.7. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil türleri ve yörelere göre, turunçgil çiçeklerinde bulunan bazı thrips türlerinin yıllara göre tespit edildikleri toplam örnek sayıları (adet) ve bulunma oranları (%)..... 44

Çizelge 4.8. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde sarı yapışkan tuzaklarda belirlenen thrips türleri, sayıları ve toplam bireyler içerisinde bulunma oranları 46
Çizelge 4.9. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde turunçgil türleri ve yörelere göre, yaygın bulunan bazı thrips türlerinin sarı yapışkan tuzaklarda tespit edilen toplam sayıları (adet) ve bulunma oranları (%)..... 48
Çizelge 4.10. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde turunçgil türleri ve yörelere göre, yaygın bulunan bazı thrips türlerinin tespitedildikler sarı yapışkan tuzak sayıları (adet) ve bulunma oranları (%)..... 51
Çizelge 4.11. Turunçgil türlerinde 2009 yılında çiçeklerde en yüksek sayıda saptanan thrips türünün toplam ortalama sayıları ve thrips kökenli lekeli meyve oranı (%) 86
Çizelge 4.12. Turunçgil türlerinde 2010 yılında çiçeklerde en yüksek sayıda saptanan thrips türünün toplam ortalama sayıları ve thrips kökenli lekeli meyve oranı (%) 86
Çizelge 4.13. Turunçgil türlerinde 2011 yılındaki thrips kökenli lekeli meyve oranı (%)..... 88
Çizelge 4.14. *Pezothrips kellyanus* erginlerinin üzerinde bulunduğu bitki türleri 90

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil. 2.1. *Pezothrips kellyanus*'un erkek (solda) ve dişi (sağda) bireylerinin anten yapıları (a), erkek bireylerin abdominal sternitleri (b) ve larvanın abdomen ucundaki şişlikler (c) (Webster ve ark., 2006) 15

Şekil 3.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgillerde örneklemelerin yapıldığı yörelerin haritadaki yerleri 17

Şekil 3.2. Limon meyvesi üzerinde *Pezothrips kellyanus* üretimi 19

Şekil 3.3. İnkubatör içerisindeki thrips üretim kapları 20

Şekil 3.4. *Pezothrips kellyanus'un* biyoloji çalışmalarında kullanılan modifiye edilmiş Munger hücrelerinin değişik görünümleri 21

Şekil 3.5. *Pezothrips kellyanus'un* (a) larva, (b) prepupa, (c) pupa ve (d) ergin dönemlerinden görünümler 23

Şekil 3.6. Limon çiçeği (a) ve meyvesi (b) üzerinde *Pezothrips kellyanus* dişi ve erkek ergin bireyleri 26

Şekil 3.7. Sarı yapışkan tuzak (a) ve Hobo cihazının (b) turunçgil ağacındaki görünümleri 27

Şekil 4.1. *Frankliniella occidentalis* (a), *Thrips tabaci* (b), *Pezothrips kellyanus* (c) ve *Thrips major* (d)'un ergin dişi bireylerinin görünümleri 39

Şekil 4.2. Arsuz'daki limon bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M:Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem) 54

Şekil 4.3. Arsuz'daki limon bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasında ilişkiler..... 56

Şekil 4.4. Arsuz'daki mandarin bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M:Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem) 58

Şekil 4.5. Arsuz'daki mandarin bahçesinde thrips türleirinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler 59

Şekil 4.6. Kozan'daki limon bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M:Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem) 61
Şekil 4.7. Kozan'daki limon bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler 62
Şekil 4.8. Kozan'daki portakal bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M:Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem) 64
Şekil 4.9. Kozan'daki portakal bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler 66
Şekil 4.10. Yenice'deki limon bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M:Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem) 68
Şekil 4.11. Yenice'deki limon bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler 69
Şekil 4.12. Yenice'deki portakal bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M:Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem) 71
Şekil 4.13. Yenice'deki portakal bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler 72
Şekil 4.14. Arsuz'daki limon bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri..... 77
Şekil 4.15. Arsuz'daki mandarin bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri..... 78
Şekil 4.16. Kozan'daki limon bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri..... 80
Şekil 4.17. Kozan'daki portakal bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri..... 81
Şekil 4.18. Yenice'deki limon bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri..... 82

Şekil 4.19. Yenice'deki portakal bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri..... 83
Şekil 4.20. Arsuz'daki mandarin bahçesinden 2011 yılında alınan meyve örneklerinde thrips zararının görünümleri 87

1. GİRİŞ

Türkiye'de hem yurt içinde tüketimi hem de ihracat yönünden önemli ürünlerden biri olan turunçgillerin üretimi yıldan yıla artış göstermektedir. Ağaç sayısı 1992 yılında yaklaşık 26 milyon iken, 2012 yılında 36 milyon adet olmuştur (Anonymous, 2013). Dünyada toplam turunçgil üretimi 111 milyon tondur. Türkiye'de ise 2.7 milyon ton (%2.4) turunçgil üretimi vardır (FAO, 2013). Üretimin %75'ini Adana, Mersin ve Hatay illeri karşılamakta ve buradan elde edilen üretimin %20'si ise ihraç edilmektedir (Anonymous, 2013; FAO, 2014).

Ülkemizdeki turunçgil alanlarında 90 zararlı tür saptanmış olup, bu türlerin 17 tanesinin ekonomik öneme sahip oldukları belirlenmiştir (Uygun, 2001). Bu zararlı gruplarından biri de thripslerdir (Yiğit ve ark., 1991; Tunç, 1992; Tekşam ve Tunç, 2007). Thripsler bitkilerin çiçek, meyve, yaprak gibi organlarında bitki özsuyunu emerek ciddi oranlarda kalite ve kantite kayıplarına yol açmaktadırlar (Childers ve Achor, 1995; Childers ve Beshear, 1992). Ağız yapılarının karakteristik özelliği nedeniyle (asimetrik, kısa konik, sokucu-emici) özellikle genç meyvelerde meydana getirdikleri lekeler şeklinde yara dokusu (scars) oluşumları ve şekil bozuklukları ürünün pazar ve ihracat değerini azaltmaktadır (Jeppson ve ark., 1975). Thripslerin bu doğrudan zararlarının yanında, bazı önemli virüs hastalıklarını bazı sebzelere, süs bitkilerine ve yabancı otlara taşıdıkları bilinmektedir. Bunlardan *Frankliniella occidentalis*, *F. intonsa*, *Thrips tabaci* ve *T. palmi* gibi bazı türler, sebze ve süs bitkilerinde Tospovirüs grubundan bazı virüs hastalıklarının önemli taşıyıcısıdırlar (Cho ve ark., 1988; Jenser ve ark., 2001; Clift ve Tesoriero, 2001; Clift, 2004; Nagata ve ark., 2004).

Dünyada birçok thrips türü karışık olarak turunçgil bitkileri üzerinde yaşamaktadırlar (Blank ve Gill, 1997; Froud ve ark., 2001; Childers ve Nakahara 2006; Costa ve ark., 2006; Navarro ve ark., 2008; Tekşam ve Tunç, 2009) ve bu türlerden bazıları; özellikle Güney Afrika'da *Scirtothrips aurantii* Faure, Kaliforniya'da *S. citri* (Moulton) ve Doğu Asya'da *S. dorsalis* Hood gibi türler ekonomik olarak öneme sahip zararlılardır (Morse ve Hoddle, 2006). Akdeniz ülkelerinde ise, *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché (Tekşam ve Tunç, 2009) ve

yeni bir turunçgil zararlısı olarak kabul edilen *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) (Navarro ve ark.,2008; Jacas ve ark., 2010; Vassiliou, 2010; Navarro-Campos ve ark.,2012) türleri, turunçgil meyvelerinde zarara neden olan başlıca thrips türleridir. Turunçgil meyvelerinin, özellikle petal yaprakların dökümünden başlayıp, 4 cm çaptaki meyve büyüklüğüne ulaşıncaya kadar geçen süreçte, thrips zararına karşı oldukça duyarlı oldukları bilinmektedir (Aguilar-Fenollosa ve Jacas, 2013). Dünya turunçgil üretiminin çoğu (%72.3; FAO, 2014), kozmetik eşiği oldukça düşük olan taze meyve pazarına gitmektedir. Bu nedenle, zarar gören meyvelerin pazar değeri oldukça düşmektedir (Jacas ve Urbaneja, 2010).

Ülkemizde turunçgillerde zararlı thrips türlerinin listesi Tunç (1989 ve 1996) tarafından verilmiştir. Birçok kültür bitkisinde zararlı bir thrips türü olan *Frankliniella occidentalis* (Pergande)'in Akdeniz Bölgesi'nde (Tunç ve Göçmen, 1994) bildirilmesinden sonra; bölgede değişik ürünlerde thrips türleri saptanmıştır (Atakan ve Tunç, 2004; Atakan, 2007 a ve b; Nas ve ark., 2007).

Kelly turunçgil thripsi, *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae) son yıllarda turunçgil yetiştiricisi Yeni Zellanda, Avustralya, İtalya, İspanya, Yunanistan ve İsrail gibi bazı Akdeniz ülkelerinde dikkate alınabilir düzeyde zararlara neden olmuş (Pyle ve Stevens, 2004; Baker ve ark., 2002; Conti ve ark., 2002), Akdeniz havzasında turunçgil üretimini tehdit eden önemli bir zararlı olarak ortaya çıkmış ve EPPO (European and Mediterranean Plant Protecion Organisation) tarafından alarm listesine konularak Akdeniz ülkelerinin dikkati çekilmiştir (EPPO, 2004). *P. kellyanus* ülkemizde ilk olarak İzmir ilinde turunçgillerde saptanmış (Zur Strassen, 1996) ve daha sonra 2003 ve 2004 yıllarında Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Arsuz (Hatay)'da limon bahçelerinde (Nas ve ark., 2007) ve 2006 yılında ise Antalya ilinde turunçgillerde yapılan sörveylerle varlığı ilk defa ortaya konmuştur (Tekşam ve Tunç, 2007).

P. kellyanus ülkemizde zararlı ve önemli bir tür olarak kaydedilmemiştir ancak özellikle Akdeniz ülkelerinde önemli bir tür olarak ortaya çıkması, bu türün ilerleyen yıllarda ülkemizde de önemli bir tür haline geleceğini gösterebilir. Yapılan literatür çalışmalarında, *P. kellyanus*'un biyolojisi ve ekolojisi konularında bazı araştırmalar bulunmasına karşın, bu türün Doğu Akdeniz Bölgesinde ilk tespitinden

sonra geçen yaklaşık 15 yıllık süreçten sonra diğer thrips türleriyle birlikte mevcut durumu, bazı biyolojik ve ekolojik özellikleri yeterince bilinmemektedir.

Bu çalışmada Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil üretim alanlarında Thysanoptera türleri, popülasyon değişimleri, zararları ve ayrıca *P. kellyanus*'un bazı ekolojik ve biyolojik özellikleri araştırılarak, turunçgillerde thripslerle entegre mücadele çalışmalarına katkısı olabilecek verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Turunçgildeki Thrips Türleri ile İlgili Çalışmalar

Benfatto ve ark. (2000), Sicilya'daki turunçgil bahçelerinde yeni bir zararlı olarak belirttikleri *Pezothrips kellyanus* ile bulaşık portakal ve limon bahçelerinde, bu zararlıya karşı ilaç denemeleri yapmışlardır. Çalışmada abamectin, sarımsak, chlorpyrifos, diazinon, dimethoate, lufenuron, malathion, rotenone+doğal pyrethrum ve kükürt kullanılmış ve bu insektisitlerin *P. kellyanus* ve *Ambliseus degenerans* üzerine etkileri rapor edilmiştir.

Conti ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada; turunçgil thripsi *P. kellyanus*'un Sicilya'da 1998'de ilk defa kaydedildiğini, bu zararlının Sicilya turunçgil bahçelerinde ana zararlı olarak dikkate alındığını, ön sörveylerde tüm thrips türleri içerisinde en fazla miktarda bulunduğunu, en çok limon ve daha sonra da portakal bahçelerinde yaygın olduğunu bildirmişlerdir.

Marullo (2001), Güney İtalya'da yaptığı çalışmada turunçgil çiçeklerinde en yaygın thrips türü olarak *P. kellyanus*'u belirlerken, *Frankliniella occidentalis*'e hiç rastlamadığını bildirmiştir.

Conti ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada, turunçgil bahçelerden alınan tüm örneklerde ana türün *P. kellyanus* olduğunu, bu türü *Thrips flavus* ve *Thrips tabaci*'nin takip ettiğini, ayrıca 2002 yılındaki örneklerde *F. occidentalis*'e de rastlandığını bildirmişlerdir. Ayrıca thripslerin en fazla tercih ettiği türün limon olduğunu, bunu sırasıyla portakal ve bergamotun takip ettiğini bildirmişlerdir. Çalışmada, turunçgil thripslerinin en yaygın alternatif konukçusu olarak *Lonicera* spp., *Pittosporum tobira* ve *Jasminum frutificans* türleri bildirilmiştir.

Costa ve ark. (2006), Portekiz'de, farklı yabancı ot mücadele sistemi uygulanan üç limon bahçesinde thrips türlerini örneklemişlerdir. Buna göre 2002 ve 2003 yıllarında toplam 42 türün tespit edildiği, en fazla Terabrantia alt takımından thripslerin yakalandığı, en fazla bulunan thrips cinslerinin ise *Pezothrips* (%44), *Aeolothrips* (%30) ve *Thrips* (%14) cinslerinden türler olduğu bildirilmiştir. İçlerinde *P. kellyanus*'un da bulunduğu 10 türün Portekiz için ilk kayıt niteliğinde olduğu ve

thrips biyoçeşitliliğinin yabancı otlu bahçelerde, herbisit kullanılan bahçelere göre belirgin bir şekilde yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Jamieson ve Stevens (2006), Yeni Zellanda'da yaptıkları çalışmada, *P. kellyanus* popülasyonunu azaltmak için, zararlının toprak altındaki pupalarını, toprak içerisindeki biyolojik aktiviteyi artırarak yok etmek amacıyla malç kullanmışlardır. Çalışmada, kompost malç kaplanmış limon parselleriyle yabancı otlu bırakılmış parseller karşılaştırılmıştır. Buna göre malç kaplanmış alanda, malçsız alana göre önemli derecede düşük oranda ($P<0.001$) ergin thrips (Şubat ayında, sırasıyla 3.5 ve 22.7 birey) çıkışı gözlenmiştir. Çalışmada, malçlı toprakta predatör akar popülasyonunun önemli derecede arttığı, 5 ila 8 predatör akar türünün *P. kellyanus*'un potansiyel avcısı olabileceği ve malç altındaki fiziksel ortamın da zararlının ergin çıkışını azaltabileceği bildirilmiştir.

Nas ve ark. (2007), turunçgillerde 2003 ve 2004 yıllarında Thysanoptera türlerini belirlemek için Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yaptıkları sörvey çalışmalarında; Thripidae familyasından 5, Phlaeothripidae familyasından 2 ve Aeolothripidae familyasından bir olmak üzere toplam 8 tür kaydetmişlerdir. Bu thrips türleri, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Thrips meridionalis* (Priesner), *Thrips major* (Uzel), *Thrips tabaci* (Lindeman), *Pezothrips kellyanus* (Bagnall); *Haplothrips reuteri* (Karny), *H. distinguendus* (Uzel) ve *Melanthrips* sp.'dir. *F. occidentalis* toplam örnekte %36 ve toplam thrips bireylerinde %35 oranları ile en yaygın görülen thrips türü olmuştur. *T. meridionalis* ve *T. major* toplam örneklerin sırasıyla %26 ve 25'ini oluşturmuştur. Toplam thrips bireylerinde ise %26 ve %20 oranlarında kaydedilmişlerdir. Diğer thrips türlerinin toplam örnekte veya toplam thrips bireylerinde bulunma oranları %1-6 arasında değişmektedir. Bu çalışmada Kelly turunçgil thripsi, *P. kellyanus*, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde ilk defa saptanmış ve toplam ergin bireylerin %5'ini oluşturmuştur.

Tekşam ve Tunç (2007), Antalya merkez ve ilçelerindeki turunçgil alanlarında 2006 yılında yaptıkları sörveyde, turunçgilde toplam 21 thysanoptera türü kaydetmişlerdir. Bu türler içerisinde en yaygını, toplam örneklerin %86.6'sı ve toplam bireylerin %67.2'sini oluşturan *Thrips major* Uzel olurken, ikinci sırada toplam örneklerin %44.5 ve toplam bireylerin %14.8'ini oluşturan *Frankliniella*

occidentalis türü olmuştur. Bu çalışmada bireylerin %0.3'ünü oluşturan *Pezothrips kellyanus* ise, Antalya'da ilk kez tespit edilmiştir. Çalışmada *T. major*'un Antalya turunçgil alanlarında en yüksek tehdit oluşturma potansiyeline sahip tür olduğu ve turunçgilde zarar yapıp yapmadığının başka çalışmalarla tespit edilmesi gerektiği, ayrıca *P. kellyanus* ve *F. occidentalis* türlerinin de izlenmesinin gerektiği bildirilmiştir.

Atakan (2008), Adana'da yaptığı çalışmada elmada *Thrips major*, nektarin ve kayısı çiçeklerinde ise *Frankliniella occidentalis* bireylerini yüksek sayılarda saptamıştır. Çalışmada esas olarak *F. occidentalis*'in ekonomik anlamda zararlı thrips türü olduğu belirlenmiştir. Thripsler nektarin meyveleri üzerinde gümüşlenme şeklinde yara dokusuna (lekelere) neden olmuşlardır.

Marullo (2009), thripslerin konukçu seçiminde önemli değişiklikler olabileceğini, örneğin İtalya'nın güneyinde birkaç yıl öncesine kadar önemli bir turunçgil zararlısı olan *Heliothrips haemorrhoidalis*'in yerini, *P. kellyanus*'un aldığını, *H. haemorrhoidalis*'in ise orman alanlarında bir zararlı olarak yayıldığını bildirmiştir.

Vassiliou (2010), Kıbrıs turunçgil bahçelerinde 2003-2008 yılları arasında en yaygın bulunan thrips türlerinin *P. kellyanus, F. occidentalis* (Pergande) ve *T. tabaci* (Lindeman) olduğunu, ancak turunçgil meyvelerinde sadece *P. kellyanus*'un beslenme zararı oluşturduğunu bildirmiştir. *P. kellyanus* erginlerin tüm turunçgil türlerinin çiçeklerinde, ayrıca aralarında *Malva nicaeensis, Malva silvestris, Sinapis alba, Oxalis pes-caprae, Calendula arvensis, Urospermum picroides, Jasminum officinale, Gardenia jasminoides, Jasminum sambac, Prunus dulcis, Mangifera indica, Persea americana ve Eriobotrya japonica*'nın da olduğu birçok bitkinin çiçeğinde bulunduğunu, ancak larvaların sadece limon, greyfurt, *Jasmine* spp. ve *Gardenia* sp. çiçeklerinde bulunduğunu bildirmiştir.

Belaam ve Boulahia-Kheder (2012), Tunus'un Bizerte ve Cap-Bon bölgelerinde bulunan 7 turunçgil bahçesindeki thrips türlerini belirlemişlerdir. 2010 yılında yaptıkları bu çalışmada, turunçgil çiçeklerinde fitofag türler; *Thrips* sp., *T. angusticeps*, *T. tabaci*, *T. major*, *F. occidentalis*, *Odontothrips karnyi* Priesner, *Limothrips cerealium* (Haliday), *Aptinothrips elegans* Priesner, *Stenothrips*

graminum Uzel, *P. kellyanus*, *Haplothrips* sp., *Melanthrips fuscus* ve avcı tür; *Aeolothrips citricinctus* Bagnall olmak üzere toplam 13 tür tespit etmişlerdir. Bu türlerden *P. kellyanus*, *F. occidentalis* ve *T. major*'un turunçgil için potansiyel zararlılar olduklarını, ayrıca meyvedeki thrips zararlanmalarının kimyasal uygulamalar arttıkça yoğunlaştığını bildirmişlerdir.

2.2. Thripslerin Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar

Şengonca ve Gerlach (1983), laboratuvarda thripslerle ilgili çalışmalar yapmak amacıyla bir yöntem geliştirmişlerdir. "Yaprak adası" adını verdikleri bu yöntemde, 2.5 cm çapındaki yaprak diskleri alınarak, 5.5 cm çapındaki petri kapları içerisindeki ıslak pamuk üzerine konulmuştur. Yaprak diskleri üzerine thrips bireyleri konulmuş ve petri kabı, ortasında 2.5 cm çapında ve ince tül ile kaplanmış kapak ile kapatılmıştır. Bu yöntemde thripsler kendi doğal ortamlarında bırakılmakta, saklanma veya kaçış nedeniyle bireylerde azalma oranı düşmektedir. Ayrıca binoküler altında çalışma imkanı da doğmaktadır.

Nagata ve ark. (1999), dört thrips türü, *Frankliniella occidentalis*, *F. schultzei* Trybom, *Thrips palmi* Karny ve *T. tabaci*'nin laboratuvar koşullarında üretimini yapmışlardır. 500 ml'lik cam kavonoz içerisinde, 25 ºC sıcaklık ve 16 saat fotoperiyod koşullarında yaptıkları denemede, thripslerin beslenme ve yumurta bırakmaları için temel olarak taze fasülye meyveleri kullanmışlardır. Çalışmada *F. occidentalis* için çam poleni ve/veya %10'luk sukroz çözeltisi kullanılırken, *T. tabaci*'nin sadece fasülye meyveleri üzerinde iyi bir şekilde geliştiklerini, bununla beraber, *T. palmi* için küçük hıyar meyvelerinin, fasülye meyvelerine göre daha iyi olduğunu, bu yöntemlerle, bir kavanoz içerisinde yaklaşık 500 thrips üretilebildiğini bildirmişlerdir.

Grafton-Cardwell ve ark. (1999), dört farklı avcı akar türü, *Ipheseius degenerans* Berlese, *Euseius tularensis* Congdon, *Neosieulus cucumeris* (Oudemans) ve *Neosieulus barkeri* (Hughes)'nin turunçgil thripsi *Scirtothrips citri* (Moulton) üzerinde beslenme özelliklerini çalışmışlardır. Laboratuvar koşullarında *I. degenerans* ve *E. tularensis*'in istikrarlı bir şekilde yüksek sayıda (akar başına 4-5

thrips) ikinci dönem turunçgil thripsi larvası tükettikleri, %68-96 hayatta kalma oranına ulaştıkları ve 5 günlük deneme periyodu boyunca günlük 0.9-2.5 yumurta üretimine ulaştıklarını bildirmişlerdir. Bununla beraber, *N. cucumeris*'in thrips tüketimi, hayatta kalma ve üreme özeliklerinin ilk iki türe göre düşük olduğunu ancak zamanla hayatta kalma ve üreme yeteneklerinin geliştiklerini bildirmişlerdir. *N. barkeri*'nin ise tüm biyolojik parametrelerinin diğer üç türe göre düşük olduğu bildirilmiştir. Serada, saksı içindeki turunçgil ağaçları üzerinde yapılan denemelerde, *I. degenerans* salımıyla turunçgil thripsi popülasyonunun azaltıldığı ve bitki boyu ve yaprak sayısının abamectin uygulamasına göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Hoddle ve ark. (2000), avcı thrips olan *Franklinothrips* sp.'nin gelişme ve üreme biyolojisini, laboratuvarda 20, 25 ve 30 °C'de çalışmışlardır. Çalışmada larva gelişim süresi ve çiftleşmiş dişilerin bıraktığı yumurta sayısının 25 C°'de daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, çiftleşmeyen dişilerin yalnızca erkek birey meydana getirerek, bu türün de arrhenotoky gösterdiğini kaydetmişlerdir.

DeGraaf ve Wood (2009), *Frankliniella occidentalis*'in laboratuvarda üretimi için bir yöntem geliştirmişlerdir. Bu yöntemde 8.5 l lik plastik gıda saklama kutusu içerisine, thripslerin beslenmesi ve yumurta bırakması için taze hıyar meyvesi konulmuştur. Ayrıca, ergin thripslere ek protein kaynağı olarak bal ve polen, pupa için barınak olması amacıyla kağıt havlu parçaları ve nem sağlamak amacıyla ıslak pamuk konulmuştur. İki yanı hava alması amacıyla delinerek serigrafi ipeği ile kaplanan ve ağzı da plastik film ile kapatılan bu plastik kutuların içerisinde thripslerin iyi bir şekilde çoğaldıkları bildirilmiştir.

Varikou ve ark. (2010), *P. kellyanus*'un gelişme ve üremesine besin maddelerinin etkisini araştırmışlardır. Limon yaprak diskleri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada; polen kullanıldığında 25 °C de yumurtadan ergin oluncaya kadar geçen sürenin 12.42 günden 9.68 güne düştüğünü, hayatta kalma oranının da %22.6'dan %80.6'ya yükseldiğini belirtmişlerdir. Şeker kullanıldığında larvaların sadece %10'unun hayatta kaldığını, herhangi bir besin maddesi eklenmediğinde ve sadece bal eklendiğinde larva gelişmesinin (sırasıyla %22.6 ve %42.86) ve ergin dişilerin yumurta bırakma sayılarının (her dişi için sırasıyla 1.4 ve 4.2) azaldığını bildirmişlerdir.

Varikou ve ark. (2012), *P. kellyanus*'un üreme biyolojisini laboratuvar koşullarında, yaprak diski üzerinde, dört farklı sıcaklıkta (15, 20, 25 ve 30 °C) çalışmışlardır. Bu çalışmada, çiftleşmiş bireylerin üretkenliğinin 20 ve 25 °C de, 15 °C ye göre iki kat fazla olduğu, sıcaklığın üretkenliği önemli miktarda değiştirmediği ancak günlük bırakılan yumurta sayısının sıcaklıkla beraber arttığını, dişi *P. kellyanus*'un 15 °C de 1.13, 30 °C de 5.35 yumurta bıraktığını bildirmişlerdir. Bununla beraber, ergin ömrünün sıcaklıkla ters orantılı olduğu, en uzun ergin ömrünün 15 °C de (53.90 gün) ve en kısa ergin ömrünün ise 30 °C de (13.64 gün) görüldüğü, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin de sıcaklık arttıkça azaldığı bildirilmiştir. Ayrıca eşey oranlarının 15 ve 25 °C de büyük oranda (>%60) dişi ağırlıklı olduğu, net üreme oranının (R_0) en yüksek 15 °C ve en düşük 30 °C de olduğu bildirilmiştir. Hemen tüm biyolojik parametrelerin (preovipozisyon süresi hariç), 25 °C de çiftleşmiş ve çiftleşmemiş dişilerde önemli derecede farklı olduğu, yavruların eşey oranlarının çiftleşmiş dişilerde önemli derecede yüksek olduğu ve çiftleşmemiş dişilerin sadece birkaç tane dişi larva meydana getirmesinin, *P. kellyanus*'ta arhenotokinin varlığını teyit ettiğini bildirmişlerdir.

Patel ve ark. (2013), *T. tabaci*'nin biyolojisini soğan üzerinde çalışmışlar, bunun sonucunda böbrek şekilli, yarı saydam yumurtalarını, bitki dokusu içerisine tek tek bıraktıklarını, 25 C°'de yumurta açılma sürelerinin ortalama 4.52 gün, larva döneminin ortalama 5.93 gün, prepupa ve pupa döneminin sırasıyla ortalama 1.96 ve 3.56 gün, preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerinin de sırasıyla ortalama 3.43, 22.98 ve 3.51 gün olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada dişinin ömrü boyunca bıraktığı yumurta sayısı ortalama 56.63, ortalama ergin ömrünün 27.97 gün ve bir dölün toplam yaşam süresinin ortalama 49.66 gün olduğu bildirilmiştir.

2.3. Thripslerin Turunçgildeki Zararı ile İlgili Çalışmalar

Daniel Hare ve ark. (1989), 1985-1987 yılları arasında, portakal bahçelerindeki farklı seviyelerde sulama, gübreleme, fungusit-nematisit ve büyüme düzenleyici uygulama kombinasyonlarının kırmızıörümcek ve turunçgil thripsi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Buna göre gübrelemenin, turunçgil thripsine bağlı

zararlanmalar ve kırmızıörümcek yoğunluğu üzerine etkili tek faktör olduğunu ve fazla gübrelenen ağaçlarda, thrips zararının daha yüksek görüldüğünü bildirmişlerdir.

Blank ve Gill (1996), Yeni Zellanda'da yaptıkları çalışmada; *P. kellyanus* larvalarının portakal ve limonların küçük meyvelerinde zararlanmalara neden olduğunu, taç yapraklar döküldükten sonra birkaç hafta daha meyvelere zarar verdiklerini belirlemişlerdir. Tüm örnekler arasında *P. kellyanus* baskın tür olarak belirlenmiştir.

Blank ve Gill (1997), Yeni Zellanda'da, turunçgil çiçekleri, olgunlaşmamış meyveleri ve olgun meyveler üzerindeki thrips türlerini belirledikleri çalışmada, çiçeklerin %84-100'ünde *Thrips obscuratus* (Crawford) kaydetmişlerdir. Bu türün bireylerini çiçek başına ortalama 20 adet saptadıkları halde, meyvedeki zararlanmaları bu türle ilişkilendirememişlerdir. Bununla birlikte birlikte en yaygın türlerden olan *Megalurothrips* (*Pezothrips*) *kellyanus* (Bagnall)'un, bazı limon çiçeklerinde ortalama 50 adet bulunduğunu ve meyvedeki zararlanmalara bu türün neden olduğunu bildirmişlerdir.

Froud ve ark. (2001), *P. kellyanus* bireylerinin üzerinde beslendiği genç turunçgil meyvelerinin yüzeylerinde ince tabakalar halinde yaralanmalar görüldüğünü ve bu yaralanmaların tüm meyve yüzeyinde ciddi sorunlar yaratabileceğini, zararın genellikle meyve sapı etrafında ince halkalar şeklinde olduğunu, olgun meyvelerde zararlanmaların daha az yaygın, ancak genellikle daha ağır olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yaptıkları çalışmada, *P. kellyanus*'un limon bahçesindeki potansiyel konukçularını belirlemek amacıyla, Kerikeri ve Gisborne (Yeni Zellanda)'daki bahçelerde örneklemeler yapmışlardır. Buna göre zararlı erginlerinin birden fazla örnekleme bölgesinde görüldüğü bitkilerin sadece *Passiflora mollissima* ve *Hypochoeris radicata* olduğu, 16 bitki türünde zararlının çok az sayıda erginlerinin bulunduğu, sadece iki bitki türünde (*Ranunculus repens* ve *Rumex crispus*) *P. kellyanus* larvalarının bulunduğu bildirilmiştir.

Childers ve Stansly (2005), Florida'daki greyfurt bahçelerinde yaptıkları çalışma sonucunda, üç thrips türü; *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton), *Danothrips trifasciatus* Sakimura ve *Heliothrips haemorrhoidalis* (Bouché)'in, birbirine temas eden greyfurt meyvelerinde lekelere neden olabileceğini

bildirmişlerdir. Kırmızı greyfurt çeşitlerinin, beyaz çeşitlere göre daha fazla bitişik meyve oluşturmaya meyilli olduklarını ve böylece bu meyveler arasındaki mikro habitatın thripslerin çoğalması için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Birinci ve ikinci dönem larvalar gibi erginlerin de meyvede zarar yaptıklarını, etkili bir kimyasal mücadelenin 1.4 l/ha dozda Danitol 2.4 EC (fenpropathrin) veya 5.85 l/ha dozda chlorpyrifos ethyl 4 EC ile mümkün olduğunu ve denemesi yapılan 13 farklı renkte yapışkan tuzaktan hiç birinin bu üç thrips türünün erginlerini cezbetmediğini bildirmişlerdir.

Childers ve Nakahara (2006), Florida'daki 7 turunçgil bahçesinde, turunçgil yaprakları, dal, sürgün, gövde ve çevredeki yer örtücü bitkiler üzerindeki thrips türlerini belirlemişlerdir. Çalışmada 7'si avcı, 21'i bitki zararlısı ve 8'i fungus ile beslenen toplam 36 thrips türü belirlendiğini ve bunlardan sadece *F. bispinosa, C. orchidii, D. trifasciatus ve H. haemorrhoidalis*'in Florida turunçgil yetiştiriciliği için ekonomik zararlılar olarak dikkate alındığını bildirmişlerdir.

Vassiliou (2007), varlığı Kıbrıs'ta ilk kez 1996 yılında bildirilen *P. kellyanus*'un ekonomik öneme sahip bir turunçgil zararlısı haline geldiğini ve zararlının sadece larva döneminin, ağırlıklı olarak limon ve greyfurtların meyvelerinde beslenme zararı oluşturduklarını bildirmiştir. Çalışmada; limon ve greyfurt bahçelerinde zararlının 1. ve 2. larva dönemine karşı çeşitli insektisitler denenmiş, organik fosfatlı chlorpyrifos, karbamalı methomyl ve neonikotinoidli acetamiprid'in en etkili insektisitler oldukları belirlenmiştir. Hava koşulları ve zararlının bulunma durumuna bağlı olmakla birlikte, ilk ilaçlamanın petal yaprak dökümünden 2-3 hafta sonra, ikinci ilaçlamanın ise ilkinden 1-2 hafta sonra yapılmasını tavsiye etmiştir.

Vassiliou (2008), Kıbrıs'ta yaptığı çalışmada, *P. kellyanus* erginlerinin limon ve greyfurt ağaçlarının genellikle kuzey ve doğu kısımlarında yoğunlaştığını bildirmiştir. Hava koşulları ve zararlının bulunma durumuna göre, ilk kimyasal ilaçlamanın petal yaprak dökümünden 10-20 gün sonra ve ikinci ilaçlamanın da ilk ilaçlamadan bir-iki hafta sonra yapılması gerektiği bildirilmiştir.

Elekçioğlu (2013), Adana'daki limon ve portakal bahçelerinde, 2006-2007 yıllarında, beyaz, sarı ve mavi yapışkan tuzaklarla yaptığı çalışmada, hem limon hem

de portakal bahçelerinde mavi yapışkan tuzağın thripsleri en fazla çeken tuzak olduğunu ve bu tuzakların popülasyon yoğunluğunun ilaçlama zamanının tahmininde kullanılabileceğini bildirmiştir. Çalışmada, yapışkan tuzaklarla 15 thrips türü ve 3 cinse ait türü belirlenemeyen bireylerin kaydedildiği, bu türlerden *F. occidentalis*'in ortalama %82 ile en yoğun tür olduğu, thrips beslenmesi nedeniye lekeli meyve oranlarının %3.8 ile %9.1 arasında değiştiği ve thripslerin limonları portakallara göre daha fazla tercih ettiği bildirilmiştir.

Navarro-Campos ve ark. (2013), İspanya'da 2008-2010 yılları arasında yaptıkları çalışmada, turunçgil meyvelerindeki *P. kellyanus* zararlanmalarının, en yüksek ikinci dönem larva sayılarının da kaydedildiği, 350-650 gün-derecede artmaya başladığını, en yüksek larva dönemi oranının genellikle Mayıs sonu-Haziran başına rastlayan 500 gün-derecede en yüksek seviyede olduğunu ve *P. kellyanus* larvalarının bulunma, yaşama ve gelişme oranlarını etkilediğini bildirmişlerdir.

2.4. *Pezothrips kellyanus*'un Tanınması, Biyolojisi, Konukçuları, Coğrafi Dağılımı ve Zararı Hakkında Kısa Bilgiler

Erkek ve dişi bireylerin vücutları koyu kahverengi-siyah renkte, tibia sarı, ön kanat açık kahverengi, 3. ve 4. anten segmentlerinin uç kısımları beyaz ya da sarı renkte, erkek bireylerin 3-7. sternitlerinin her biri 25'den fazla dairesel glandular alana sahiptirler. *P. kellyanus* ergin dişileri 2-3 mm boyunda, siyahımsı veya koyu kahverengi renkte, Tarsuslar sarı renklidir. Erkek *P. kellyanus* bireyleri, dişilere göre oldukça küçüktürler. Abdomenleri dişilerinkinden daha zayıftır ancak 6. Anten segmentleri daha büyüktür (Şekil 2.1.a). Anten 8 segmentlidir, 3. ve 4. anten segmentlerinin uç kısımları beyaz veya sarımsıdır. Dişilerde 8. anten segmenti 7. den daha uzundur. Pronotumda iki çift uzun posterioangular kıl ve arka kenarda 5 çift sub-median kıl bulunur. Erkeklerin 3-6. abdominal sternitlerinin her biri, glandular alanlar olarak tanımlanan ve iki düzensiz çapraz sıra olarak yerleşmiş 10-24 küçük alana sahiptir (Şekil 2.1.b). Bu iki çapraz sıraya ek olarak her sternit düzensiz şekilde geniş lateral glandular alanlara sahiptir. Kanatlar birbirine paraleldir ve ön kanatların ilk yarısında iki adet kıl vardır. Toprakta pupa olan birçok thrips türü gibi, *P.*

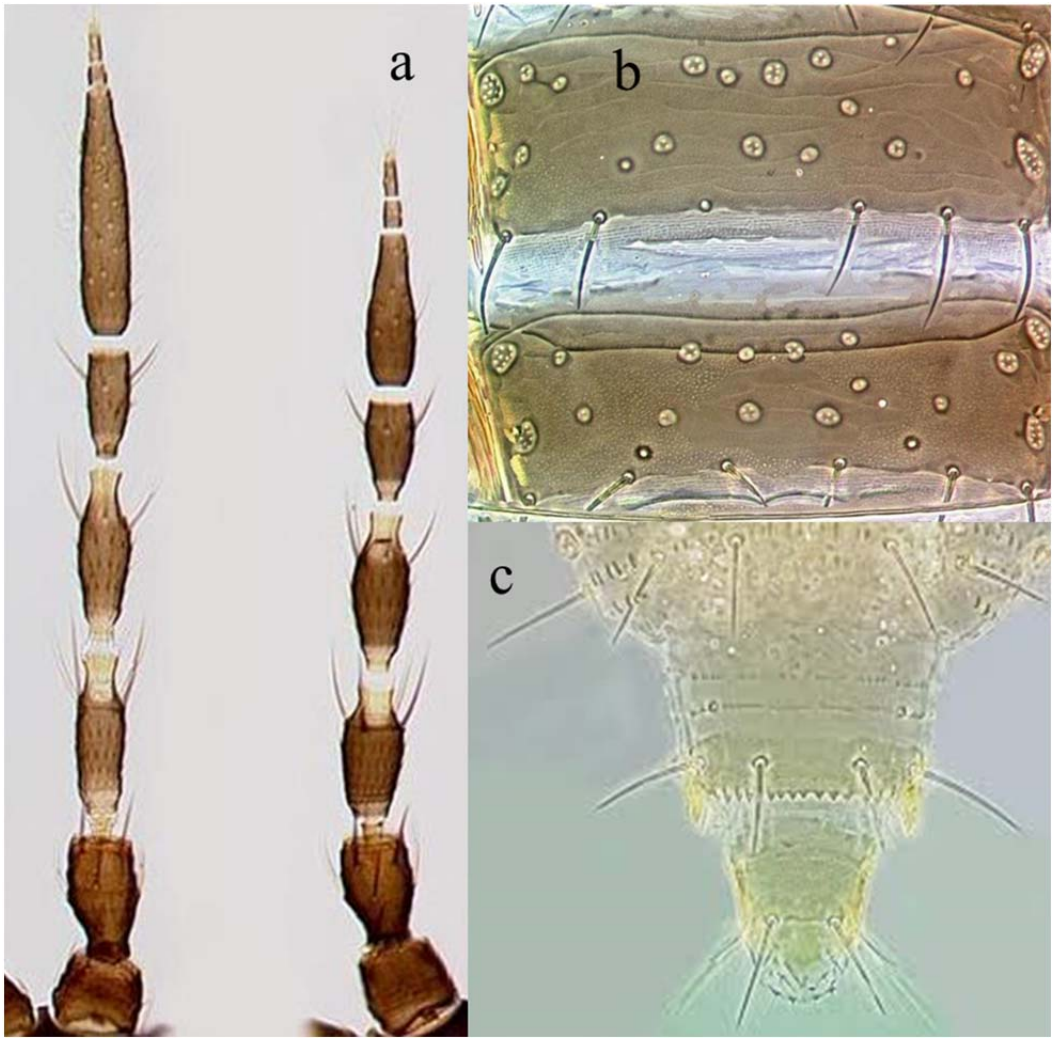
kellyanus larvası da abdomen ucunda belirgin şişliklere sahiptirler (Şekil 2.1.c). İkinci dönem larvalar sarı veya beyazımsı renktedir, 9. ve 10. abdomen segmentleri gridir. Larvaların abdomenin 9. tergitinin arka kenarında 10 adet çıkıntı (tuberkül) vardır ve bunlardan 3'ü çok belirgin olarak görülür (Webster ve ark., 2006; Nas ve Atakan, 2008).

Pupalar, kışı toprakta ve dökülen turunçgil yaprak kümeleri içerisinde geçirirler. Dişiler yumurtalarını turunçgil çiçek, meyve ve yaprak douları içerisine bırakabilirler ancak yumurtaların büyük kısmı çiçeklerin taç yaprakları ve diğer kısımlarına bırakılır. Çiçeklenme süresi uzun tür ve çeşitlerde ve sürekli çiçek açan limon çeşitlerinde zarar daha fazla görülür.

P. kellyanus polifag bir thrips türüdür ve Solanaceae, Compositae, Brassicaceae, Caprifoliaceae, Leguminosae, Apiaceae, Oleaceae, Rosaceae, Rutaceae ve Pittosporaceae familyasına ait bitkilerin kokulu çiçeklerinde yaşarlar. Primer konukçuları; *Citrus bergamia* (bergamot), *Citrus aurantium* (portakal), *Citrus lemon* (limon), *Lonicera* spp.,*Jasminum fruticans*, *Pittosporum tobira*'dır.

P. kellyanus'un tespit edildiği ülkeler arasında Türkiye, Yunanistan, Kıbrıs, İtalya, İspanya, Portekiz, İsrail, Avustralya ve Yeni Zellanda yer almaktadır.

P. kellyanus zararı genellikle konukçu bitki çiçeklerinde görülür, özellikle Turunçgil çiçekleri erginler için cezbedicidirler. Tipik "halka" şeklinde zararlanmalar meydana getiriler. Zararlanmalar genellikle küçük meyvelerde görülür. Ergin ve larvalar genellikle kaliks altında ya da bitişik meyveler arasında toplanırlar. Ergin thripslerin beslenme yaralarından dolayı meyvelerin dış yüzeylerinde beyazımsı ay şeklinde nekrozlar ya da renk açılmaları görülür.



Şekil. 2.1. *Pezothrips kellyanus*'un erkek (solda) ve dişi (sağda) bireylerinin anten yapıları (a), erkek bireylerin abdominal sternitleri (b) ve larvanın abdomen ucundaki şişlikler (c) (Webster ve ark., 2006).

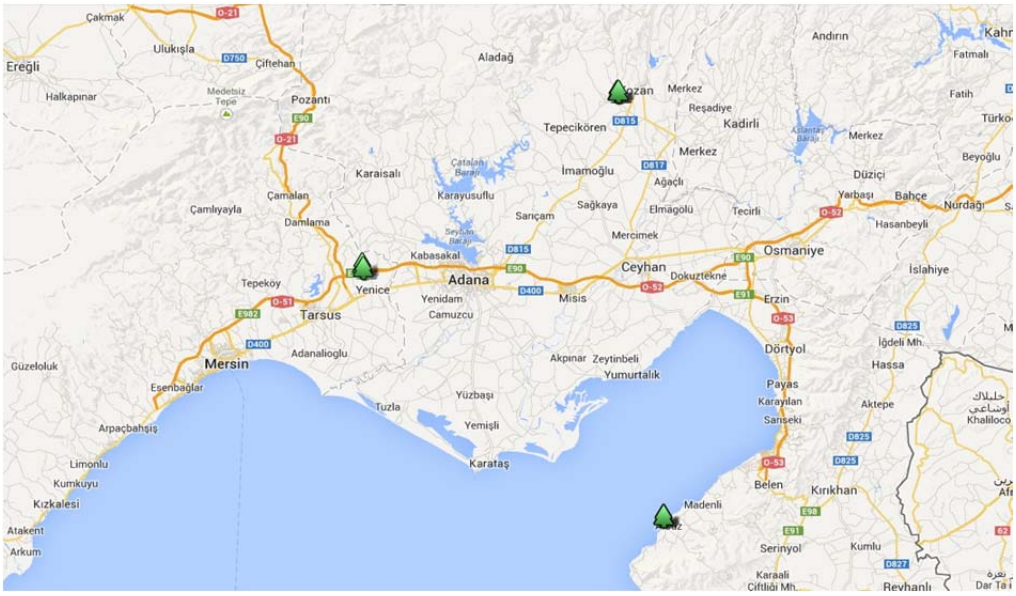
3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini; Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki turunçgil bahçeleri, popülasyon takibinde kullanmak amacıyla 13×15×0.4 cm boyutlarında sarı yapışkan tuzaklar, Steiner hunisi, 50 ml hacmindeki Falcon tüpler, dijital görüntülemeli stereoskopik mikroskop ile dijital fotoğraf makinesi, alkol, çeşitli kimyasallar, eppendorf tüpler, petri kapları, çeşitli ebadlarda kültür kapları vb. laboratuvar malzemeleri ile iklim verileri oluşturmuştur.

3.2. Metod

Çalışmalar 2009-2013 yılları arasında yürütülmüştür. Turunçgil bahçelerindeki Thysanoptera türleri ve doğal düşmanların popülasyon takipleri, Kozan (Adana), Arsuz (Hatay) ve Yenice (Mersin)'deki toplam 6 turunçgil bahçesinde yürütülmüştür. Örnekelemelerin yapıldığı alanlar Şekil 3.1,bu alanların özellikleri ise Çizelge 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgillerde örneklemelerin yapıldığı yörelerin haritadaki yerleri.

Çizelge 3.1. Örneklemelerin yapıldığı turunçgil bahçelerinin bazı özellikleri

İl/İlçe	Tür/Çeşit	Yaş	Alan (da)	Koordinatlar
Hatay/Arsuz	Limon/Interdonato	23	10	36°24'K, 35°52''D Yük: 33 m
Hatay/Arsuz	Mandarin/Okitsu	10	12	36°24'K, 35°52'D Yük: 33 m
Adana/Kozan	Limon/Interdonato	20	8	37°24'K, 35°44'D Yük: 110 m
Adana/Kozan	Portakal/Yerli	14	23	37°24'K, 35°44'D Yük: 110 m
Mersin/Tarsus	Limon/Iterdonato	19	11	37°00'K, 35°00'D Yük: 62 m
Mersin/Tarsus	Portakal/Washington	30	20	36°59'K, 35°01'D Yük: 44 m

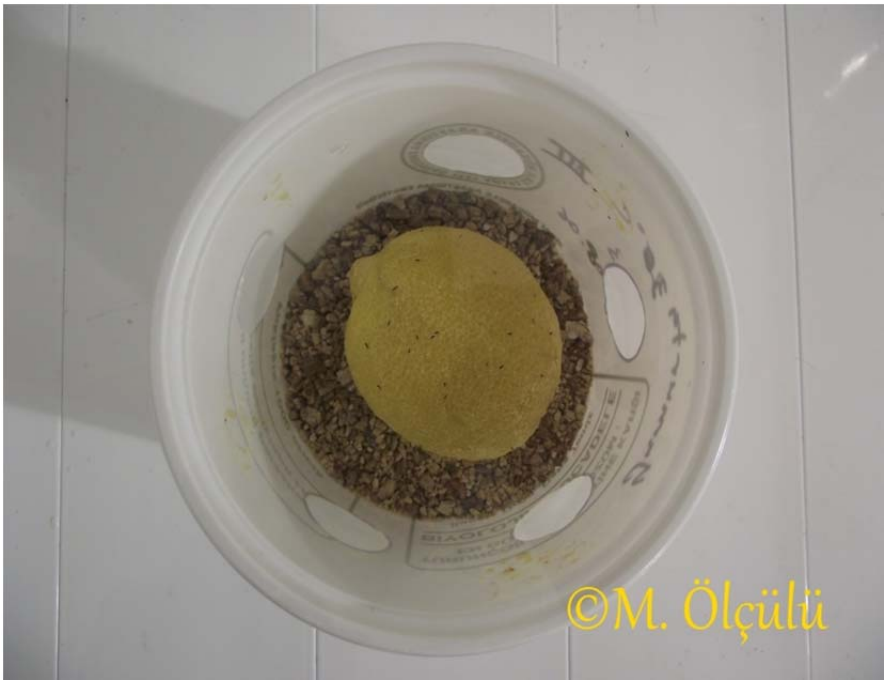
3.2.1. *Pezothrips kellyanus*'un Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

3.2.1.1. *Pezothrips kellyanus*'un Laboratuvarda Üretimi

Pezothrips kellyanus'un laboratuvarda biyolojik özelliklerinin belirlenmesi için, zararlının kitle üretimi yapılmıştır. Bunun için *P. kellyanus* ile bulaşık olduğu bilinen limon bahçelerinden (Arsuz/Hatay) toplanan limon çiçekleri, buz kutuları içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda beyaz bir kağıt üzerine silkelenen çiçeklerden dökülen thripsler binoküler mikroskop altında incelenerek, üretimde kullanılacak *P. kellyanus* erginleri elde edilmiştir.

Pezothrips kellyanus üretimi, kenarlarında havalandırma amacıyla 100 meshlik serigrafi ipeği ile kaplanmış 2 cm çapında 4 adet delik bulunan, 10 cm çap

ve 10 cm yüksekliğe sahip plastik kutular içerisinde yapılmıştır (Şekil 3.2). Bu plastik kutuların içerisine, *P. kellyanus* larvalarına pupa alanı olması amacıyla, yaklaşık 1 cm kalınlığında bir tabaka vermikulit konulmuştur. *P. kellyanus* bireylerinin beslenmesi ve ergin dişilerin yumurta bırakması amacıyla, taze, küçük limon meyveleri kullanılmıştır. Ayrıca, *P. kellyanus* bireylerine ek besin kaynağı olarak *Thypha* sp. (Typhaceae) polenleri, bir fırça yardımıyla limon meyveleri üzerine bırakılmıştır. Üretim kutuları, thripslerin kaçmasını önlemek amacıyla streç film ile kapatılmıştır. Her birisi içerisine yaklaşık 50 adet (25 erkek ve 25 dişi) thrips ergini bırakılan üretim kutuları, 25±1 ºC sıcaklık, %60±10 nispi nem ve 14:10 (A:K) ışıklanmaya sahip iklim odalarına veya inkubatörlere (Şekil 3.3) alınmıştır (Varikou ve ark., 2010).



Şekil 3.2. Limon meyvesi üzerinde *Pezothrips kellyanus* üretimi.

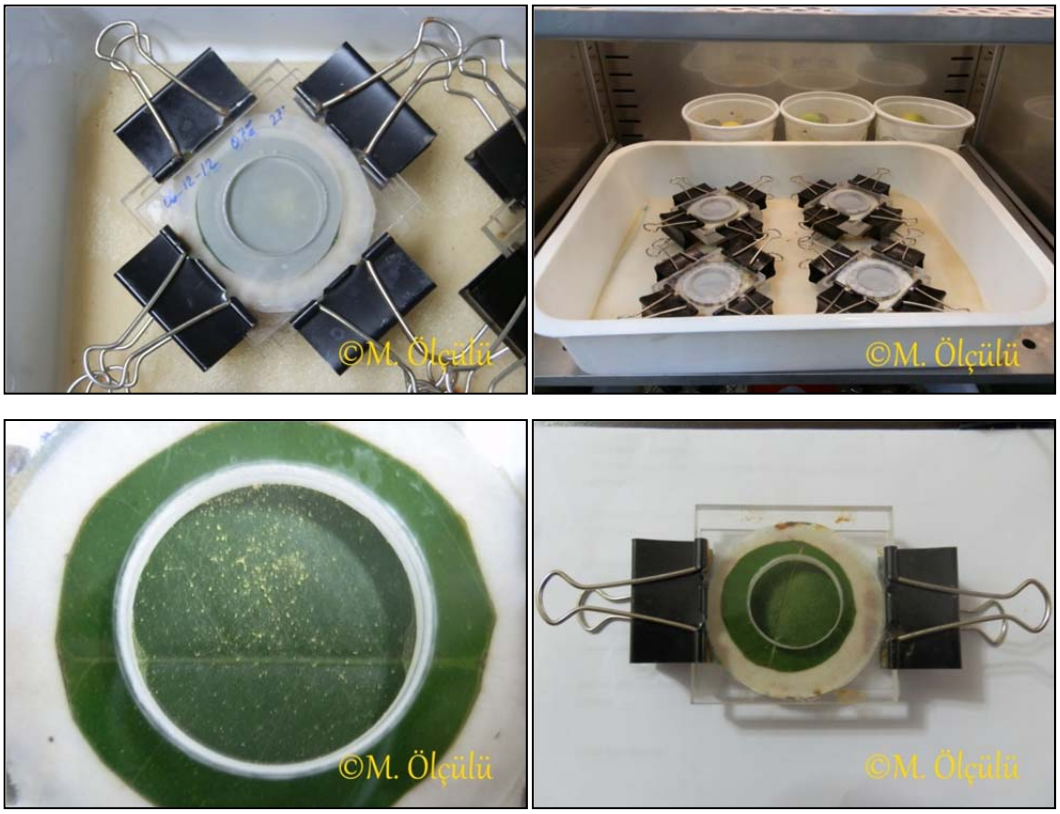


Şekil 3.3. İnkubatör içerisindeki thrips üretim kapları.

Pezothrips kellyanus'un biyoloji çalışmaları, üretimden elde edilen larva, pupa ve erginler ile yürütülmüştür.

3.2.1.2. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Yumurta Gelişim Sürelerinin Saptanması

Pezothrips kellyanus'un biyolojik özelliklerinin belirlenmesi için yürütülen tüm çalışmalar, Munger hücresi adı verilen hücreler içerisinde yapılmıştır (Munger, 1942'den modifiye edilerek). Bu hücreler, ortasında 30 mm çapında bir delik bulunan, 8×8×1 cm boyutlarında pleksiglas materyalden yapılmıştır (Şekil 3.4a, b ve d). Hücrenin alt kısmı thrips bireylerinin beslenmesi ve yumurta bırakması amacıyla 4 cm çapında limon yaprak diskleri, üst kısmı ise havalandırma amacıyla 4 cm çapında serigrafi ipeği ile kapatılmıştır. Yaprak diski ve serigrafi ipeği, 8 ×8×0.5 cm ebadlarında pleksiglaslar ve klipsler yardımıyla sabitlenmiştir. Böylece thripsler için 3 cm çapında ve 1 cm yüksekliğinde bir yaşam alanı oluşmuştur (Şekil 3.4c). Ayrıca hücrelere ek besin olarak kedi kuyruk bitkisi (*Thypha* sp.) polenleri eklenmiştir. Polenler hücrelere günlük olarak eklenmiştir.



Şekil 3.4. *Pezothrips kellyanus*'un biyoloji çalışmalarında kullanılan modifiye edilmiş Munger hücrelerinin değişik görünümleri.

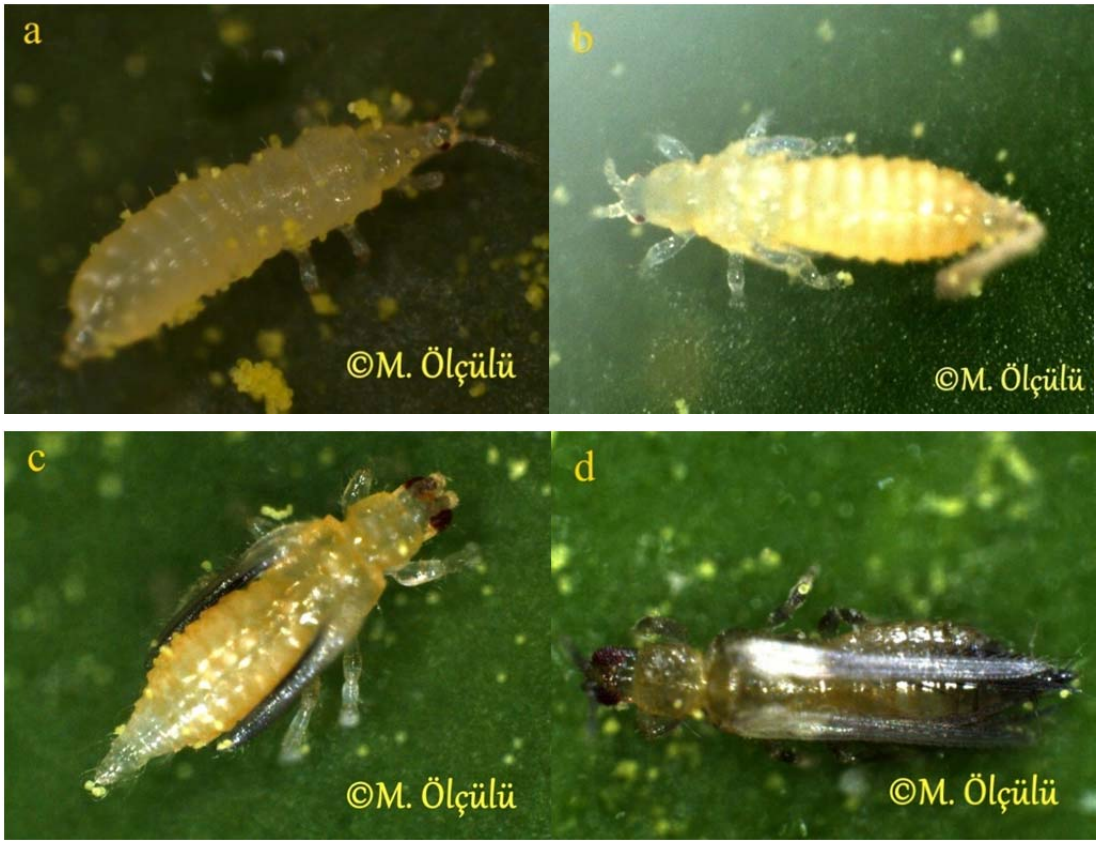
Pezothrips kellyanus'un laboratuvarda farklı sıcaklık koşullarındaki biyolojik özelliklerinin belirlenmesi için, çalışmalar 17±1, 22±1 ve 27±1 °C sıcaklık ve %60 oransal nem koşullarında yürütülmüştür.

Pezothrips kellyanus'un yumurta gelişme sürelerinin tespiti çalışmaları, 22±1 ve 27±1 ºC sıcaklık ve %60±10 nispi nem koşullarındaki iklim kabinlerinde, 20 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Bu amaçla, kitle üretimden elde edilen ergin thripsler içerisinden tesadüfi olarak seçilen 4 adet dişi birey bir Munger hücresine alınmış ve yumurta bırakmaları için 6 saat boyunca hücrede tutulmuşlardır. 6 saat sonunda thripsler yumurta bıraktıkları varsayılarak bir fırça yardımıyla hücreden alınmışlardır. Bu şekilde toplam 15 hücre hazırlanarak, her 5 hücre farklı bir sıcaklık değerine ayarlanmış iklim kabinlerine konulmuştur. İklim kabinlerindeki hücreler günde iki defa (saat 07:00 ve 19:00) olmak üzere, 12 saatte bir kontrol edilmiştir. Thripslerin yumurtalarını hücre içerisine bırakmaları nedeniyle, yumurtaları görmek mümkün olmadığından, ergin thripslerin hücreden uzaklaştırılmasıyla, larva çıkışı

arasında geçen süre, o birey için embriyo gelişim süresi olarak kabul edilmiştir. Açılan ilk 20 yumurtanın verileri değerlendirmeye alınmıştır. Yumurtadan çıkan larvaların her biri ince samur fırça yardımıyla alınarak yeni bir hücreye aktarılmış ve beslenmeleri için hücreye polen eklenmiştir.

3.2.1.3. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Sürelerinin Saptanması

Pezothrips kellyanus'un ergin öncesi (larva, prepupa ve pupa) dönemlerinin gelişme sürelerinin belirlenmesi çalışmaları da 22±1 ve 27±1 ºC sıcaklık ve %60±10 nispi nem koşullarındaki iklim kabinlerinde, 20 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Bu amaçla, yumurta gelişme süresinin tespiti çalışmalarından elde edilen larvalar kullanılmıştır. Her bir sıcaklık denemesi için, aynı sıcaklık koşullarındaki denemelerden elde edilen larvalar faklı hücrelere konulmuş, hücreler üzerine tarih, saat ve sıcaklık bilgileri yazılarak iklim kabinlerine yerleştirilmişlerdir. Hücreler günde iki defa (saat 07:00 ve 19:00) kontrol edilerek, larva (1. ve 2. larva dönemleri birlikte değerlendirilmiştir) (Şekil 3.5a), prepupa (Şekil 3.5b) ve pupa (Şekil 3.5c) dönemlerinin gelişme süreleri tespit edilmiştir. Denemelerde her bir gelişme dönemini tamamlayan ilk 20 bireyin verileri değerlendirmeye alınmıştır.



Şekil 3.5. *Pezothrips kellyanus*'un (a) larva, (b) prepupa, (c) pupa ve (d) ergin dönemlerinden görünümler.

3.2.1.4. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Ergin Dişilerinin Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon ve Yaşam Sürelerinin Tespiti

Bu çalışma için, kitle üretim kaplarından alınan 3 erkek (çiftleşme ihtimalini artırmak için) ve bir dişi pupa birlikte Munger Hücresi'ne alınmıştır. Dişi ergin çıkışından 24 saat sonra, erkek bireyler hücrelerden uzaklaştırılmış ve bu süre içerisinde çiftleştikleri varsayılmıştır. Dişi bireyler her gün yeni bir hücreye alınmış ve hücreler günde iki kez (saat 07:00 ve 19:00) kontrol edilmiştir. Çalışmalar, 22±1 ve 27±1 ºC sıcaklık ve %60±10 nispi nem koşullarındaki iklim kabinlerinde, 10 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Çalışmada preovipozisyon süresi hesaplanırken, her bir dişi için, ilk larva görüldüğü tarihten, o sıcaklık değeri için hesaplanan ortalama embriyo gelişim süresi çıkarılarak, yaklaşık yumurta bırakma zamanı hesaplanmıştır. Postovipozisyon süresinde de aynı şekilde, son larva çıkış tarihinden, o sıcaklık için

hesaplanan ortalama yumurta gelişim süresi çıkarılmış ve son yumurtanın bırakıldığı tarih yaklaşık olarak hesaplanmıştır. Preovipozisyon ile postovipozisyon arasında kalan süre, ovipozisyon süresi olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, her bir dişinin ömrü boyunca ve günlük ortalama yumurta sayıları da belirlenmiştir.

3.2.2. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Thrips Türleri ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Değişimlerinin Araştırılması

Turunçgil bahçelerinde thrips türleri ve doğal düşmanların popülasyon değişimlerinin araştırılması amacıyla, belirlenen toplam 6 turunçgil bahçesinde tüm mevsim boyunca popülasyon takibi yapılmıştır. Çalışmada thripsleri örneklemek için; bitki organı örneklemesi, yapışkan tuzak (Şekil 3.7a) ve darbe yöntemleri kullanılmıştır.

Denemelerin yürütüldüğü turunçgil bahçelerinde, sıcaklık ve nem değerlerinin belirlenmesi amacıyla iklim kayıt cihazları (Hobo cihazı) konulmuş olup, her 4 saatte bir iklim verileri (sıcaklık ve nem) cihaz tarafından kaydedilmiştir (Şekil 3.7b).

3.2.2.1. Bitki Organı Örneklemesi

Çalışmada, Adana, Mersin ve Hatay illerinde belirlenen turunçgil bahçelerine çiçek ve meyve dönemlerinde haftalık, diğer dönemlerde 15 günlük aralıklarla arazi çıkışları yapılmış ve her bahçede tesadüfi olarak seçilen 10 ağacın, değişik yönlerinden olmak üzere 5'er tane; toplamda 50 yaprak (çiçek salkımlarına yakın uç sürgünlerden), çiçek ve/veya meyve örneği alınmıştır. Alınan çiçek ve/veya meyve örnekleri, her ağaçtan alınan örnekler ayrı ayrı olmak üzere, içerisinde %70'lik etil alkol bulunan 50 ml'lik plastik tüplere, yaprak örnekleri de yine ayrı ayrı polietilen torbalara konulup etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir (Blank ve Gill, 1997). Meyve örneklemeleri, sadece küçük meyve döneminde (yaklaşık 1 cm çap) yapılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarında alınan çiçek/meyve sayıları Çizelge 3.2'de

verilmiştir. Buna göre 2009 yılında 610 ve 2010 yılında 510 adet olmak üzere, toplam 1120 tüp ile örnekler alınmıştır.

Çizelge 3.2. Örnekleme yörelerinden 2009 ve 2010 yıllarında alınan turunçgil çiçek ve/veya meyve sayıları (adet)

	Limon		**Portakal**		**Mandarin**		**Toplam**		**Genel Toplam**
	2009	**2010**	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**	
Kozan	110	80	110	80	-	-	220	160	380
Yenice	100	90	80	70	-	-	180	160	340
Arsuz	110	90	-	-	100	100	210	190	400
Toplam	320	260	190	150	100	100	**610**	**510**	**1120**

Laboratuvara getirilen çiçek örnekleri, içlerinde thrips kalma ihtimaline karşı parçalanarak (disekte edilerek), petri kapları içerisine alınmış ve tüm thripslerin alkole geçmesi sağlanmıştır. Stereoskopik mikroskop altında incelenen örneklerden, tanısı yapılabilen ergin thripsler sayılarak kaydedilmiş, gerektiğinde tür teşhisi için geçici preparatları yapılmıştır.

Laboratuvara getirilen yaprak örnekleri üzerindeki thripsler ise, samur fırça yardımıyla toplanmış, polietilen torbalar da içerisinde thrips bireylerinin kalma olasılığına karşı deterjanlı su solüsyonu (%2) ile çalkalanıp ince eleklerden süzülerek thrips bireyleri samur fırça yardımıyla elekler üzerinden alınmıştır. Yaprak örnekleri üzerinden toplanan thripsler de, çiçek ve küçük meyve örneklerinde olduğu gibi mikroskop altında teşhis edilmiş veya teşhis için preparatları yapılmıştır (Atakan ve Uygur, 2004).

Thripslerin preparatı şu şekilde yapılmıştır: Thrips ergin bireyleri, renkleri hafif açılıncaya kadar laktofenol ortamında bekletilmiş (koyu renkli örnekler 10-15, açık renkli örnekler 2-3 dakika), daha sonra %10'luk KOH'e alınmıştır. %70'lik alkolde yıkanan bireyler buradan tek tek ince uçlu bir iğne (öze) yardımıyla Hoyer ortamına alınarak montajları yapılmıştır.



Şekil 3.6. Limon çiçeği (a) ve meyvesi (b) üzerinde *Pezothrips kellyanus* dişi ve erkek ergin bireyleri.

3.2.2.2. Yapışkan Tuzak Örneklemesi

Sarı yapışkan tuzaklarda thrips türleri, parazitoit ve predatörlerin popülasyon değişimlerini saptamak amacıyla; denemelerin yürütüldüğü turunçgil bahçelerinde, tesadüfi olarak seçilen 5 ağaca, 13×15 ×0.4 cm ebatlarında birer adet sarı yapışkan tuzak asılmış ve bu tuzaklar haftalık veya 15'er günlük aralıklarla toplanıp, yenileriyle değiştirilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarında denemelerin yürütüldüğü bahçelere asılan tuzakların sayıları Çizelge 3.3'de verilmiştir. Buna göre 2009 yılında 670 ve 2010 yılında 860 olmak üzere, toplam 1530 adet tuzak asılmıştır.

Çizelge 3.3. Örnekleme yörelerinde 2009 ve 2010 yıllarında turunçgil ağaçlarına asılan sarı yapışkan tuzak sayıları (adet)

	Limon		**Portakal**		**Mandarin**		**Toplam**		**Genel Toplam**
	2009	**2010**	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**	
Kozan	100	140	105	140	-	-	205	280	485
Yenice	105	150	110	145	-	-	215	295	510
Arsuz	120	140	-	-	130	145	250	285	535
Toplam	325	430	215	285	130	145	**670**	**860**	**1530**

Araziden alınan yapışkan tuzaklardaki, Thysanoptera türleri ile birlikte predatör ve parazitoit böceklerin erginleri laboratuvarda steroskopik mikroskop altında incelenerek sayıları kaydedilmiştir. Ayrıca yapışkan tuzak üzerindeki thrips

bireyleri (gerektiğinde) ve avcı böcekler (çoğunlukla Coleoptera takımı Coccinellidae türleri) "Ksilol" yardımıyla alınarak, teşhise hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.7. Sarı yapışkan tuzak (a) ve Hobo cihazının (b) turunçgil ağacındaki görünümleri.

3.2.2.3. Darbe Yöntemi

Turunçgil bahçelerinde thrips bireylerinin olması muhtemel predatör ve parazitoitlerini ve popülasyon değişimlerini saptamak için darbe yöntemi de kullanılmıştır. Bu yöntemde; belirlenen her bahçeden tesadüfi olarak 20 ağaç seçilerek, bu ağaçların değişik yönlerindeki 5 dalına, ucuna plastik hortum parçası geçirilmiş bir sopa ile üçer defa olmak kaydıyla toplam 100 darbe yapılmıştır. Dalların üzerinden Steiner hunisi içine düşen yararlı böcek türleri ağız aspiratörü ile alındıktan sonra siyanürlü öldürme şişelerinde alınmıştır. Örnekler daha sonraları laboratuvara getirilmiş ve teşhis için konu uzmanlarına gönderilmek üzere koleksiyonları yapılmıştır. Özellikle predatörlerin teşhisinde böcek koleksiyonlarında bulunan teşhisli örneklerden öncelikle yararlanılmıştır.

Böceklerin Teşhisleri: Thysanoptera türlerinin teşhisleri Prof. Dr. Ekrem ATAKAN (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana), avcı Coccinellidae türlerinin teşhisleri ise emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Nedim UYGUN (Adana) tarafından yapılmıştır.

3.2.3.Thripslerin Turunçgil Meyvelerindeki Zarar Durumlarının Belirlenmesi

Thripslerin turunçgillerdeki esas zararları meyveler üzerinde oluşmaktadır. Çalışma meyveler genç dönemdeyken (<40 mm çap) yapılmıştır (Blank ve Gill, 1997). Thripslerin turunçgil meyvelerinde neden oldukları zararın saptanması amacıyla, Çizelge 3.4'de gösterilen tarihlerde, popülasyon takibinin yapıldığı bahçelerde tesadüfi olarak seçilen 20 ağaçta 50'şer adet, toplamda 1000 adet meyve gözle incelenmiştir. Lekeli meyveler alınarak laboratuvara getirilmiştir. Meyveler üzerindeki lekenmelerinin thrips kaynaklı olup olmadıkları incelenmiş ve gerekli kayıtlar tutulmuştur. İncelenen meyvelerdeki thrips zarar oranları yüzde (%) olarak kaydedilmiştir.

Çizelge 3.4. Örnekleme yörelerinde thrips kaynaklı zarar durumunun araştırılması amacıyla meyve örneklerinin alındığı tarihler

Yer	Bitki Türü	Tarih
Arsuz	Limon	19.06.2009
		27.05.2010
		27.05.2011
	Mandarin	19.06.2009
		27.05.2010
		27.05.2011
Kozan	Limon	25.06.2009
		09.06.2010
		23.06.2011
	Portakal	25.06.2009
		09.06.2010
		23.06.2011
Yenice	Limon	30.06.2009
		09.06.2010
		23.06.2011
	Portakal	30.06.2009
		09.06.2010
		23.06.2011

3.2.4. *Pezothrips kellyanus*'un Üzerinde Bulunduğu Bitkilerin Araştırılması

Çalışmada, *P. kellyanus*'un turunçgil bitkileri dışında üzerinde bulundukları bitkiler araştırılmıştır. Bu amaçla, çalışmanın yürütüldüğü bahçeler ve çevresinde bulunan yabancı ot, süs bitkileri ve diğer kültür bitkileri, özellikle çiçeklenme zamanında örneklenmiştir.

Bu amaçla, bahçelerin içerisinde ve etrafındaki bitkilerin çiçekli dönemlerinde bitkiler tesadüfi olarak seçilmiş ve bu bitkilerin uç sürgünleri beyaz plastik kap (37×28×8 cm ebadlarında) içerisine 5 saniye süreyle silkelenmiş, kap içerisine düşen thipsler ve predatör böcekler ince uçlu samur fırça yardımıyla alınarak, içerisinde %70 etil alkol bulunan tüplere (2 ml) konulmuştur (Atakan ve Uygur, 2004).

Turunçgil türlerinin çiçeklenmesinden önce çiçeklenen ve meyveye yatan meyve ağaçlarında (sert veya yumuşak çekirdekli ağaçlar) da periyodik olmayan aralıklarla çiçek örneklemeleri yapılmıştır. Çevredeki meyve ağaçlarında mümkün olduğu kadar çok sayıda ağacın çiçekleri kap içerisine silkmek suretiyle örneklenmiş ve özellikle *P. kellyanus* bireyleri aranmıştır.

3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada, *P. kellyanus*'un farklı sıcaklıklardaki biyolojik dönemlerine ait değerler t-testi ile $P<0.05$ önem seviyesinde karşılaştırılmıştır. Tuzak ve çiçeklerdeki ortalama thrips sayıları grafikler halinde verilmiş olup, tuzak ve çiçeklerdeki popülasyon yoğunlukları arasındaki ilişkiler regrasyon analizi (Quadratic) ile $P<0.05$ önem seviyesinde araştırılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 11.5 paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. *Pezothrips kellyanus*'un Bazı Biyolojik Özelliklerinin Saptanması

Pezothrips kellyanus'un laboratuvarda farklı sıcaklık koşullarındaki biyolojik özelliklerinin belirlenmesi için, çalışmalara 17±1, 22±1 ve 27±1 °C sıcaklık ve %60 oransal nem koşullarında başlanmıştır. Ancak 17±1 °C sıcaklık koşullarında, herhangi bir larva çıkışı olmamıştır. Bu nedenle tüm biyoloji çalışmaları, 22±1 ve 27±1 °C sıcaklık koşullarında yürütülmüştür.

4.1.1. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Yumurta Gelişim Sürelerinin Saptanması

Pezothrips kellyanus yumurtalarının 22 ve 27 °C sıcaklık koşullarındaki gelişme süreleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Yumurta gelişme süreleri 22 ve 27 °C sıcaklık koşullarında istatistiksel olarak önemli farklılık göstermiş olup, 27 °C'deki gelişme süresi 3.8±0.11 gün olarak, 22 ºC'dekine (7.4±0.09 gün) göre oldukça kısa sürmüştür.

Varikou ve arkadaşları (2009), *P. kellyanus*'un yumurta gelişim süresini 20 ºC'de7.8 gün, 25ºC'de 4.6 gün ve 30 ºC'de 3.4 gün olarak saptamışlardır. Mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar, Varikou ve arkadaşlarının elde ettikleri sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur.

4.1.2. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişme Sürlerinin Saptanması

Pezothrips kellyanus'un ergin öncesi dönemlerinin 22 ve 27 ºC sıcaklık koşullarındaki gelişme süreleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. *P. kellyanus*'un tüm ergin öncesi dönemlerinin (larva, prepupa ve pupa) gelişme süreleri, 22 ve 27 ºC sıcaklıklarda istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar göstermiştir.

Pezothrips kellyanus larvaları (L_1+L_2) 22 ºC'de 7.3±0.10 günde gelişmelerini tamamlarken, 27 ºC'de 3.7±0.10 gün sürmüştür.

Prepupa dönemi 22 ºC'de 1.9±0.06 gün, 27 ºC'de ise 1.1±0.05 gün sürmüş olup, farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Pupa dönemi 22 ºC'de 3.9±0.07 günde, 27 ºC'de ise 2.4±0.07 günde tamamlanmıştır. Toplam ergin öncesi gelişme süresi ise 22 ºC'de 20.4±0.17 gün, 27 ºC'de ise 11.0±0.14 gün sürmüş olup, aradaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli görülmüştür (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. *Pezothrips kellyanus*'un 22 ve 27 ^{o}C sıcaklıklarda ve %60±10 nispi nem koşullarında biyolojik dönemlerinin gelişme süreleri (gün) (ortalama±SH)

Sıcaklık (°C)	**n**	**Yumurta (min.-mak.)**	**Larva (min.-mak.)**	**Prepupa (min.-mak.)**	**Pupa (min.-mak.)**	**Toplam (min.-mak.)**
22	20	7.4±0.09a* (7-8)	7.3±0.10 a (6.5-8)	1.9±0.06 a (1.5-2.5)	3.9±0.07 a (3.5-4.5)	20.4±0.17 a (19-22.5)
27	20	3.8±0.11b (3-5)	3.7±0.10 b (2.5-4)	1.1±0.05 b (1-1.5)	2.4±0.07 b (2-3)	11.0±0.14 b (9.5-12.5)

* Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde, aynı harfi alan ortalamalar arasındaki farklar t-testine ($P<0.05$) göre istatistiksel olarak önemli değildir.

Pezothrips kellyanus'un tüm ergin öncesi dönemlerinin gelişim süreleri, 27 ºC'de, 22 ºC'ye göre belirgin olarak daha kısa olmuştur. Varikou ve arkadaşlarının (2009) yaptığı çalışmada; 20 ve 25 ºC sıcaklıklarda yumurta dönemleri 7.79 ve 4.55 gün, larva dönemleri 7.7 ve 5.7 gün, prepupa dönemleri 2.0 ve 1.3 gün, pupa dönemleri 3.9 ve 2.7 gün ve toplam ergin öncesi dönemleri 21.4 ve 14.2 gün olarak saptanmıştır. Çalışmada 15, 20, 25 ve 30 ºC sıcaklıklarda yumurta, larva ve prepupa gelişim süreleri istatistiksel olarak farklı bulunurken, 30 ve 32.5 ºC sıcaklıklarda fark bulunmamıştır. Pupa döneminde ise 15, 20 ve 25 ºC'lerde fark bulunmazken, 25-30 ve 30-32.5 ºC sıcaklıklarda istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

4.1.3. Farklı Sıcaklık Koşullarında *Pezothrips kellyanus*'un Ergin Dişilerinin Preovipozisyon, Ovipozisyon, Postovipozisyon ve Yaşam Sürelerinin Saptanması

Pezothrips kellyanus'un 22 ve 27 ºC sıcaklık koşullarındaki preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürelerini içeren bulgular, Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Pezothrips kellyanus'un 22 ve 27 ºC'lerdeki preovipozisyon süreleri sırasıyla, 1.6±0.10 ve 1.2±0.13 gün; ovipozison sürleri sırasıyla, 23.1±1.73 ve 18.1±1.48 gün ve postovipozisyon süreleri, sırasıyla, 3.7±0.52 ve 2.2±0.24 gün sürmüş olup preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon sürleri yönünden iki sıcaklık derecesi arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Çizelge 4.2. *Pezothrips kellyanus*'un ergin dişilerinin 22 ve 27 °C sıcaklıklarda ve %60±10 nispi nem koşullarında preovipozisyon, ovipozisyon ve postovipozisyon süreleri (gün) (ortalama±SH)

Sıcaklık (°C)	n	Preovipozisyon Süresi (min.-mak.)	Ovipozisyon Süresi (min.-mak.)	Postovipozisyon Süresi (min.-mak.)
22	20	1.6±0.10 a* (1-2)	23.1±1.73 a (13-31)	3.7±0.52 a (1.5-7)
27	20	1.2±0.13 b (0.5-2)	18.1±1.48 b (12-29)	2.2±0.24 b (1-3.5)

* Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde, aynı harfi alan ortalamalar arasındaki farklar t-testine ($P<0.05$) göre istatistiksel olarak önemli değildir.

Varikou ve arkadaşlarının (2012) yaptığı çalışmada, 20 ve 25 ºC sıcaklıklarda preovipozisyon süreleri sırasıyla 1.6 ve 1.1 gün, ovipozisyon süreleri 27.9 ve 22.3 gün ve postovipozisyon süreleri de sırasıyla 4.1 ve 1.8 gün sürmüştür. *P. kellyanus*'un preovipozisyon süreleri bakımından 15, 20 ve 25 ºC'ler arasında fark bulunurken, 25 ve 30 ºC'ler arasında fark bulunmamıştır. Aynı çalışmada, 15, 20 ve 30 ºC'lerdeki ovipozisyon süreleri farklılık gösterirken, 20 ve 25 ºC'ler arasında farklılık bulunmamıştır. Yine aynı çalışmada 20 ºC'deki postovipozisyon süresi, 25 ve 30 ºC'lere göre istatistiksel olarak farklı ve uzun olmuştur.

Pezothrips kellyanus'un 22 ve 27 ºC sıcaklıklardaki ergin ömrü, ömürleri boyunca bıraktıkları yumurta sayıları ve günlük ortalama yumurta sayılarına ait bilgiler Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Ergin ömrü 22 ve 27 ºC sıcaklıklarda sırasıyla, 28.4±1.77 ve 21.5±1.51 gün sürmüş olup, aradaki farklılıklar; istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Aynı sıcaklık derecelerinde bıraklılan toplam yumurta sayıları sırasıyla 22.1±3.13 ve 19.5±2.20 adet olup, yumurta sayıları bakımından farklılıklar da istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Günlük ortalama yumurta sayıları 22 ve 27 ºC sıcaklıklarda sırasıyla 0.9±0.09 ve 1.1±0.09 adet olarak benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.3. *Pezothrips kellyanus*'un ergin dişi bireylerinin 22 ve 27 °C sıcaklıklarda ve %60±10 nispi nem koşullarında ömür süreleri (gün) ve bıraktıkları yumurta sayıları (adet) (ortalama±SH).

Sıcaklık (°C)	**n**	**Ömür Süresi (min-maks)**	**Günlük Ortalama Yumurta Sayısı (min-maks)**	**Toplam Ortalama Yumurta Sayısı (X±SH) (min-maks)**
22	20	28.4±1.77 a* (17.5-35)**	0.9±0.09 a (0.43-1.33)	22.1±3.13 a (9-38)
27	20	21.5±1.51 b (15.5-32)	1.1±0.09 a (0.46-1.45)	19.5±2.20 a (9-32)

* Sütunlar yukarıdan aşağıya doğru incelendiğinde, aynı harfi alan ortalamalar arasındaki farklar t-testine ($P<0.05$) göre istatistiksel olarak önemli değildir.

Varikou ve arkadaşlarının (2012) yaptıkları çalışmada, 20 ve 25 ºC'lerde dişi ömürleri sırasıyla 33.6 ve 25.2 gün sürmüştür. Aynı sıcaklıklarda bir dişinin bıraktığı toplam yumurta sayıları sırasıyla 137.9 ve 167.35 olarak saptanmıştır. Çalışmada ergin ömürleri olarak 15, 20, 25 ve 30 ºC'ler arasında önemli farklılıklar oluşmuş, dişilerin ömürleri boyunca bıraktıkları toplam yumurta sayısı bakımından ise sıcaklıklar arasında önemli bir fark oluşmamıştır. Ancak aynı çalışmada, günlük ortalama yumurta sayıları bakımından 15 ve 20 ºC'ler arasında bir fark bulunmazken, 20, 25 ve 30 ºC'ler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar oluşmuştur.

4.2. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Thrips Türleri ve Doğal Düşmanlarının Popülasyon Değişimlerinin Araştırılması

4.2.1. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Thrips Türleri, Dağılımları ve Yoğunlukları

Doğu Akdeniz Bölgesindeki turunçgil bahçelerinde çiçek ve tuzak örneklemeleriyle yakalanan türlerin listesi Çizelge 4.4'de verilmiştir. Tüm örnekleme yöreleri ve turunçgil grupları birlikte değerlendirildiğinde çiçek örneklemesiyle 12 Thysanoptera türü saptanmıştır. Sarı yapışkan tuzaklarda ise 14 tür ve 6 cinse bağlı türler kaydedilmiştir. *Thrips atratus* ve *Thrips angusticeps* sadece çiçek örneklerinde ve çok az sayıda kaydedilmiştir. *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella intonsa, Thrips major, Thrips tabaci, Thrips meridionalis* ve *Pezothrips kellaynus* erginleri hem çiçeklerde toplanmış hem de tuzaklarda yakalanmışlardır. *Haplothrips* cinsine bağlı bazı türler ve ayrıca *Aeolothrips* (*Aeolothrips collaris* ve *Aeolothrips intermedius*), *Chirothrips*, *Limothrips* ve *Melanthrips* cinsinden olan türler (*Melanthrips fuscus* ve *Melanthrips pallidior*) sadece tuzak örneklerinde kaydedilmişlerdir.

Belirlenen türler, Türkçe isimleri ile beraber Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde tespit edilen thrips türleri.

Alttakım	Familya	Tür	Türkçe isim	Çiçekte Bulunma	Tuzakta Bulunma
Terebrentia	Aeolothripidae	*Aeolothrips ericae* Bagnall, 1920		-	+
Terebrentia	Aeolothripidae	*Aeolothrips gloriosus* Bagnall, 1914		+	+
Terebrentia	Aeolothripidae	*Aeolothrips* spp.		-	+
Terebrentia	Aeolothripidae	*Melanthrips* spp.		-	+
Terebrentia	Thripidae	*Anaphothrips sudanensis*		-	+
Terebrentia	Thripidae	*Chirothrips* spp.		-	+
Terebrentia	Thripidae	*Frankliniella intonsa* (Trybom, 1895)	Çiçek thripsi	+	+
Terebrentia	Thripidae	*Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)	Batı çiçek thripsi	+	+
Terebrentia	Thripidae	*Isoneurothrips australis* Bagnall, 1971		+	-
Terebrentia	Thripidae	*Isoneurothrips australis*		+	+
Terebrentia	Thripidae	*Limothrips* spp.		-	+
Terebrentia	Thripidae	*Pezothrips kellyanus* (Bagnall, 1916)	Kelly Turunçgil thripsi	+	+
Terebrentia	Thripidae	*Thrips angusticeps* Uzel, 1895	Kenevir thripsi	+	-
Terebrentia	Thripidae	*Thrips atratus* Haliday, 1836		+	-
Terebrentia	Thripidae	*Thrips major* Uzel, 1895	Böğürtlen thripsi	+	+
Terebrentia	Thripidae	*Thrips meridionalis* (Priesner, 1926)	Meyve çiçek thripsi	+	+
Terebrentia	Thripidae	*Thrips nigropilosus* Uzel, 1895	Krizantem thripsi	+	-
Terebrentia	Thripidae	*Thrips tabaci* Lindeman, 1889	Tütün thripsi	+	+
Tubulifera	Phlaeothripidae	*Haplothrips distinguendus* Uzel, 1895		-	+
Tubulifera	Phlaeothripidae	*Haplothrips flavicinctus* (Karny, 1910)		-	+
Tubulifera	Phlaeothripidae	*Haplothrips hispanicus* Priesner, 1924		-	+
Tubulifera	Phlaeothripidae	*Haplothrips reuteri (Karny, 1907)*		+	+
Tubulifera	Phlaeothripidae	*Haplothrips* spp.		-	+

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde örnekleme yöreleri ve örneklenen turunçgil grupları birlikte değerlendirildiğinde; turunçgil çiçeklerinde sapatanan türler, sayıları, bulunma sıklıkları ve toplam bireylerde bulunma oranları Çizelge 4.5'de verilmiştir. Buna göre 12 thrips türü tespit edilmiştir.

Frankliniella occidentalis (Şekil 4.1a), iki yıl boyunca toplanan tüm ergin thrips bireylerinin %39.8'ini oluşturarak (toplam 452 birey), en yaygın thrips türü olmuştur. *F. occidentalis* 2009 yılında alınan 610 çiçek örneğinin 120'sinde (%19.7), 2010 yılında ise 510 örneğin ise 69'unda (%13.5), iki yıl boyunca toplanan örneklerin ise %16.9'unda bulunarak, örneklerde de sıklıkla kaydedilen tür olmuştur.

Thrips tabaci (Şekil 4.1b), *F. occidentalis*'den sonra görülen ikinci en yaygın türdür. *T. tabaci*'nin 2009 ve 2010 yıllarında örneklerde bulunma sıklığı, sırasıyla %17.4 ve %9.4'dür. Bu tür 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla toplam erginlerin %25.1'ini ve %24.9'unu oluşturmuştur. Yıllar birlikte değerlendirildiğinde; *T. tabaci*'nin toplam örneklerde bulunma sıklığı %13.8 olmuş, toplam ergin bireylerin ise %25.0'ini oluşturmuştur.

Bir diğer tür, *P. kellyanus*'un (Şekil 4.1c), 2009 ve 2010 yıllarında örneklerde bulunma sıklığı, sırasıyla, %5.1 ve %6.7'dir. Bu tür 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla toplam erginlerin %18.9 ve %17.6'sını oluşturmuştur. Yıllar birlikte değerlendirildiğinde; *P. kellyanus'un* toplam örneklerde bulunma sıklığı %5.7 olmuş, toplam ergin bireylerin ise %18.4'ünde kaydedilmiştir.

Thrips major'un (Şekil 4.1d), 2009 ve 2010 yıllarında örneklerde bulunma sıklığı, sırasıyla %11.6 ve %6.3'dür. Bu tür, 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla toplam erginlerin %14.0 ve %12.2'sini oluşturmuştur. Yıllar birlikte değerlendirildiğinde; *T. major*'un toplam örneklerde bulunma sıklığı %5.7 olmuş, toplam ergin bireylerin ise %13.3'ünde kaydedilmiştir (Çizelge 4.5).

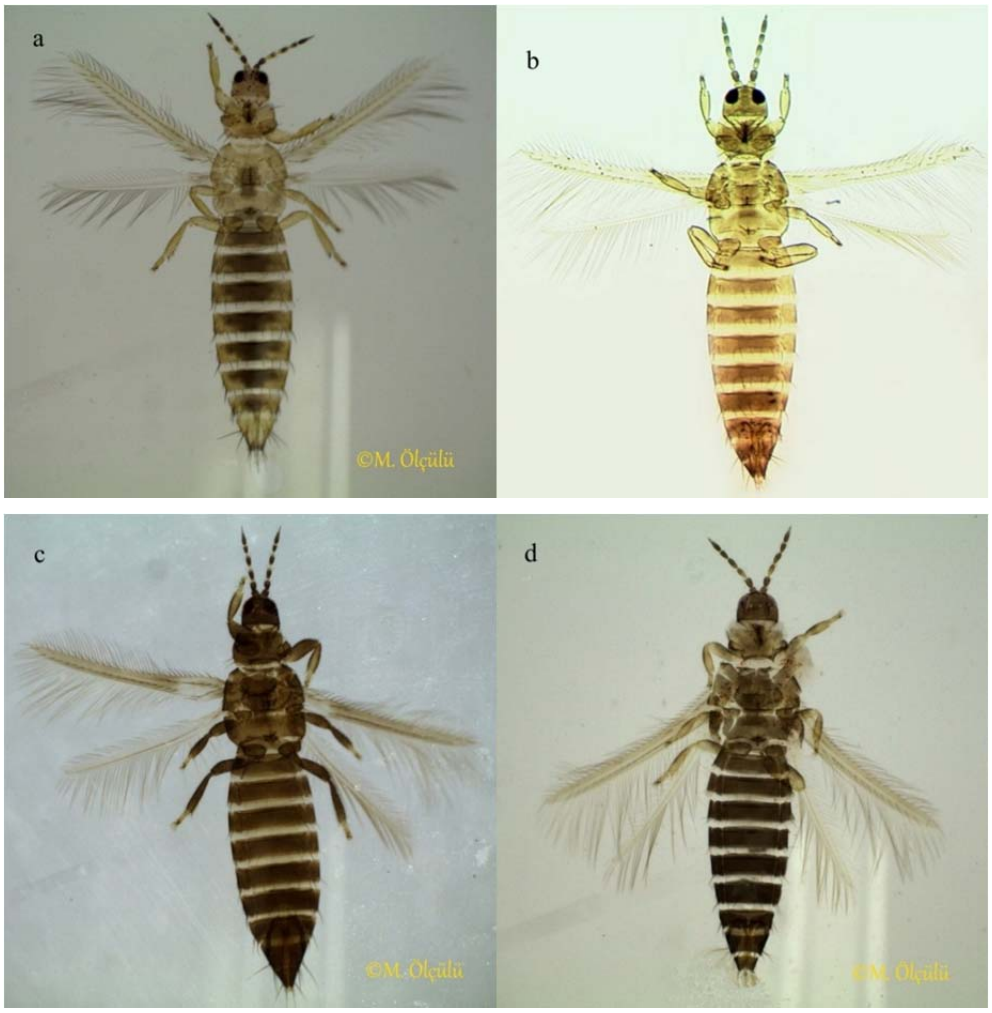
Thrips meridionalis, *Isoneurothrips australis*, *Frankliniella intonsa*, *Aeolothrips gloriosus*, *Haplothrips reuteri*, *Thrips angusticeps* ve *Thrips nigropilosus* gibi türlerin toplam örneklerde ve toplam ergin bireylerde bulunma oranları %2'nin altında kalmıştır.

Çizelge 4.5. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil çiçeklerinde tespit edilen thrips türleri, örneklerde ve bireylerde bulundukları sayılar (adet) ve oranları (%)

Türler	Bulunduğu Örnek Sayısı (adet)			Birey Sayısı (adet)			Örneklerde Bulunma Sıklığı (%)			Bireylerde Oranı (%)		
	2009	2010	Toplam	2009	2010	Toplam	2009	2010	Toplam	2009	2010	Toplam
Frankliniella occidentalis	120	69	189	269	183	452	19.7	13.5	16.9	37.9	43.0	39.8
Thrips tabaci	106	48	154	178	106	284	17.4	9.4	13.8	25.1	24.9	25.0
Pezothrips kellyanus	31	34	65	134	75	209	5.1	6.7	5.8	18.9	17.6	18.4
Thrips major	71	32	103	99	52	151	11.6	6.3	9.2	14.0	12.2	13.3
Thrips meridionalis	12	4	16	12	6	18	2.0	0.8	1.4	1.7	1.4	1.6
Isoneurothrips australis	7	2	9	7	4	11	1.2	0.4	0.8	1.0	0.9	1.0
Frankliniella intonsa	3	0	3	4	0	4	0.5	0	0.3	0.6	0	0.4
Thrips angusticeps	2	0	2	2	0	2	0.2	0	0.2	0.3	0	0.2
Thrips nigropulosus	2	0	2	2	0	2	0.3	0	0.2	0.3	0	0.2
Aeolothrips gloriosus	1	0	1	1	0	1	0.2	0	0.1	0.1	0	<0.1
Haplothrips reuteri	1	0	1	1	0	1	0.2	0	0.1	0.1	0	<0.1
Thrips atratus	1	0	1	1	0	1	0.2	0	0.1	0.1	0	<0.1
Toplam	-	-	-	**709**	**426**	**1135**	-	-	-	**100**	**100**	**100**

Tekşam ve Tunç (2009), Antalya ili turunçgil bahçelerindeki Thysanoptera türleri üzerine yaptıkları çalışmada, toplam 36 thrips türü bulmuşlardır. Bu türler içerisinde en yaygın olanı, örneklerin %84'ünde bulunan ve toplam bireylerin %51'ini oluşturan *T. major* olmuştur. Yoğunluk bakımından ikinci sırayı *F. occidentalis* alırken, örneklerin %12'sinde rastlanan *P. kellyanus*, toplam bireyler içerisinde %5.5'lik oranla 5. sırada yer almıştır.

Nas ve ark. (2007), Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde yaptıkları sörvey çalışmasında, toplam 8 thrips türü belirlemişlerdir. Bu türler içerisinden *F. occidentalis*, toplam örneklerde %36 ve toplam bireylerde %35 bulunma oranlarıyla en yaygın tür olmuştur.



Şekil 4.1. *Frankliniella occidentalis* (a), *Thrips tabaci* (b), *Pezothrips kellyanus* (c) ve *Thrips major* (d)'un ergin dişi bireylerinin görünümleri.

4.2.1.1. Örnekleme Yörelerine Göre Turunçgil Çiçeklerinde Thrips Türlerinin Dağılımları ve Yoğunlukları

Turunçgil çiçeklerinde saptanan ve diğer thrips türlerine göre daha yaygın görülen, dört thrips türünün (*F. occidentalis*, *T. tabaci*, *P. kellyanus* ve *T. major*) örnekleme yörelerinde (Arsuz, Kozan ve Yenice) turunçgil türlerine göre, turunçgil çiçeklerindeki toplam sayıları ve toplam bireylerde bulunma oranları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Tüm bireylerin sayıları birlikte değerlendirildiğinde, Arsuz yöresindeki limon bahçesinde daha yüksek sayılarda ergin thrips bireyleri kaydedilmiştir. Bunu sırasıyla, Yenice'deki limon ve Arsuz'daki mandarin bahçeleri izlemiştir.

Arsuz'daki limon bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında en fazla *P. kellyanus* saptanmış olup, bu bahçede yakalanan tüm ergin bireyler içerisindeki bulunma oranları sırasıyla %54.3 ve %48.3 olmuştur. Bunu tüm erginlerin sırasıyla %29.0 ve %36.6'sını oluşturan *F. occidentalis* izlemiştir.

Arsuz'daki mandarin bahçesindeki çiçeklerde 2009 yılında 159, 2010 yılında ise 98 adet olmak üzere toplam 257 thrips bireyi yakalanmıştır. Bu türler içerisinde en yüksek sayılarda *T. tabaci* kaydedilmiş olup, 2009 ve 2010 yıllarında bireylerin sırasıyla %53.5 ve %55.1'ini oluşturmuştur. Bu bahçede 2009 yılında *T. major*, 2010 yılında ise *P. kellyanus*, *T. tabaci*'den sonra en yaygın türler olarak tespit edilmiştir.

Kozan'daki limon bahçesinde, 2009 yılında yakalanan toplam 48 thrips bireyinin %45.8'ini *T. tabaci*, %37.5'ini ise *F. occidentalis*, 2010 yılında ise %43.3'ünü *F. occidentalis*, %40.0'ını *T. tabaci* türlerine ait bireyler oluşturmuştur.

Kozan'daki portakal bahçesinde, *T. major* en yaygın tür olarak kaydedilmiştir. Bu tür 2009 yılında tüm bireylerin %75.0'ini, 2010 yılında ise %48.8'ini oluşturmuştur. Bu türü *T. tabaci* ve *F. occidentalis* türleri takip etmiştir.

Thrips yoğunluğu bakımından dikkati çeken bir diğer bahçe Yenice'deki limon bahçesi olmuştur. Bu bahçede 2009 yılında 166, 2010 yılında ise 100 adet olmak üzere toplam 266 thrips bireyi yakalanmıştır. Bu bahçede toplam bireylerin sırasıyla %77.7 ve %79.0'unu oluşturan *F. occidentalis* türü oldukça yoğun görülen bir tür olarak göze çarpmaktadır. Bu türü her iki yılda da sırasıyla *T. tabaci* ve *T. major* türleri izlemiştir.

Yenice'deki portakal bahçesinde, limon bahçesine göre daha az sayıda thrips bireyi yakalanmasına rağmen, *F. occidentalis* 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla %64.1 ve %68.6'lık oranlarla en yaygın tür olarak kaydedilmiştir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında; Arsuz yöresinde *P. kellyanus* ve *T. tabaci*, Kozan yöresinde *T. major* ve Yenice yöresinde de *F. occidentalis* türlerinin yoğunlukları dikkat çekmektedir. Genelde, saptanan türler 2010 yılında, 2009 yılına göre daha düşük sayılarda toplanmışlardır. Türlerin yörelere göre sayılarındaki farklılıklar; iklimsel nedenlerle, turunçgil üretim alanlarının genişliğiyle ve ayrıca alternatif konukçu bitkilerin tür çeşitliliği ve yoğunluklarıyla ile ilgili olabilir. Örneğin Arsuz yöresinde limon kültürünün daha yaygın yapılması ve ayrıca *P. kellyanus*'un alternatif konukçularının bu yörede saptanmış olması bu türün yaygın ve yüksek sayılarda görülmesinin nedenleri arasında sayılabilir. Yenice'de *F. occidentalis*'in yüksek sayılarda görülmesinde gerek seralarda ve gerekse açık alanlarda sebze tarımının yaygın olarak yapılması etkili olabilir. Zira *F. occidentalis*'in sebzelerde oldukça yaygın ve zararlı bir tür olduğu iyi bilinmektedir. Kozan yöresinde *T. major*'un yaygınlığı çevrede kültürü yapılan sert çekirdekli meyvelerle ilgili olabilir. Zira bu tür, bölgemizde kültürü giderek artan nektarin ve erik ağaçlarının çiçeklerinde nispeten daha yüksek sayılarda kaydedilmektedir (Atakan, 2007). *P. kellyanus,* Kozan ve Yenice yörelerinde bu çalışmada saptanamamıştır. 1995 yıllarında turunçgillerde yapılan sürvey çalışmalarında bu tür Adana ve Mersin illerindeki limon bahçelerinde kaydedilmiştir. Örnekleme alanları genişletildiğinde bu türün bulunma olasılığının artacağı tahmin edilebilir.

Çizelge 4.6. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil türleri ve yörelere göre, turunçgil çiçeklerinde bulunan bazı thrips türlerinin yıllara göre toplam sayıları (adet) ve bulunma oranları (%).

Yer	Bitki Çeşidi	Toplam Birey Sayısı		*Pezothrips kellyanus*				*Frankliniella occidentalis*				*Thrips tabaci*				*Thrips major*			
				Birey Sayısı		Tüm Bireylerde Bulunma Oranı (%)		Birey Sayısı		Tüm Bireylerde Bulunma Oranı (%)		Birey Sayısı		Tüm Bireylerde Bulunma Oranı (%)		Birey Sayısı		Tüm Bireylerde Bulunma Oranı (%)	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Arsuz	Limon	210	120	114	58	54.3	48.3	61	44	29.0	36.6	16	12	7.6	10.0	16	6	7.6	5.0
	Mandarin	159	98	20	17	12.6	17.3	10	12	6.3	12.2	85	54	53.5	55.1	33	12	20.8	12.2
Kozan	Limon	48	30	0	0	0	0	18	13	37.5	43.3	22	12	45.8	40.0	7	5	14.6	16.7
	Portakal	48	43	0	0	0	0	1	11	2.1	25.6	10	8	20.8	18.6	36	21	75.0	48.8
Yenice	Limon	166	100	0	0	0	0	129	79	77.7	79.0	19	12	11.4	12.0	6	5	3.6	5.0
	Portakal	78	35	0	0	0	0	50	24	64.1	68.6	26	8	33.3	22.9	1	3	1.3	8.6
Toplam		709	426	134	75	18.9	17.6	269	183	37.9	43.0	178	106	25.1	24.9	99	52	14.0	12.2

Örnekleme yöreleri ve turunçgil türlerine göre, alınan çiçek örneği sayıları, en yoğun bulunan türlerin örneklerde bulunma sayıları ve toplam örneklerdeki oranları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Buna göre, 2009 yılında 610 ve 2010 yılında 510 olmak üzere toplam 1120 örnek alınmıştır.

Arsuz'daki limon bahçesinden 2009 ve 2010 yıllarında alınan çiçek örneklerinin sırasıyla %23.6 ve %27.8'inde *P. kellyanus* bireylerine rastlanmıştır. *P. kellyanus* türünü sırasıyla *F. occidentalis*, *T. tabaci* ve *T. major* türleri izlemiştir. Mandarin bahçesinde ise, *T. tabaci*, 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla %31.0 ve %18.0 bulunma oranlarıyla çiçek örneklerde en yaygın tür olarak saptanmıştır. Bu türü sırasıyla %13.0 ve %8.0 oranlarıyla *T. major* izlemiştir.

Kozan'daki, limon bahçesinde 2009 yılında *T. tabaci* (%20.0), 2010 yılında ise *F. occidentalis* (%13.8) örneklerde en sık rastlanan türler olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Portakal bahçesinde ise her iki yılda da *T. major* en sık rastlanan (sırasıyla %30.0 ve %16.3) tür olmuştur.

Yenice'deki limon bahçesinde, *F. occidentalis*, toplam bireylerde olduğu gibi, çiçek örneklerinde de sıklıkla kaydedilmiştir. Bu türün örneklerdeki bulunma oranları 2009 yılında %58.0, 2010 yılında ise %24.4 olmuştur. Bu yörede portakal bahçesinde 2009 yılında *F. occidentalis* ve *T. tabaci* türleri, örneklerde nispeten daha sıklıkla bulunmuşlardır (%15.0). 2010 yılında ise *F. occidentalis* %15.7 oranıyla en sık rastlanan tür olmuştur (Çizelge 4.7).

4.2.1.2. Örnekleme Yörelerine Göre Sarı Yapışkan Tuzaklarda Bulunan Thrips Türlerinin Dağılımları ve Yoğunlukları

Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarındaki sarı yapışkan tuzaklarda saptanan Thysanoptera türlerinin birey sayıları, bulunma sıklıkları ve toplam ergin bireylerde bulunma oranları Çizelge 4.8'de verilmiştir. Sarı yapışkan tuzaklarda 2009 yılında 3967, 2010 yılında ise 3081 adet olmak üzere 7048 adet ergin thrips bireyi yakalanmıştır. Tuzaklarda toplam 12 adet thrips türü ve 7 farklı cinse ait türler tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil türleri ve yörelere göre, turunçgil çiçeklerinde bulunan bazı thrips türlerinin yıllara göre tespit edildikleri toplam örnek sayıları (adet) ve bulunma oranları (%).

Yer	Bitki Çeşidi	Toplam Örnek Sayısı		*Pezothrips kellyanus*				*Frankliniella occidentalis*				*Thrips tabaci*				*Thrips major*			
				Örnek Sayısı		Tüm Örneklerde Bulunma Oranı (%)		Örnek Sayısı		Tüm Örneklerde Bulunma Oranı (%)		Örnek Sayısı		Tüm Örneklerde Bulunma Oranı (%)		Örnek Sayısı		Tüm Örneklerde Bulunma Oranı (%)	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Arsuz	Limon	110	90	26	25	23.6	27.8	24	13	21.8	14.4	14	7	12.7	7.8	12	5	10.9	5.6
	Mandarin	100	100	5	9	5.0	9.0	9	6	9.0	6.0	31	18	31.0	18.0	13	8	13.0	8.0
Kozan	Limon	110	80	0	0	0	0	10	11	9.1	13.8	22	8	20.0	10.0	5	8	4.5	10.0
	Portakal	110	80	0	0	0	0	7	6	6.4	7.5	11	4	10.0	5.0	33	13	30.0	16.3
Yenice	Limon	100	90	0	0	0	0	58	22	58.0	24.4	16	5	16.0	5.6	11	9	11.0	10.0
	Portakal	80	70	0	0	0	0	12	11	15.0	15.7	12	6	15.0	8.6	1	3	1.3	4.3
Toplam		610	510	31	34	5.1	6.7	120	69	19.7	13.5	106	48	17.4	9.4	101	55	16.6	10.8

Her iki yılın değerleri beraber incelendiğinde, tuzaklarda en fazla yakalanan tür, toplam 1860 birey ile *T.major* olmuştur. İki yılın verileri birlikte değerlendirildiğinde *T. major*'un tuzaklarda bulunma sıklığı %24.6; toplam ergin bireylerde bulunma oranı %26.4'tür. *T. tabaci*'nin tuzaklarda bulunma sıklığı ve toplam ergin bireylerdeki oranı, sırasıyla, %32.4 ve % 27.6'dır. *F. occidentalis* tuzak örneklerinin %23.4'ünde kaydedilirken, toplam erginlerin %18.7'sini oluşturmuştur. *P. kellyanus* tuzaklarda daha az sıklıkla (%5.6) kaydedilmiştir. Bu tür toplam erginlerin yaklaşık %10'unu oluşturmuştur. Tuzaklarda yıllara göre bazı farklılıklarla birlikte, nispeten daha fazla yakalanan bireylerin *T. tabaci* türüne ait oldukları görülmektedir.

Tuzaklarda toplam ergin bireylerde *Limothrips* spp. %5.9, *Aeolothrips* spp. %4.1, *Melanthrips* spp. %2.3, *Chriothrips* spp. %1.6, *Thrips meridionalis* %1.4 gibi oranlarında kaydedilmişlerdir. *Haplothrips* spp., *Aeolothrips gloriosus, Isoneurothrips* spp., *Haplothrips flavicinctus, Anaphothrips* spp., *Haplothrips hispanicus, Frankliniella intonsa, Haplothrips reuteri, Aeolothrips ericae* ve *Haplothrips distinguendus* gibi türlerin tuzaklarda bulunma sıklıkları ve toplam ergin bireylerde görülme oranları çoğu kez %1'in altında kalmıştır (Çizelge 4.8).

Vassiliou (2010), Güney Kıbrıs'ta yaptığı çalışmada; turunçgil bahçelerine asılan renkli yapışkan tuzaklarda çoğunlukla *F. occidentalis*, *P. kellyanus* ve *T. tabaci*'ye ait ergin bireyleri yaygın olarak yakalamıştır.

Elekçioğlu (2013), Adana'da 2006 ve 2007 yıllarında sarı, beyaz ve mavi yapışkan tuzaklarla yaptığı çalışmada, turunçgil bahçelerinde 15 thrips türü ve tanımı yapılamayan 3 cinse ait bireyleri saptamıştır. Bu türlerden *F. occidentalis'*in, tuzaklarda en yaygın tür olduğunu (%82.0) kaydetmiştir. Tuzaklarda thrips türleri ve yaygınlıkları yönünden görülen farklılıklar; örnekleme sıklığına, örnek sayısına, turunçgil türlerine, örnekleme yerlerinde konukçu bitki tür çeşitliliğine ve yaygınlıklarına ve ayrıca iklimsel nedenlere bağlanabilir.

Çizelge 4.8. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde sarı yapışkan tuzaklarda belirlenen thrips türleri, sayıları ve toplam bireyler içerisinde bulunma oranları

Türler	Bulunduğu Tuzak Sayısı (adet)			Birey Sayısı (adet)			Tuzaklarda Bulunma Sıklığı (%)			Bireylerde Oranı (%)		
	2009	2010	Toplam	2009	2010	Toplam	2009	2010	Toplam	2009	2010	Toplam
Thrips major	142	234	376	891	1043	1860	21.2	27.2	24.6	22.3	31.6	26.4
Thrips tabaci	216	279	495	990	856	1947	32.2	32.4	32.4	25.0	31.1	27.6
Frankliniella occidentalis	202	151	353	738	414	1321	30.1	17.6	23.1	22.1	14.4	18.7
Pezothrips kellyanus	38	47	85	424	272	696	5.7	5.5	5.6	10.7	8.8	9.9
***Limothrips* spp.**	29	5	34	346	68	414	4.3	0.6	2.2	8.7	2.2	5,9
***Aeolothrips* spp.**	39	2	41	187	102	289	5.8	0.2	2.7	4.7	3.3	4.1
***Melanthrips* spp.**	14	20	34	33	127	160	2.1	2.3	2.2	0.8	4.1	2.3
***Chirothrips* spp.**	23	8	31	103	8	111	3.4	0.9	2.0	2.6	0.3	1.6
Thrips meridionalis	12	13	25	22	78	100	1.8	1.5	1.6	0.6	2.5	1.4
***Haplothrips* spp.**	18	29	47	25	36	61	2.7	3.4	3.1	0.6	1.2	0.9
Aeolothrips gloriosis	10	0	10	35	0	35	1.5	0	0.7	0.9	0	0.5
***Isoneurothrips* sp.**	15	4	19	17	6	23	2.2	0.5	1.2	0.4	0.2	0.3
Haplothrips flavicinctus	7	2	9	7	4	11	1.0	0.2	6.5	0.2	0.1	0.2
***Anaphothrips* spp.**	5	4	9	5	4	9	0.7	0.5	6.5	0.1	0.1	0,1
Haplothrips hispanicus	4	0	4	4	0	4	0.6	0	0.3	0.1	0	0.2
Frankliniella intonsa	3	1	4	3	0	3	0.4	0.1	0.3	0.1	0	<0.1
Haplothrips reuteri	2	0	2	2	0	2	0.3	0	0.1	0.1	0	<0.1
Aeolothrips ericae	0	1	1	0	1	1	0	0.1	0.1	0	<0.1	<0.1
Haplothrips distinguendus	0	1	1	0	1	1	0	0.1	0.1	0	<0.1	<0.1
Toplam	-	-	-	**3967**	**3081**	**7048**	-	-	-	**100**	**100**	**100**

Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerindeki yaygın görülen 4 Thysanoptera türünün örnekleme yöreleri ve bitki türlerine göre, tuzaklardaki ergin birey sayıları ve toplam ergin bireylerde bulunma oranları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Arsuz'daki limon bahçesindeki sarı yapışkan tuzaklarda 2009 yılında 1412 adet, 2010 yılında ise 983 adet ergin thrips bireyi yakalanmıştır. Bu thrips türleri içerisinde toplam bireylerin sırasıyla %28.2'sini ve %25.5'ini oluşturan *P. kellyanus* ve yine benzer oranlarda *T. tabaci* (sırasıyla, %27.3 ve %28.5) en fazla sayıda yakalanan türler olmuşlardır.

Bu yörede mandarin bahçesinde ise, 2009 yılında %27.0 oranıyla *T. tabaci* ve 2010 yılında %37.0' oranıyla *T. major*, en fazla sayıda yakalanan türler olmuşlardır. *P. kellyanus*, limon bahçesindeki tuzaklarda en fazla yakalanan tür olurken, mandarin bahçesinde %3.6 ve %3.8 oranlarıyla, oldukça düşük yoğunlukta kaydedilmiştir (Çizelge 4.9).

Kozan'daki limon bahçesinde, 2009 yılında sarı yapışkan tuzaklarda en fazla sayıda yakalanan tür, toplam 423 adet bireyin 115 adetini oluşturan *T. tabaci* olmuştur. Bu bahçede 2009 yılında bireylerin %16.8'ini oluşturan *T. major* türü, 2010 yılında daha yüksek sayılarda kaydedilerek, yakalanan tüm bireylerin yarısından fazlasını (%51.0) oluşturmuşlardır. Portakal bahçesinde de *T. major*, 2009 ve 2010 yıllarında tüm bireylerin sırasıyla %63,4 ve %44.7 oranlarıyla en fazla sayıda yakalanan tür konumuna ulaşmıştır.

Yenice'deki limon bahçesindeki tuzaklarda *F. occidentalis* türünün yaygınlığı dikkati çekmektedir. Bu thrips türü 2009 yılında yakalanan 824 adet ergin bireyin 375 adetini (toplam bireylerin %45.5'i), 2010 yılında yakalanan 399 adet ergin bireyin 177 adetini (toplam bireylerin %44.4'ü) oluşturmuştur. Bu türü *T. major* ve *T. tabaci* türlerinin toplam sayıları izlemiştir.

Bazı farklılıklarla birlikte, her iki örnekleme yılını birlikte değerlendirdiğimizde; Arsuz yöresi hariç, Yenice ve Kozan'da çiçek ve tuzak örneklemelerinden elde edilen rakamsal değerlerin uyumlu oldukları söylenebilir.

Çizelge 4.9. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde turunçgil türleri ve yörelere göre, yaygın bulunan bazı thrips türlerinin sarı yapışkan tuzaklarda tespit edilen toplam sayıları (adet) ve bulunma oranları (%).

Yer	Bitki Çeşidi	Toplam Birey Sayısı		*Pezothrips kellyanus*				*Frankliniella occidentalis*				*Thrips tabaci*				*Thrips major*			
				Birey Sayısı		Tüm Bireylerde Bulunma Oranı (%)		Birey Sayısı		Tüm Bireylerde Bulunma Oranı (%)		Birey Sayısı		Tüm Bireylerde Bulunma Oranı (%)		Birey Sayısı		Tüm Bireylerde Bulunma Oranı (%)	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Arsuz	Limon	1412	983	398	251	28.2	25.5	228	128	16.1	13.0	385	280	27.3	28.5	164	135	11.6	13.7
	Mandarin	726	548	26	21	3.6	3.8	167	92	23.0	16.8	196	84	27.0	15.3	183	203	25.2	37.0
Kozan	Limon	423	450	0	0	0	0	23	8	5.4	1.8	115	159	27.2	35.3	71	230	16.8	51.0
	Portakal	235	255	0	0	0	0	16	5	6.8	2.0	43	128	18.3	50.2	149	114	63.4	44.7
Yenice	Limon	824	399	0	0	0	0	375	177	45.5	44.4	117	93	14.2	23.3	218	108	26.5	27.1
	Portakal	347	446	0	0	0	0	69	33	19.9	7.4	134	213	38.6	47.8	101	184	29.1	41.3
Toplam		3967	3081	424	272	10.7	8.8	878	443	22.1	14.4	990	957	25.0	31.1	886	974	22.3	31.6

Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerine asılan yapışkan tuzaklarda yörelere ve bitki türlerine göre, 4 türün tuzak örneklerinde bulundukları sayılar ve bulunma sıklıkları (%) Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Arsuz'daki limon bahçesine 2009 yılında asılan toplam 120 tuzağın 45'inde (%37.5*) F. occidentalis*, 44'ünde (%36.7) *T. tabaci*, 32'sinde (%26.7) *T. major* ve 26'sında (%21.7) *P. kellyanus* erginlerine rastlanmıştır. Bu bahçeye 2010 yılında asılan toplam 140 adet tuzağın ise 62 adedinde (örneklerin %44.3'ü) *T. tabaci*, 45 adedinde (örneklerin %32.1'i) *F. occidentalis ve T. major*, 36 adedinde (örneklerin %25.7'i) ise *P. kellyanus* erginlerine rastlanılmıştır. Bu bahçede *P. kellyanus*, tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı bakımından birinci sırada iken, tuzaklarda bulunma sıklığı bakımından ancak dördüncü sıradadır. Bunun nedeninin, *P. kellyanus* ergin bireylerinin sadece limonun çiçek döneminde görülmesi ve böylelikle sadece çiçeklenme döneminde tuzaklarda yakalanması, diğer türlerin yabancı otlar dahil alternatif konukçu bitki türlerinin fazla olması ve dolayısıyla çevredeki faunadan tuzaklara sürekli bulaşmalarıyla ile ilgili olabilir.

Arsuz'da mandarin bahçesine 2009 yılında asılan tuzaklarda *F. occidentalis* 130 adet tuzak örneğinin 56 adedinde (örneklerin %43.1'i), *T. tabaci* 40 adedinde (%30.8) ve *T. major* 33 adedinde (örneklerin %25.4'ü) kaydedilmiştir. *P. kellyanus* ise 2009 yılında tuzak örneklerinin sadece %9.2'sinde (12 adet tuzakta) saptanmıştır. Bu bahçeye 2010 yılında asılan 145 adet tuzağın %33.8'inde (49 adet) *T. major*, %25.5'inde (37 adet*) F. occidentalis* ve %24.8'inde (36 adet) *T. tabaci* erginleri kaydedilmiştir. *P. kellyanus*, 2010 yılında da tuzaklarda en az rastlanılan tür olmuştur.

Kozan'daki limon bahçesinde, 2009 yılında asılan toplam 100 adet tuzağın 49 adedinde (örneklerin %49.0'u), 2010 yılında asılan toplam 140 tuzağın ise 52 adedinde (örneklerin %37'si) *T. tabaci* bireyleri bulunmuştur. Tuzaklarda en sık rastlanan ikinci tür %20.0 ve %33.6 bulunma sıklıklarıyla *T. major* olurken, bunu %11.0 ve %8.6 oranlarıyla *F. occidentalis* takip etmiştir. Portakal bahçesinde 2009 yılında tuzak örneklerinin %19.0'unda *T. tabaci* ve *T. major*, %14.3'ünde *F. occidentalis* erginleri kaydedilmiştir. 2010 yılında ise tuzak örneklerinin %25.7'sinde

T. tabaci, %20.7'sinde *T. major* ve %7.1'inde *F. occidentalis* erginleri bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Yenice yöresindeki limon bahçesine asılan tuzaklarda toplam bireylerde en fazla sayıda yakalanan *F. occidentalis,* tuzak örneklerininde de sıklıkla kaydedilmiştir. Bu bahçeye 2009 yılında asılan toplam 105 tuzağın 39 adedinde (örneklerin %37.1'i), 2010 yılında asılan toplam 150 adet tuzağın ise 28 adedinde (örneklerin %18.7'si) *F. occidentalis* erginlerine rastlanılmıştır. Portakal bahçesinde ise, 2009 yılında en sık rastlanan *F. occidentalis* (tuzak örneklerinin %32.7'sinde bulunmuştur) olurken, 2010 yılında *T. tabaci*, toplam 145 adet tuzağın 65 adedinde (örneklerin %44.8'i) bulunarak en yaygın tür olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.10).

Bazı farklılıklarla birlikte sarı yapışkan tuzaklarda toplam bireylerde yüksek sayılarda kaydedilen türler tuzak örneklerinde de yaygın olarak bulunmuşlardır. Ancak, *P. kellyanus*, özellikle Arsuz'daki limon bahçesine asılan tuzaklarda toplam bireylerde yüksek sayılarda kaydedilirken tuzak örneklerinde daha az sayıda bulunmuştur. Bunun bir nedeni; bu türe ait bireylerinin çoğunlukla turunçgil çiçeklerinde bulunması ve bu nedenle sadece çiçeklenme döneminde tuzaklarda yakalanması ile ilgili olabilir. Diğer türlerin konukçu bitki dizisi daha fazla olduğu için çevredeki faunadan göç nedeniyle tuzak örneklerinde daha sıklıkla kaydedilmiş olabilirler.

Çizelge 4.10. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde turunçgil türleri ve yörelere göre, yaygın bulunan bazı thrips türlerinin tespit edildikleri sarı yapışkan tuzak sayıları (adet) ve bulunma oranları (%).

Yer	Bitki Çeşidi	Toplam Tuzak Sayısı		*Pezothrips kellyanus*				*Frankliniella occidentalis*				*Thrips tabaci*				*Thrips major*			
				Tuzak Sayısı		Tüm Tuzaklarda Bulunma Oranı (%)		Tuzak Sayısı		Tüm Tuzaklarda Bulunma Oranı (%)		Tuzak Sayısı		Tüm Tuzaklarda Bulunma Oranı (%)		Tuzak Sayısı		Tüm Tuzaklarda Bulunma Oranı (%)	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Arsuz	Limon	120	140	26	36	21.7	25.7	45	45	37.5	32.1	44	62	36.7	44.3	32	45	26.7	32.1
	Mandarin	130	145	12	11	9.2	7.6	56	37	43.1	25.5	40	36	30.8	24.8	33	49	25.4	33.8
Kozan	Limon	100	140	0	0	0	0	11	12	11.0	8.6	49	52	49.0	37.1	20	47	20.0	33.6
	Portakal	105	140	0	0	0	0	15	10	14.3	7.1	20	36	19.0	25.7	20	29	19.0	20.7
Yenice	Limon	105	150	0	0	0	0	39	28	37.1	18.7	29	28	27.6	18.7	23	20	21.9	13.3
	Portakal	110	145	0	0	0	0	36	19	32.7	13.1	34	65	30.9	44.8	14	44	12.7	30.3
Toplam		670	860	38	47	5.7	5.5	202	151	30.1	17.6	216	279	32.2	32.4	142	234	21.2	27.2

4.2.2. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Thrips Türlerinin Popülasyon Değişimlerinin Araştırılması

4.2.2.1. Arsuz Yöresinde Yapılan Çalışmalar

4.2.2.1.(1). Limon Bahçesi

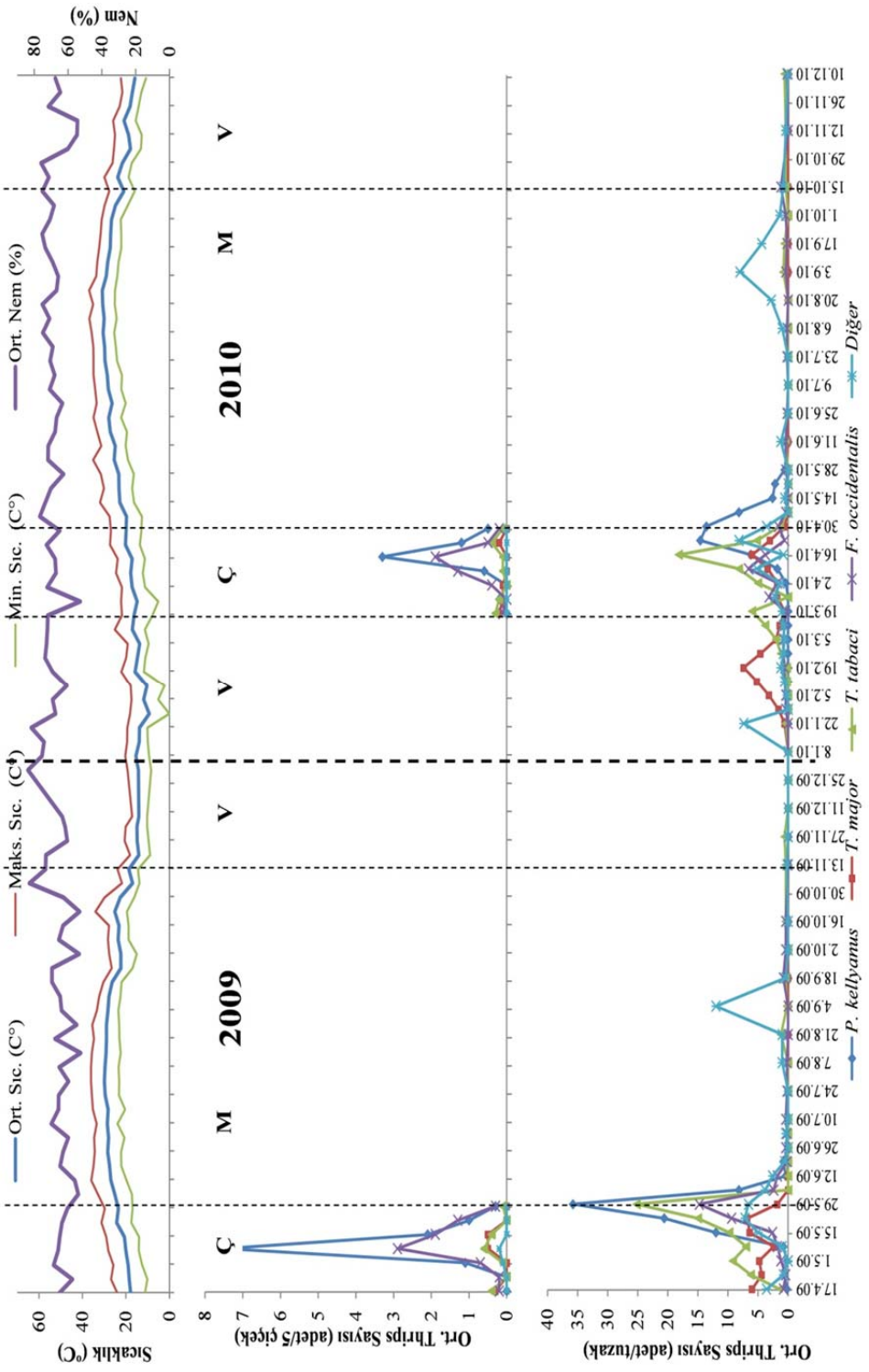
Arsuz İlçesi'ndeki limon bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında, iklim verilerine göre yaygın görülen 4 thrips türünün çiçeklerde ve tuzaklarda popülasyon değişimleri Şekil 4.2'de verilmiştir. 17 Nisan tarihinde çiçek örneklerinde, *P. kellyanus*, *T. major*, *T. tabaci* ve *F. occidentalis* bireyleri kaydedilmiştir. Thrips erginlerinin ortalama birey sayıları 24 Nisan tarihinden itibaren artmaya başlamış ve 8 Mayıs tarihinde en yüksek seviyeye ulaşmışlardır. Bu tarihte *P. kellyanus* 7.5 birey/5 çiçek ile en yüksek yoğunlukta bulunmuştur. Bu türü 5 çiçek başına ortalama 2.9 birey ile *F. occidentalis* izlemiştir. *T. tabaci* ve *T. major* sırasıyla 0.6 ve 0.5 birey/5 çiçek ile en yüksek sayılarda kaydedilmişlerdir. Bu tarihte ortalama sıcaklık 20 ºC, bağıl nem %65.9 olmuştur. 8 Mayıs tarihinden sonra türlerin ortalama sayıları azalmaya başlayarak, çiçek örneklemesinin de sona erdiği 29 Mayıs'ta en düşük seviyeye ulaşmışlardır. 29 Mayıs tarihinden sonra limon meyvelerinde örneklemelere devam edilmesine karşın, thrips bireyleri çoğunlukla bulunamamış veya çok az sayıda toplanmışlardır.

Tuzaklarda (Şekil 4.2), 4 türün birey sayıları 8 Mayıs tarihine kadar düşük seviyelerde bulunurken, bu tarihten itibaren hızla artarak, 29 Mayıs'ta en yüksek ortalama birey sayılarına ulaşmışlardır. Çiçek örneklemelerinde olduğu gibi, tuzaklarda da en yüksek sayılarda görülen tür *P. kellyanus* olmuştur (35.8 birey/tuzak). *P. kellyanus*'u, 25.2 birey/tuzak ile *T. tabaci* ve 14.8 birey/tuzak ortalama sayılarıyla *F. occidentalis* izlemiştir. Tuzaklarda thrips türlerinin en yüksek sayıya ulaştığı tarihte çiçeklerde thrips sayılarının oldukça düşük seviyelerde oldukları görülmüştür. Bu durumun nedeni; çiçeklenme döneminin sona ermesiyle birlikte, nektar ve polen kaynaklaklarının azalması ve sonuçta thrips bireylerinin bahçeden göçleri olabilir.

Tuzaklarda popülasyon yoğunluğu 29 Mayıs tarihinden itibaren azalmaya başlamış, 26 Haziran tarihinde en düşük ortalama sayılarda kaydedilmişlerdir. Tuzaklarda *F. occidentalis* ve *T. tabaci* erginlerinin ortalama sayıları 4 Eylül tarihinde kısa süreli olarak artmıştır. Bu artışta çevreden tuzaklara yönelmelerin etkisi olabilir.

Arsuz İlçesi'ndeki limon bahçesinde 2010 yılında, bir önceki yıla göre thrips türlerinin çiçeklerdeki yoğunlukları daha düşük olmuştur (Şekil 4.2). Thrips türlerinin çiçeklerde ilk bireyleri 24 Mart tarihinde oldukça düşük sayılarda kaydedilmişlerdir. *P. kellyanus* ve *F. occidentalis*'in ortalama birey sayıları nisan ayı başlarından itibaren artarak, 16 Nisan'da çiçeklenme dönemi ortalarında, en yüksek sayıya ulaşmışlardır. Bu tarihte en yüksek *P. kellyanus* yoğunluğu 3.3 birey/5 çiçek; *F. occidentalis* yoğunluğu ise 1.9. birey/5 çiçek olmuştur. *T. tabaci* ve *T. major* bireylerinin ortalama sayıları 23 Nisan'da kısa süreli olarak artmıştır. Çiçeklerin çoğunluğunun meyveye dönüştüğü nisan ayı sonlarında çok az sayılarda thrips bireyleri kaydedilmiştir. Nisan ayından sonra meyvelerde hiç thrips bireyi bulunamamıştır.

Tuzaklarda limonların çiçeklenme öncesi dönemlerinde saptanan başlıca türler *T. major* ve *T. tabaci* olmuştur. *T. major* popülasyonu 19 Şubat'ta, *T. tabaci* ise 19 Mart'ta kısa süreli artmışlardır. Çiçeklerde thrips popülasyonlarının görüldüğü dönemde, tuzaklarda *T. tabaci* ve *P. kellyanus* daha yüksek sayılarda kaydedilmişlerdir. 16 Nisan tarihinde *T. tabaci* (18 birey/tuzak), 23 Nisan'da *P. kellyanus* (15 birey/tuzak), 19 Şubat'ta *T. major* (7.4 birey/tuzak) ve 9 Nisan tarihinde *F. occidentalis* (6.6 birey/tuzak) türleri en yüksek yoğunluklara ulaşmışlardır. Çiçeklerde thrips popülasyonun azalmasıyla birlikte tuzaklarda da thrips türlerinin ortalama sayıları azalmıştır. Mayıs ayı sonlarında tuzaklarda çok az sayıda *P. kellaynus* erginleri toplanmıştır. Eylül ayı ortalarında tuzaklarda, *P. kellyanus* hariç, diğer türlerin toplam ortalama sayıları bir önceki yıla benzer bir şekilde kısa süreli artış göstermiştir.



Şekil 4.2. Arsuz'daki limon bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M: Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem).

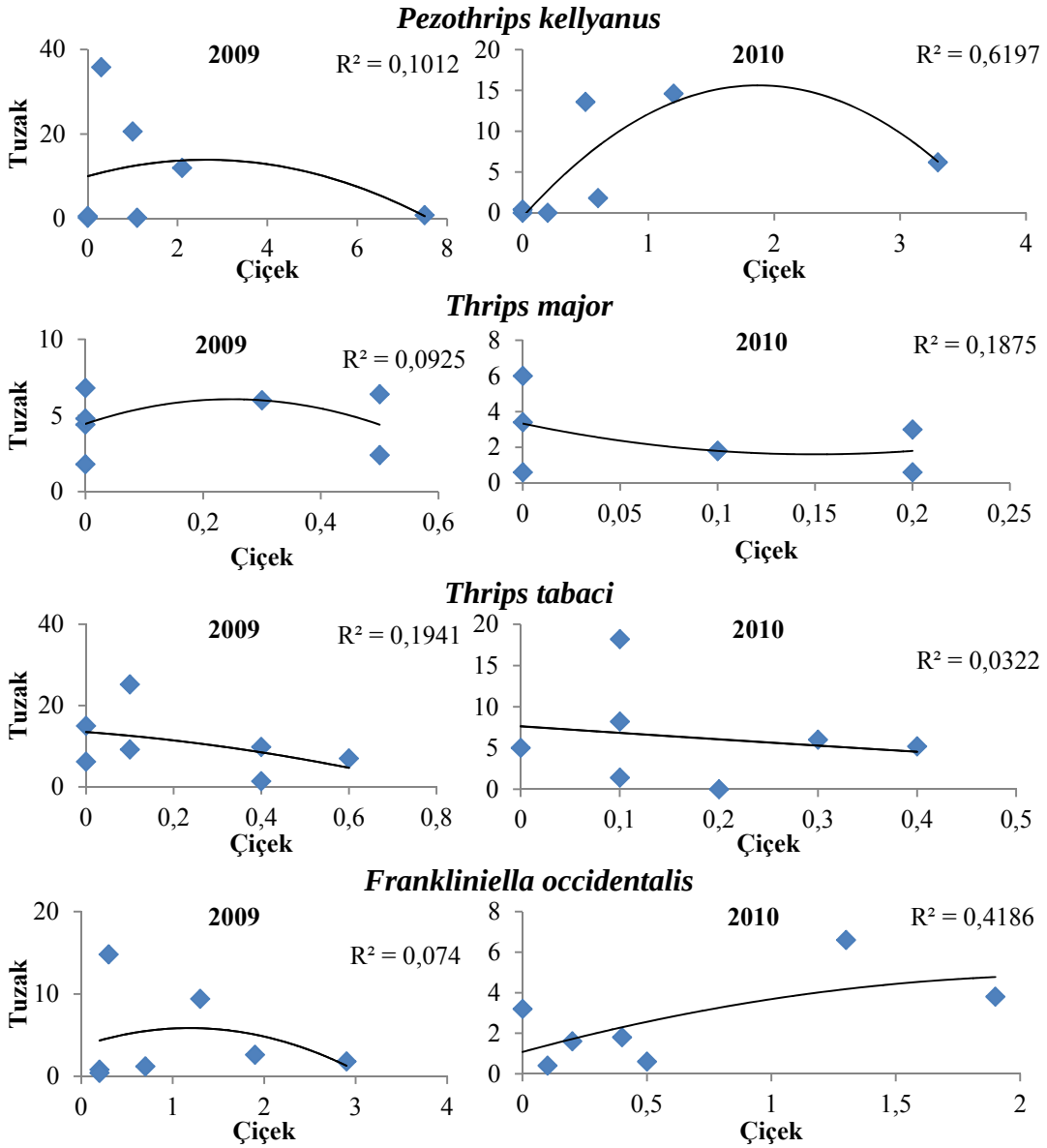
Arsuz'daki limon bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında yapılan çalışmalarda elde edilen verilere göre, thripslerin çiçeklerdeki ve sarı yapışkan tuzaklardaki popülasyonları arasındaki ilişkiler Şekil 4.3'de verilmiştir. Buna göre 2009 yılında en yoğun görülen 4 thrips türünün çiçek ve tuzaklardaki popülasyonları arasında önemli bir ilişki kaydedilmemiştir. Ancak 2010 yılında, sadece *P. kellyanus*'un çiçek ve tuzaklardaki ortalama birey sayıları arasında önemli ve pozitif bir ilişki kaydedilmiştir (R^2=0.6197). *P. kellyanus* popülasyonlarında görülen bu ilişkinin, bu türün bireylerinin özellikle turunçgil çiçeklerinde bulunması, yabancı otlarda ve diğer bitkilerde bulunamaması veya çok az sayıda erginlerinin bulunması, böylelikle turunçgil ağaçlarında asılı olan sarı yapışkan tuzaklara yakalanmalarından ileri gelebileceği düşünülebilir.

4.2.2.1.(2). Mandarin Bahçesi

Arsuz yöresindeki mandarin bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında iklimsel verilerle birlikte, thrips türlerinin çiçeklerdeki ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri Şekil 4.4'de verilmiştir. Bu bahçede çiçeklenme 17 Nisan- 22 Mayıs tarihleri arasında olmuştur. Çiçeklenmenin sona ermesinden sonra, genç meyvelerde thrips bireyi bulunamamıştır. Çiçeklerde en yüksek popülasyon yoğunluğunu 17 Nisan ve 1 Mayıs tarihlerinde, ortalama 2.6 adet birey ile *T. tabaci* göstermiştir. Bu tarihlerde ortalama sıcaklar sırasıyla, 17.9 ^{o}C ve 19.0 ^{o}C, nispi nem ise sırasıyla %65.4 ve %68.5'dir. Bu tür 15 Mayıs tarihinde ortalama 1.2 adet birey ile yeniden fakat kısa süreli popülasyon artışı göstermiştir. *T. major* sayısı, 8 Mayıs tarihinde (1.7 adet birey/5 çiçek) artmıştır. *P. kellyanus*'un en yüksek yoğunluğu 1 Mayıs tarihinde saptanmış olup, ortalama birey sayısı 0.5 adet birey/5 çiçek olmuştur.

Tuzaklarda *T. tabaci*, *T. major* ve *P. kellyanus* erginleri çoğunlukla ağaçların çiçeklenme döneminde kaydedilirken, *F. occidentalis* erginleri Ağustos-Kasım döneminde (meyve dönemi) nispeten daha fazla sayılarda toplanmıştır. Bu dönemde nispeten daha yüksek sayıda birey sayısı çevredeki konukçu bitki türlerinden göçlerle ilgili olabilir. *T. tabaci* ve *T. major* 15 Mayıs tarihinde tuzaklarda en yüksek sayılarda saptanmış olup, ortalama yoğunlukları sırasıyla, 12 adet birey/tuzak ve 5.2

adet birey/tuzak olmuştur. Diğer türlerin toplam ortalama sayıları Haziran ayı ortasında en yüksek seviyede olmuştur. *F. occidentalis* ise, meyve döneminde, 18 Eylül'de ortalama 4.6 adet birey/tuzak ve vejetatif dönemde 13 Kasım'da ortalama 5.6 adet birey/tuzak yoğunluklarıyla en yüksek sayılarda yakalanmıştır.

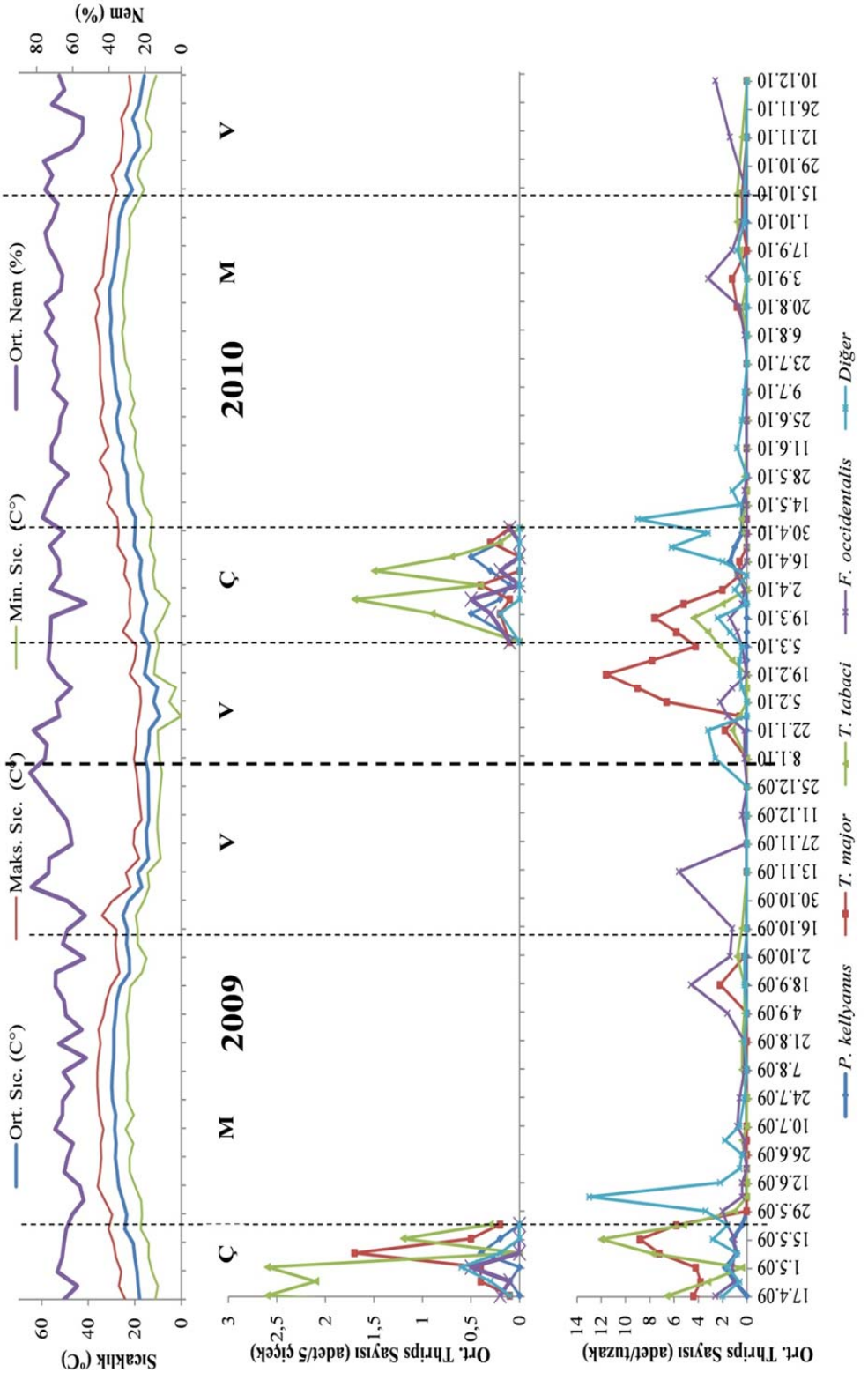


Şekil 4.3. Arsuz'daki limon bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler.

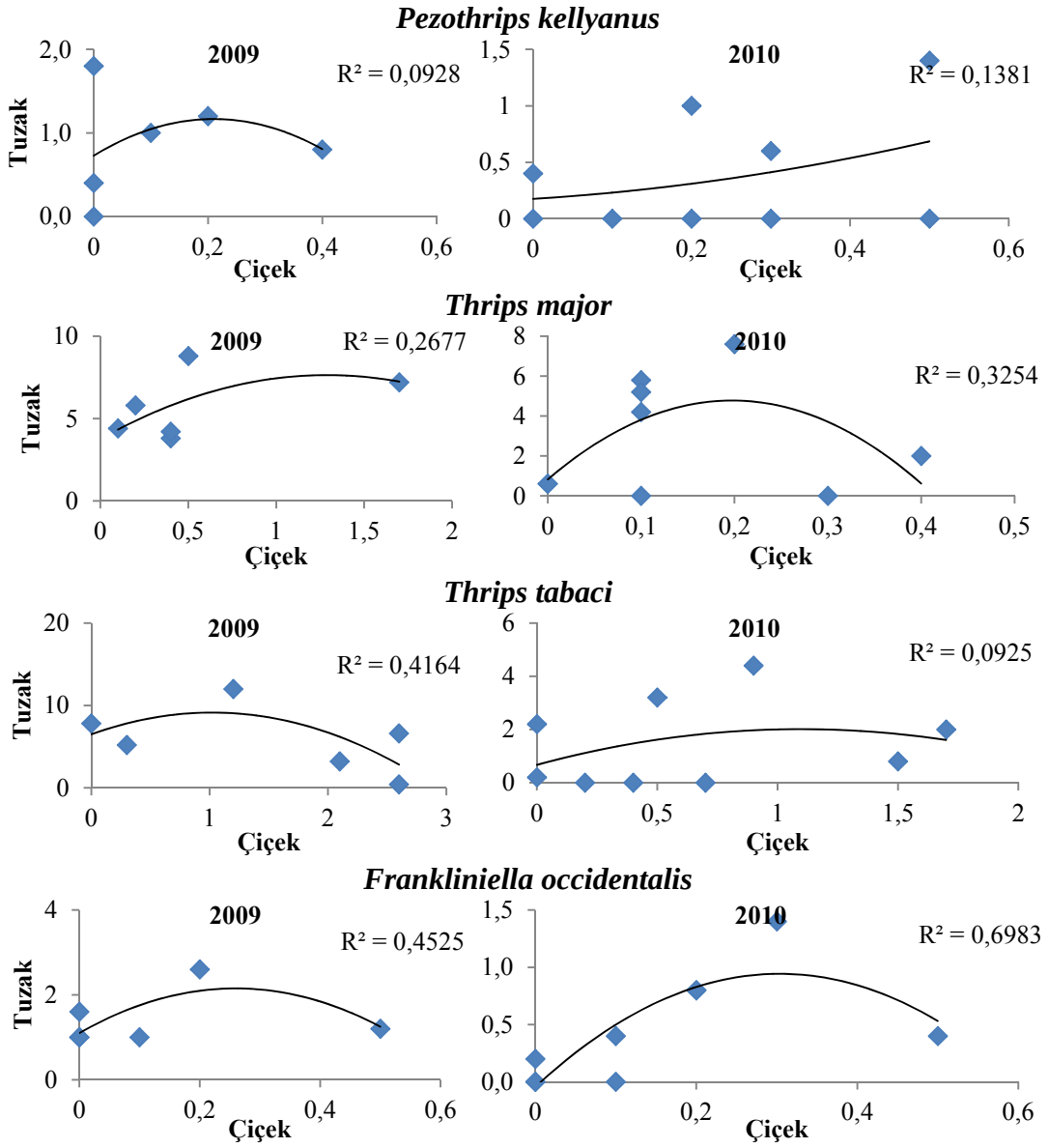
Arsuz yöresindeki mandarin bahçesinde 2010 yılında 5 Mart'ta başlayan çiçeklenme 30 Nisan'da sona ermiş olup, thripsler ağaçlarda bu dönemde kaydedilmişlerdir (Şekil 4.4). Mandarin bahçesinde 2009 yılında olduğu gibi, 2010 yılında da *T. tabaci* en yüksek sayıda görülen tür olmuştur. Bu türün ortalama ergin birey sayıları 26 Mart (1.7 adet birey/5 çiçek) ve 9 Nisan tarihlerinde (1.5 adet birey/5 çiçek) en yüksek değerlere ulaşmıştır. *P. kellyanus* 19 Mart ve 16 Nisan; *F. occidentalis* ise 26 Mart tarihlerinde, benzer olarak, 0.5 adet birey/5 çiçek ile en yüksek yoğunluklarda saptanmışlardır. Thrips türlerinin çiçeklerde nispeten yüksek sayılarda toplandığı tarihlerde ortalama sıcaklık 17.9 ^{o}C ile 19.0 ^{o}C arasında değişmiştir. Nispi nem de %52.8 ile %67.7 arasında olmuştur.

Çiçeklenme öncesi dönemde thrips erginleri tuzaklarda yakalanmıştır. Çiçeklerdeki durumun aksine, tuzaklarda çoğunlukla *T. major* erginleri kaydedilmiştir (Şekil 4.4). Bu türün erginleri esas olarak çiçeklenme öncesinde tuzaklarda görülmüş olup, 19 Şubat (11.6 adet birey/tuzak) ve 19 Mart (7.6 adet birey/tuzak) tarihlerinde iki tepe noktası oluşturmuştur. *T. tabaci* 19 Mart (4.4 adet birey/tuzak) ve *F. occidentalis* ise 3 Eylül (3.2 adet birey/tuzak) tarihlerinde en yüksek sayıda saptanmıştır. *P. kellyanus*, tuzaklarda çok düşük sayıda yakalanmıştır. Çiçeklerde en yüksek sayıda kaydedildikleri 16 Nisan tarihinde, tuzaklarda da 1.4 adet birey/tuzak ile en yüksek sayıda yakalanmışlardır. Yaz ayları boyunca, tuzaklarda, çiçeklerde kaydedilen thrips türleri bulunamamıştır. Güz/kış aylarında az sayılarda da olsa *T. major*, *T. tabaci* ve *F. occidentalis* erginleri tuzaklarda sayılmışlardır.

Arsuz'daki mandarin bahçesinde, thripslerin çiçek ve tuzaklardaki popülasyonları arasındaki ilişkiler Şekil 4.5'de verilmiştir. Buna göre 2009 yılında 4 thrips türünün çiçeklerdeki ve tuzaklardaki popülasyon yoğunlukları arasında ilişki bulunamamıştır. Bu bahçede 2010 yılında ise, *F. occidentalis*'in popülasyonları arasında pozitif ve güçlü ilişki bir kaydedilmiştir (R^2=0.6983). Bu yüksek ilişkide gerek bahçe içerisindeki yabancı otlardan ve gerekse çevredeki faunadan mandarin çiçeklerine yoğun göçlerin etkisi düşünülebilir.



Şekil 4.4. Arsuz'daki mandarin bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M: Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem).



Şekil 4.5. Arsuz'daki mandarin bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler.

4.2.2.2. Kozan Yöresinde Yapılan Çalışmalar

4.2.2.2.(1). Limon Bahçesi

Kozan İlçesi'ndeki limon bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında, iklim verilerine göre yaygın görülen 3 thrips türünün çiçek ve tuzaklarda popülasyon değişimleri Şekil 4.6'da verilmiştir. Bu yörede çiçek örneklemelerine 15 Nisan

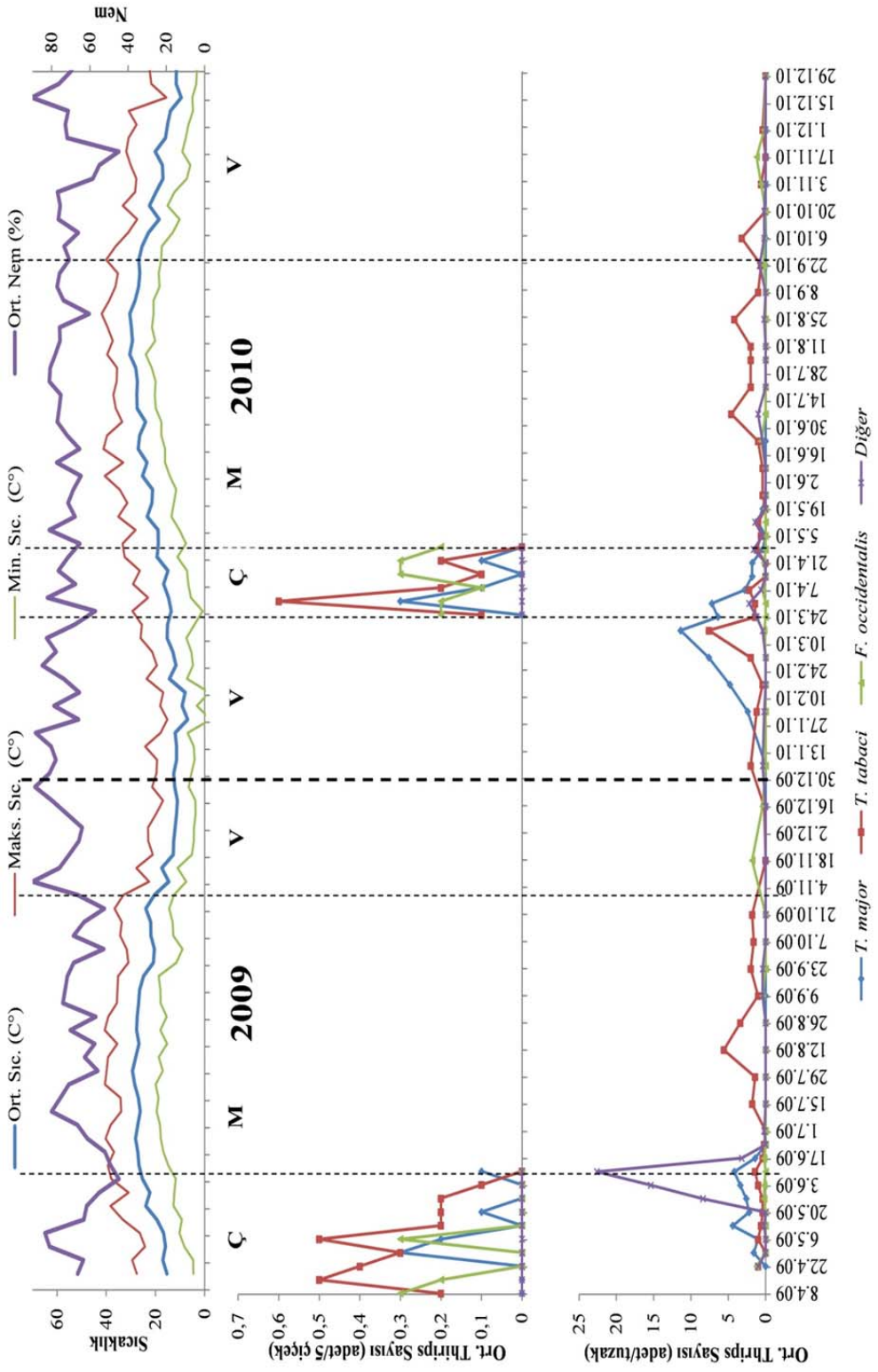
tarihinde başlanılmış olup, 10 Mayıs'ta sonlandırılmıştır. Bu tarihten sonra küçük meyveler örneklenmiş ancak oldukça düşük sayıda thrips bireyi bulunmuş veya birçok örnekleme tarihinde bulunamamıştır. En yüksek thrips popülasyon yoğunluğunu 15 Nisan ve 6 Mayıs tarihlerinde, aynı ve oldukça düşük ortalama değerlerle (0.5 adet birey/5 çiçek) *T. tabaci* göstermiş olup, *T. major* 29 Nisan; *F. occidentalis* ise 6 Mayıs'ta 0.3 adet birey/5 çiçek ile en yüksek değere ulaşmışlardır.

Tuzaklarda *T. tabaci* ve *T. major*, çiçeklerde thrips yoğunluğunun düşük olduğu dönemde kaydedilmişlerdir. Çiçeklerde thrips popülasyon yoğunluğunun çok düşük olduğu 10 Haziran'da tuzaklarda *Limothrips* cinsine ait türlerin toplam ortalama sayıları dikkati çekmiştir (22.4 adet birey/tuzak). *T. tabaci* 12 Ağustos'ta 5.6 adet birey/tuzak ve *T. major* 13 Mayıs'ta 4.4 adet birey/tuzak ile en yüksek ortalama sayılarda kaydedilmişlerdir. Limon meyvelerinde thrips bireyleri görülmemesine karşın, *T. tabaci* erginleri tuzaklarda yıl boyu kaydedilmiştir. Kasım ayı ortalarda az sayıda da olsa *F. occidentalis* erginleri toplanmıştır. Her iki türün meyve döneminde tuzaklarda yakalanmasında çevreden göç etmeleriyle ilgili olabilir.

Kozan İlçesi'ndeki limon bahçesinde 2010 yılında, 24 Mart–28 Nisan tarihleri arasında çiçek örnekleri alınmıştır. 2009 yılında olduğu gibi 2010 yılında da nispeten yüksek sayıda görülen thrips türü *T. tabaci* olup, 31 Mart tarihinde 0.6 adet ergin birey/5 çiçek ile en yüksek sayılarda kaydedilmiştir. *T. major* 31 Mart tarihinde 0.3 adet ergin thrips /5 çiçek; *F. occidentalis* ise 14 ve 21 Nisan tarihlerinde 0.3 adet ergin birey/5 çiçek ile en yüksek ortalama değerlerde saptanmışlardır (Şekil 4.6).

2010 yılında tuzaklarda çoğunlukla *T. major* bireyleri sayılmıştır. *T. major* ve *T. tabaci* çiçeklenmeden önceki dönemde tuzaklarda nispeten daha yüksek sayılarda toplanmışlardır. *T. major*, 17 Mart tarihinde 11.4 ergin birey/tuzak ile en yüksek seviyeye ulaşmış olup, bu tarihten sonra tuzaklarda sayıları azalmaya başlamıştır. 19 Mayıs tarihinden sonra tuzaklarda *T. major* bireyleri yakalanamamıştır.

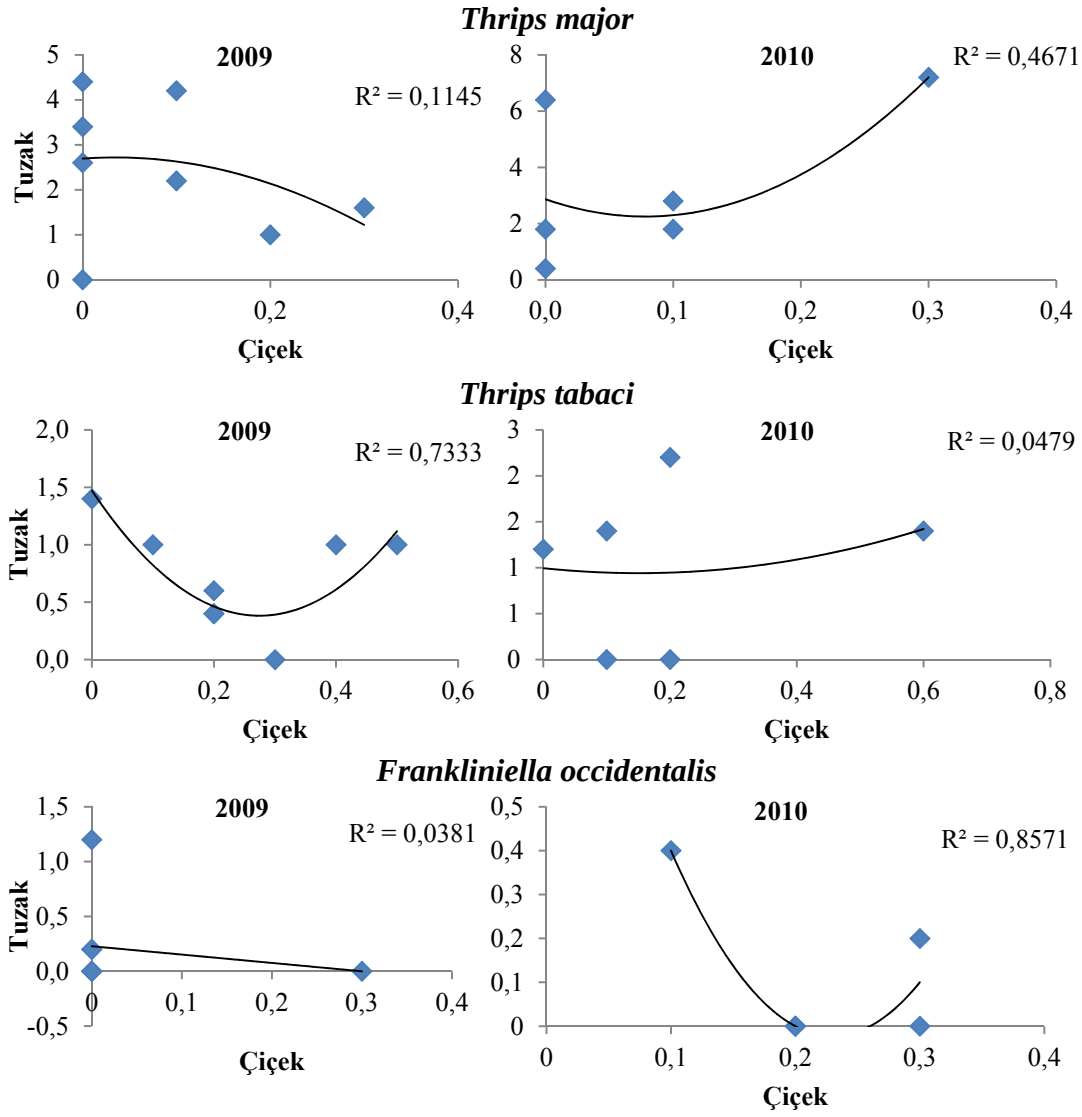
T. major popülasyon değişimine benzer olarak *T. tabaci* 17 Mart tarihinde 7.6 adet birey/tuzak ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu thrips türü 7 Temmuz, 25 Ağustos ve 6 Ekim tarihlerinde sırasıyla, 4.6, 4.2 ve 3.2 adet birey/tuzak



Şekil 4.6. Kozan'daki limon bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M: Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem).

yoğunluklarıyla mevsim boyunca kısa süreli artışlar göstermiştir. Tuzaklarda bazı düşük sayılarda *F. occidentalis* erginleri de kaydedilmiştir (Şekil 4.6).

Kozan'daki limon bahçesinde yaygın olarak bulunan 3 thrips türünün çiçek ve tuzak popülasyonları arasındaki ilişkiler Şekil 4.7'de gösterilmektedir. Bu bahçede 2009 yılında *T.* tabaci (R^2=0.7333), 2010 yılında ise *F. occidentalis* (R^2=0.8571) popülasyonları arasındaki pozitif ve önemli ilişkiler bulunmuştur. Diğer türün popülasyonlarında ise kaydedeğer ilişkiler saptanamamıştır.



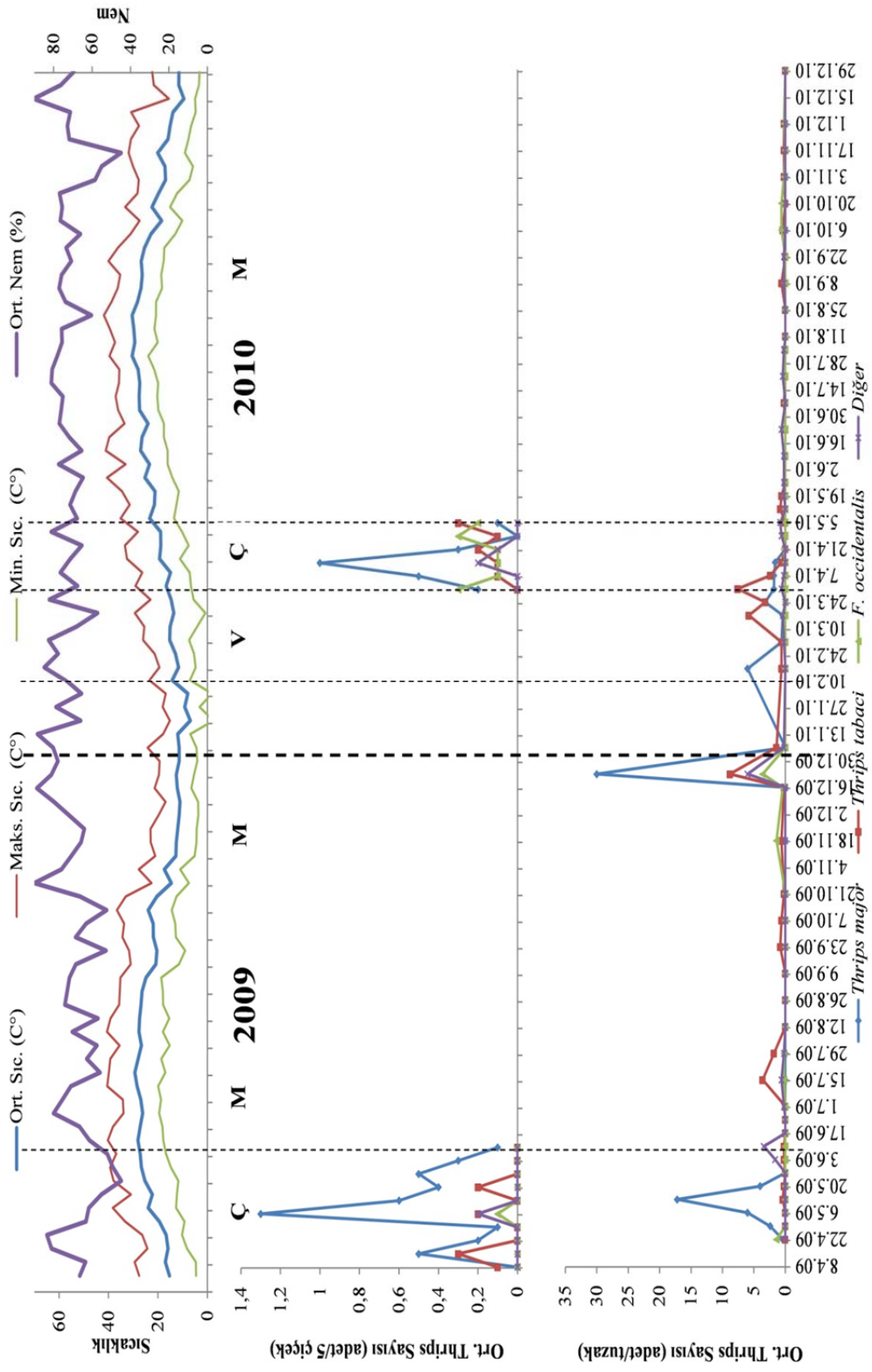
Şekil 4.7. Kozan'daki limon bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler.

4.2.2.2.(2). Portakal Bahçesi

Kozan yöresindeki portakal bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında iklim verileriyle birlikte yaygın görülen üç thrips türünün çiçeklerde ve sarı yapışkan tuzaklardaki popülasyon değişimleri Şekil 4.8'de verilmiştir. Bu bahçede 10 Haziran'a kadar görülen çiçeklenme döneminde, çiçeklerde en yaygın görülen tür *T. major* olmuştur. Bu tür, en yüksek değerine 6 Mayıs'ta 1.3 adet birey/5 çiçek ile ulaşmıştır. Nisan–Haziran döneminde çiçeklerde çok az sayıda *T. tabaci* erginleri kaydedilmiştir. Çiçeklerde ortalama thrips sayısının en yüksek olduğu 6 Mayıs'ta ortalama sıcaklık 16.7 ^{o}C, bağıl nem ise %83.5'dir. Çiçeklerin çoğunun meyveye dönüşmesiyle birlikte (10 Haziran tarihinden sonra), bitki organlarında thrips bireyi bulunamamıştır.

Tuzaklarda 2009 yılında thripslerin esas yoğunlukları çiçeklenme periyodunda kaydedilmiştir. *T. major*, 13 Mayıs'ta tuzak başına 17.2 adet birey ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bu tarihte *T. major*'un çiçeklerdeki sayılarının azalmaya başladığı görülmüştür. Bu thrips türü 20 Mayıs'tan başlayarak yılsonuna kadar tuzaklarda bulunamamıştır. *T. tabaci* ise 15 Temmuz'da 3.6 adet birey/tuzak ile en yüksek popülasyon düzeyine ulaşmış, diğer tarihlerde çok az sayıda tuzaklarda kaydedilmişlerdir. Kozan yöresindeki portakal bahçesinde 2010 yılında, 2009 yılına benzer olarak *T. major* en fazla bulunan tür olup, çiçeklenmenin başlamasıyla birlikte kaydedilmiştir. Bu tür 14 Nisan'da 1.0 adet bireyle en yüksek sayıda kaydedilmiştir. Bu tarihte ortalama sıcaklık 14.9 ^{o}C, bağıl nem ise %72.5 olmuştur. Diğer iki thrips türünün çiçeklerdeki ortalama yoğunluları 0.5 adet birey/5 çiçek altında kalmıştır.

Tuzaklarda *T. tabaci* ve *T. major* ergin bireyleri çiçeklenme öncesi dönemde daha yüksek sayılarda kaydedilmişlerdir. *T. tabaci* 17 ve 31 Mart tarihlerinde, sırasıyla 5.8 ve 7.6 adet birey/tuzak ile en yüksek sayılarda kaydedilmişlerdir. *T. major* 17 Şubat tarihinde tuzak başına ortalama 6.0 adet birey ile en yüksek yoğunlukta saptanmıştır. Nisan ayı ortalarından sonra *T. major* erginleri tuzaklarda bulunamazken, düşük sayıda olsa *T. tabaci* erginleri bazı örnekleme tarihlerinde yakalanmışlardır. Çok az sayıda *F. occidentalis* bireyleri de Eylül ayında kaydedilmiştir.



Şekil 4.8. Kozan'daki portakal bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M: Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem).

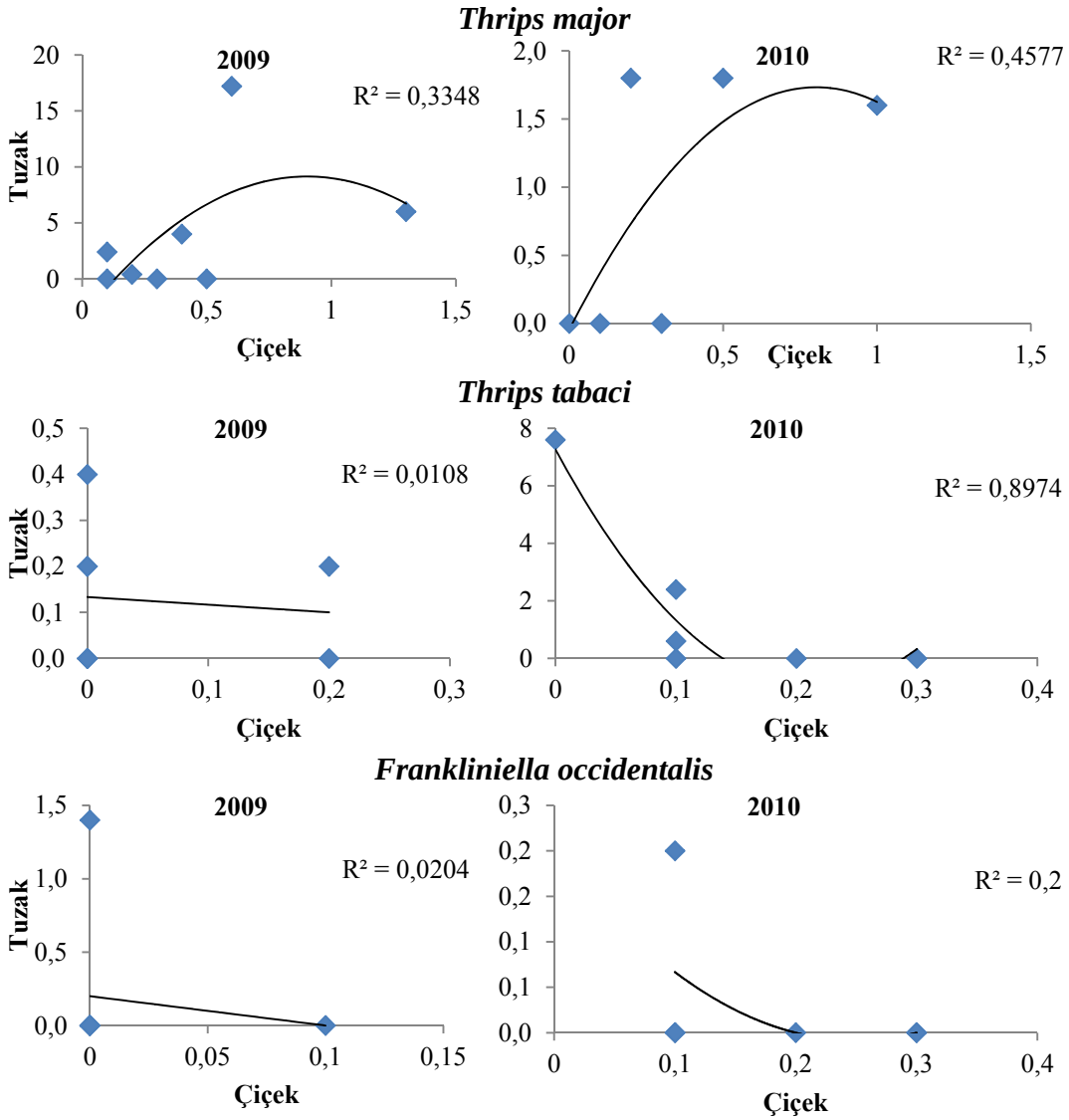
Kozan'daki portakal bahçesinde tespit edilen 3 thrips türünün çiçek ve tuzak örneklemeleriyle belirlenen popülasyonları arasındaki ilişkiler Şekil 4.9'da verilmştir. 2009 yılında tüm türlerin popülasyonlarda kaydadeğer bir ilişki bulunmazken, 2010 yılında sadece *T. tabaci'*nin çiçeklerdeki ve tuzaklardaki sayıları arasında önemli ve yüksek (R^2=0.8974) ilişki saptanmıştır. Bu ilişkide *T. tabaci'*nin yaygın olarak görüldüğü kültür bitkisinin/bitkilerinin (örneğin, pamuk ve soğan gibi) geniş alanlardaki üretimi olabilir; böylelikle bu alanlardan bahçeye ergin göçlerinin etkisi düşünülebilir. Bahçe içerisinde ve çevresinde doğal olarak gelişen yabani bitkilerin de etkisi dikkate alınabilir. Zira bölgede *T. tabaci* en az 50 adet yabancı ot türü üzerinde kaydedilmiştir (Atakan ve Uygur, 2004).

4.2.2.3. Yenice Yöresinde Yapılan Çalışmalar

4.2.2.3.(1). Limon Bahçesi

Yenice yöresindeki limon bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında üç thrips türünün iklim verilerine göre bitki organlarında ve tuzaklarda popülasyon değişimleri Şekil 4.10'da verilmiştir. Diğer örnekleme yörelerine benzer olarak Yenice'deki deneme bahçesinde de thripsler esas olarak çiçeklerde saptanmışlardır.

Frankliniella occidentalis erginleri 2009 yılında çiçek örneklerinde yaygın olarak bulunmuştur. Bu türün ortalama yoğunlukları mayıs ayı başlarından itibaren artmaya başlamış ve 12 Mayıs tarihinde kısa süreli artmıştır (7.4 adet birey/5 çiçek). *F. occidentalis* popülasyonu en yüksek yoğunluğa 26 Mayıs'ta tarihinde 12.9 adet birey/5 çiçek ile ulaşmıştır. Bu tarihte ortalama ergin sayıları benzer yoğunlukta (ortalama 2.0 adet birey/5 çiçekten az) ve kısa süreli artan türler ise *T. tabaci* ve *T. major* olmuştur.



Şekil 4.9. Kozan'daki portakal bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler.

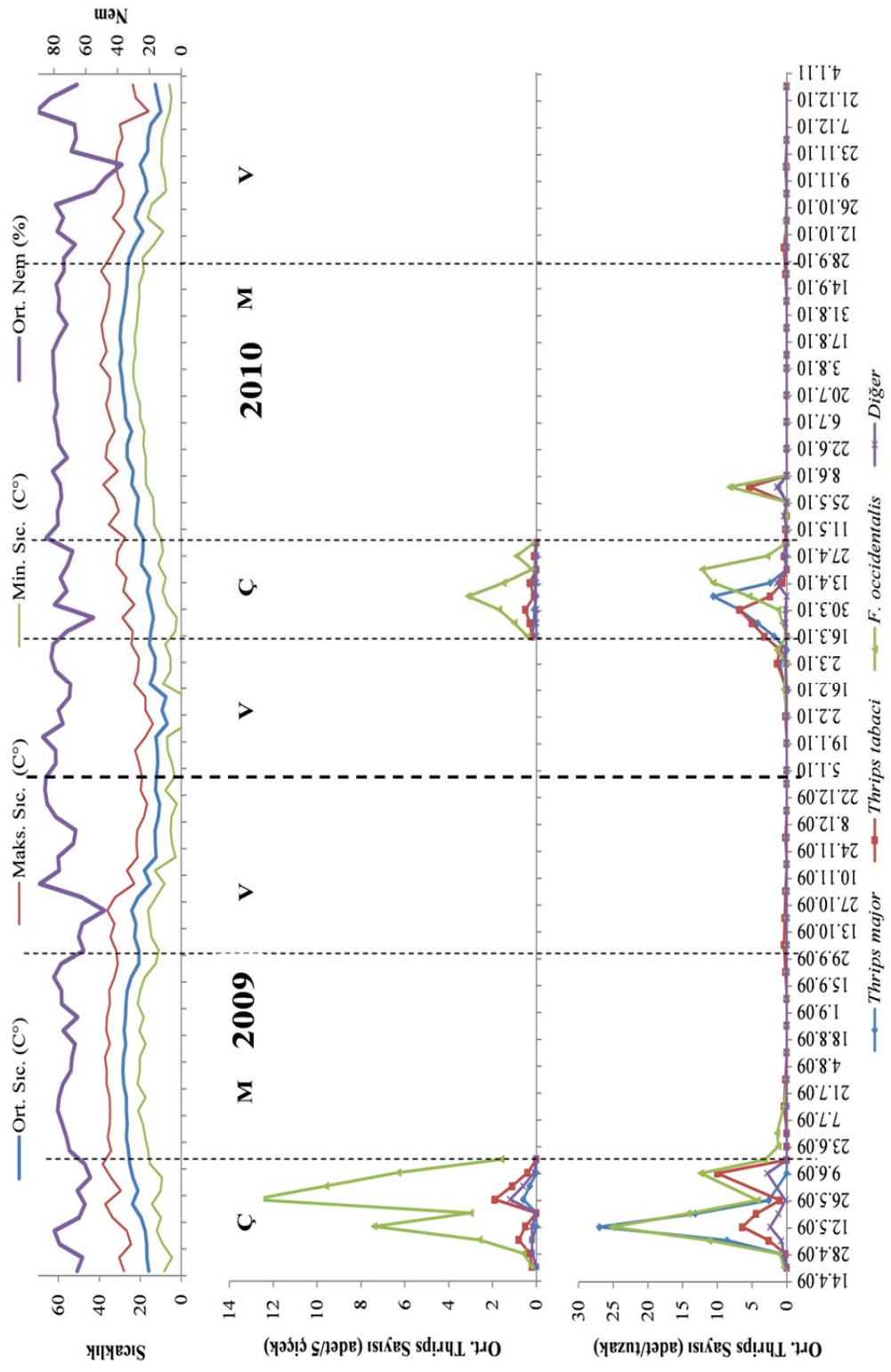
Çiçeklerde erginlerin görüldüğü dönemde, tuzaklarda da ergin thrips türleri kaydedilmiştir. Tuzakta en yaygın görülen türler *F. occidentalis* ve *T. major* olmuştur. Tuzaklarda her iki thrips türünün erginleri, 12 Mayıs'ta, çiçekteki en yüksek popülasyon seviyesinden yaklaşık 2 hafta önce en yüksek ortalama değerlere ulaşmışlardır (*F. occidentalis* 27.0 adet ergin/tuzak, *T. major* 25.2 adet ergin/tuzak). *F. occidentalis* ikinci tepe noktasını ortalama 12.4 adet birey/tuzak ile 9 Haziran tarihinde göstermiştir. Bu tarihte *T. tabaci* sayısı da kısa süreli olarak (10.0 adet ergin/tuzak) artmıştır. Diğer örnekleme bahçelerinin aksine, Yenice'deki bahçede

yaz ve güz/kış ayları boyunca, tuzaklarda çok az sayıda ergin thrips bireyi (çoğunlukla *T. tabaci*) kaydedilmiştir. Bu durum gerek bahçe içerisinde ve gerekse çevredeki yabancı otlarla sürekli mücadele edilmesi ve böylelikle en azından yabancı otlardan tuzaklara yönelmelerin olmamasıyla ilgili olabilir.

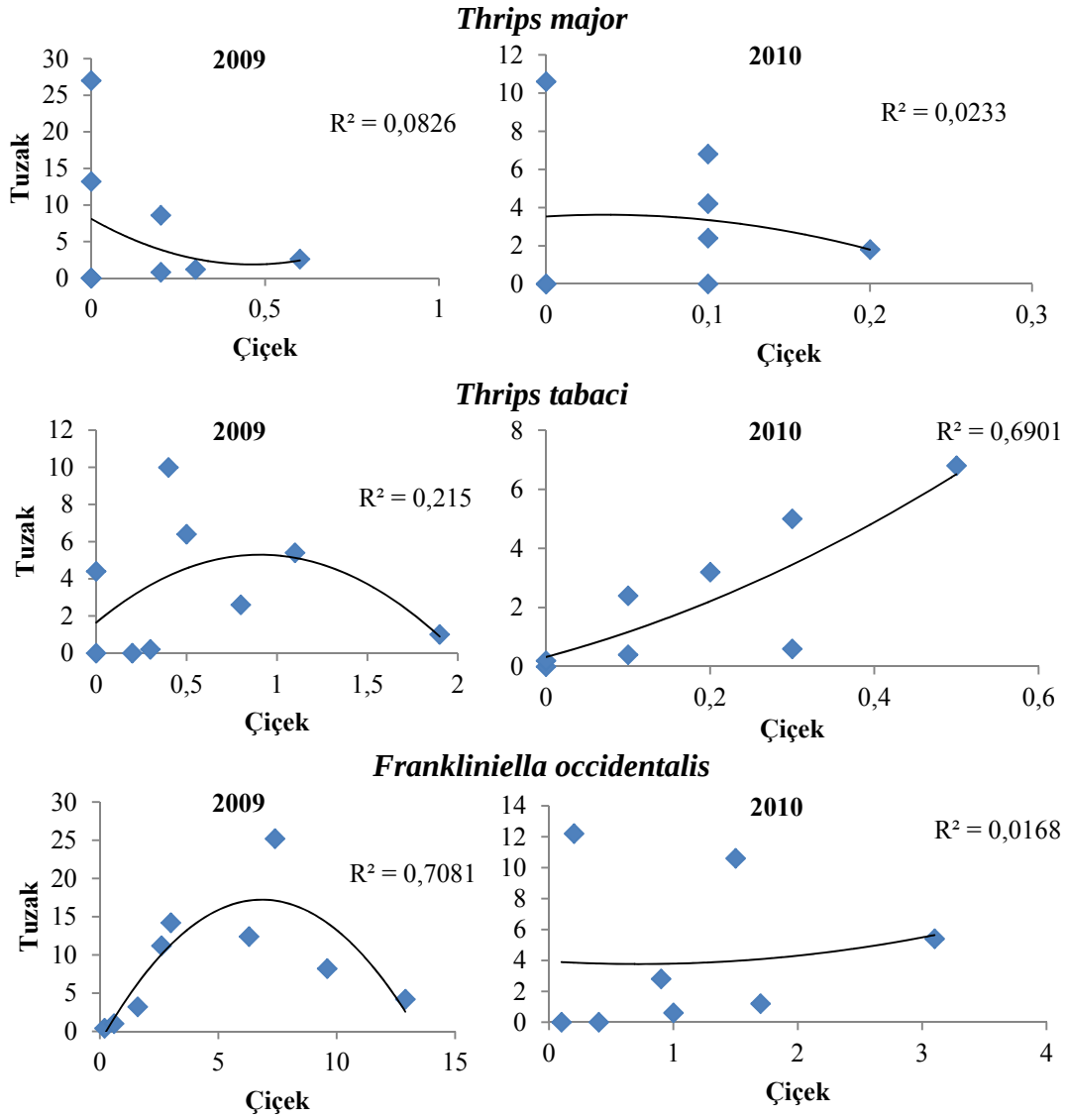
Yenice'de 2010 yılında saptanan türlerin çiçekteki ortalama yoğunlukları bir önceki yıla göre daha düşük bulunmuştur. Mart ayı ortalarından itibaren artmaya başlayan *F. occidentalis* ergin yoğunluğu, bir önceki yıla nazaran 30 günden biraz fazla bir sürede, 6 Nisan'da en yüksek seviyeye ulaşmıştır (3.1 adet ergin/5 çiçek). *T. tabaci* erginleri ise daha erken bir sürede, 30 Mart tarihinde, ancak, çok daha düşük ortalama yoğunluklarda çiçeklerde kaydedilmiştir (en yüksek ortalama yoğunluk 0.5 adet ergin/5 çiçek). 6 Nisan'dan sonra *F. occidentalis* sayısı çiçeklerde hızla azalmıştır. Çiçeklerin artık görülmediği 27 Nisan'dan sonra, bitki organlarında (meyvelerde) hiç *F. occidentalis* ergini bulunamamıştır.

Thrips erginleri tuzaklarda çoğunlukla çiçeklenme döneminde kaydedilmişlerdir. *F. occidentalis* erginleri, çiçekteki sayılarının azalmaya başladığı tarihte, 20 Nisan'da tuzakta en yüksek sayıda kaydedilmiştir (12.2 adet birey/tuzak). Çiçeklerde *T. tabaci* ergin yoğunluğunun en yüksek olduğu 30 Mart'ta tuzaklarda da en yüksek sayıda *T. tabaci* erginleri bulunmuştur (6.8 adet ergin/tuzak). *T. major* erginleri de 6 Nisan'da ortalama 10.6 adet birey/çiçek yoğunluğu ile tuzaklarda en fazla sayıda kaydedilmiştir. Çiçeklenmenin tamamlanmasından sonra tuzaklarda, birçok örnekleme tarihinde thrips ergini bulunamamıştır. Bazı tarihlerde çok az sayıda *T. tabaci* erginleri tuzaklarda saptanmıştır.

Yenice'deki limon bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında, en yoğun görülen 3 thrips türünün çiçek ve tuzak popülasyonları arasındaki ilişkiler Şekil 4.11'de gösterilmektedir. 2009 yılında *F. occidentalis* (R^2=0.7081), 2010 yılında ise *T. tabaci* (R^2=0.8297) türlerinin çiçek ve tuzak popülasyonları arasında pozitif ve güçlü bir ilişki kaydedilmiştir.



Şekil 4.10. Yenice'deki limon bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M: Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem).



Şekil 4.11. Yenice'deki limon bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler.

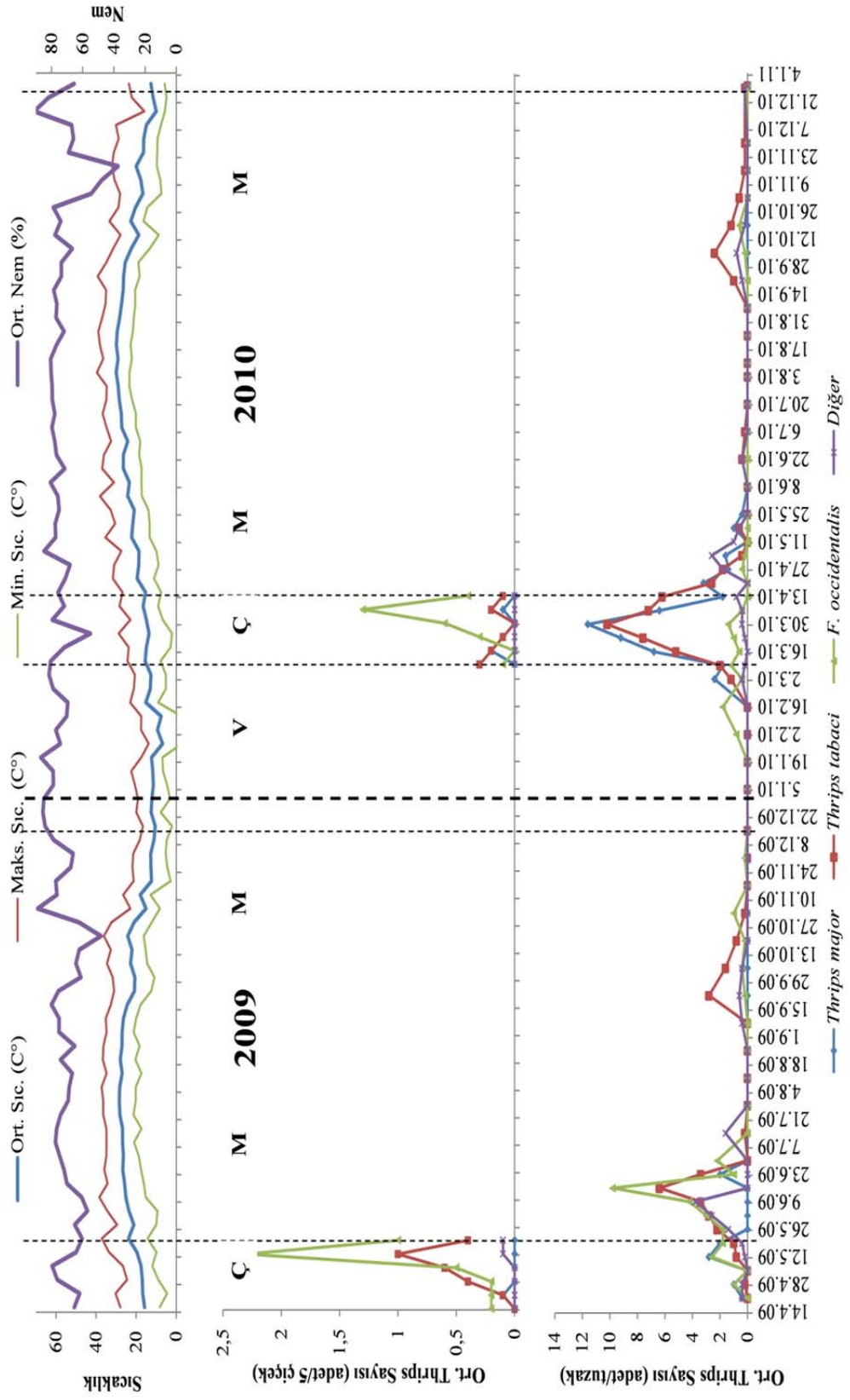
4.2.2.3.(2). Portakal Bahçesi

Yenice'de 2009 ve 2011 yıllarında portakal bahçesindeki üç thrips türününün, iklim verileriyle birlikte, bitki organlarında ve tuzaklarda popülasyon değişimleri Şekil 4.12'de verilmiştir. Çiçeklerde en yaygın ve nisbeten en yüksek yoğunlukta görülen tür *F. occidentalis* olmuştur. Bu thrips 12 Mayıs'ta 5 çiçek başına ortalama 2.3 adet birey ile en yüksek popülasyon seviyesine ulaşmıştır. Aynı tarihte *T. tabaci*'nin en yüksek ortalama ergin birey sayısı kaydedilmiştir (1.0 adet birey/5

çiçek). Bu tarihte ortalama sıcaklık 22.3 ^{o}C, bağıl nem ise %77.4 olmuştur. *T. major* erginleri çiçeklerde çok az sayıda bulunmuştur. Çiçeklerde ergin thripslerin görülmesiyle birlikte tuzaklarda thrips türlerinin erginleri de saptanmıştır. Çiçeklerde thripslerin arttığı dönemde, tuzaklarda da *F. occidentalis* erginlerinin sayıları artmıştır. Çiçeklerde thrips erginlerinin Mayıs ayı ortalarında sayıları azalmasına karşın, tuzaklarda kısa süreli bir azalıştan sonra *F. occidentalis* ve *T. tabaci* erginlerinin ortalama sayıları artarak, 16 Haziran'da en yüksek sayılara ulaşmışlardır. Bu tarihte *F. occidentalis*'in ortalama birey sayısı 9.8 adet birey/tuzak, *T. tabaci*'nin ise 6.4 adet birey/tuzak olmuştur. *T. major* ise bu iki thripsten en az 30 gün önce; 12 Mayıs tarihinde 2.8 adet birey/tuzak ile en yüksek ortalama değere ulaşmıştır. *T. tabaci*, tuzaklarda eylül ve ekim aylarında da kaydedilmiştir. Bahsedildiği şekilde, tuzaklarda bu türün bireylerininin güz dönemide tuzaklarda kaydedilmesi, bahçedeki yabancı otlardan ve/veya çevredeki faunadan ergin göçleriyle ilgili olabilir.

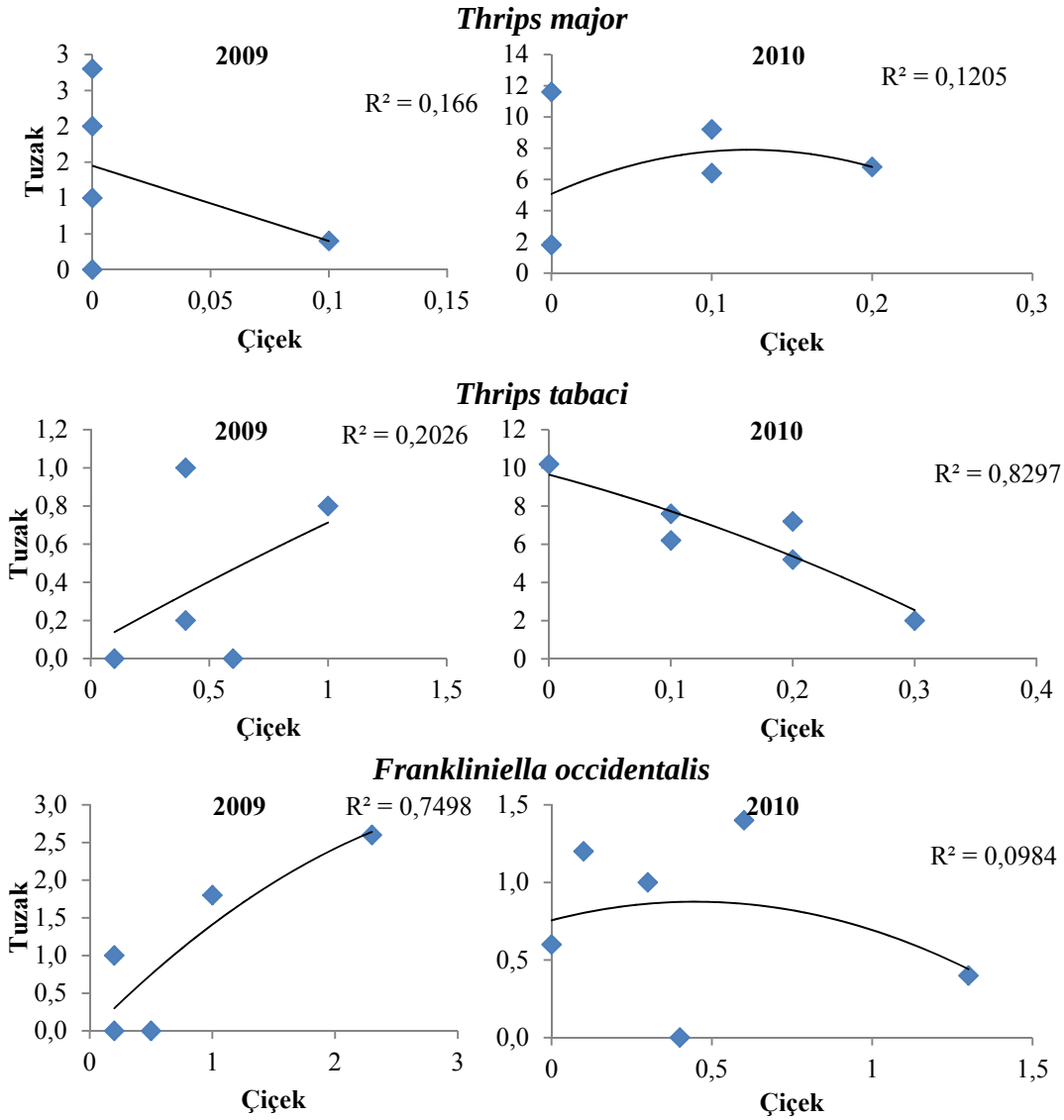
Yenice'de 2010 yılında, *F. occidentalis* ağaçlarda çiçeklenme başlangıcından itibaren görülmeye başlamış olup, en yaygın ve en yüksek sayılarda görülen tür olmuştur. Bu türün en yüksek ortalama birey sayısı 1.3 adet birey/5 çiçek ile 6 Nisan tarihinde kaydedilmiştir. Bu tarihte ortalama sıcaklık 15.4 ^{o}C, nispi nem ise %78.5'dir. *T. tabaci ve T. major* türleri, *F. occidentalis*'ten yaklaşık bir ay önce ve daha düşük sayılarda en yüksek ortalama değerlere ulaşmışlardır (*T. tabaci* 3 Mart'ta 0.3 adet birey/5 çiçek, *T. major* 16 Mart'ta 0.2 adet birey/5 çiçek).

Thrips türleri tuzaklarda, portakal ağaçlarında çiçeklenmenin başlamasından önce yakalanmışlardır. Tuzaklarda ilk görülen tür *F. occidentalis* olmuştur. Çiçeklerde nisbeten daha yüksek sayılarda görülen bu türün tuzaklardaki popülasyon yoğunluğu, *T. tabaci* ve *T. major*'a göre daha düşük olmuştur. 30 Mart tarihinde hem *T. major* (11.6 adet birey/tuzak) hem de *T. tabaci* (10.2 adet birey/tuzak) en yüksek popülasyon seviyelerine ulaşmışlardır. Çiçeklenme döneminin tamamlanmasıyla birlikte, Nisan ayı ortalarından sonra her iki türün ortalama sayıları belirgin olarak azalmıştır. Eylül ayı ortası-ekimin ilk haftasındaki örnekleme döneminde *T. tabaci* erginleri tuzaklarda yeniden kaydedilmiştir. Ekim ayı içerisinde çok az sayıda *F. occidentalis* erginleri de tuzaklarda sayılmışlardır.



Şekil 4.12. Yenice'deki portakal bahçesinde iklim verileriyle birlikte, thrips türlerinin çiçek ve tuzaklardaki popülasyon değişimleri (Ç: Çiçeklenme Dönemi, M: Meyve Dönemi, V: Vejetatif Dönem).

Yenice'deki portakal bahçelerinde en fazla görülen 3 thrips türünün çiçek ve tuzak popülasyonları arasındaki ilişkiler Şekil 4.13'de verilmiştir. Limon bahçesinde olduğu gibi, portakal bahçesinde de 2009 yılında *F. occidentalis* (R^2=0.7498), 2010 yılında ise *T. tabaci* (R^2=0.8297) türlerinin popülasyonları arasında pozitif ve önemli ilişkiler kaydedilmiştir. Her iki tür için kaydedilen yüksek ve önemli ilişkide; thripslerin sebze bahçelerinden ve ayrıca yabani floradan ağaçların çiçeklenme döneminde yoğun göçlerin etkileri düşünülebilir.



Şekil 4.13. Yenice'deki portakal bahçesinde thrips türlerinin çiçek ve sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama sayıları arasındaki ilişkiler.

Thrips türlerinin yaygınlıkları ve popülasyon yoğunlukları yörelere ve turunçgil türlerine göre farklılıklar göstermiştir. Arsuz yöresinde limon çiçeklerinde *P. kellyanus* en yaygın ve en yüksek yoğunlukta saptanan tür iken, Kozan yöresinde *T. tabaci*, Yenice'de ise *F. occidentalis* bireyleri daha yüksek sayılarda çiçeklerde kaydedilmişlerdir. Yenice'de limon çiçeklerinde *F. occidentalis'*in en yüksek birey sayısı 12.9 adet birey/5 çiçek iken Arsuz'da *P. kellyanus* (7.5 adet birey/5 çiçek yoğunluğuyla ile en yüksek sayıda kaydedilmiştir. Tüm örnekleme yörelerinde limon çiçeklerinde *T. tabaci* ve *T. major*'un maksimum sayıları çoğunlukla 1 adet birey/5 çiçek altında olmuştur.

Arsuz ve Yenice'de limon çiçeklerinde yaygın ve daha yüksek sayılarda görülen türler tuzaklarda da benzer şekilde kaydedilmişlerdir. Kozan yöresinde limon çiçeklerinde *T. tabaci* daha yüksek sayılarda saptanırken, tuzaklarda çoğunlukla *T. major* daha yüksek sayılarda toplanmıştır. Bu yörede bazı farklılıklarla birlikte limonların çiçek öncesi dönemlerinde, tuzaklarda çoğunlukla *T. major* ve *T. tabaci* bireyleri kaydedilmiştir.

Portakal çiçeklerinde Kozan yöresinde *T. major*, Yenice de ise *F. occidentalis* daha yaygın ve nispeten daha yüksek sayılarda görülmüş olup, en yüksek yoğunlukları 1-2 adet birey/5 çiçek olmuştur. Her iki yörede thrips türleri portakal çiçeklerinde çoğunlukla mayıs ayı ortasında toplanmışlardır. Kozan yöresinde *T. major,* Yenice'de ise *F. occidentalis* daha yaygın ve nispeten daha yüksek sayılarda kaydedilmişlerdir.

Arsuz'da mandarin çiçeklerinde esas olarak *T. tabaci* yakalanmış olup, maksimum ortalama birey sayıları 2-3 adet birey/5 çiçek arasında olmuştur. Tuzaklarda ise çoğunlukla *T. major* bireyleri kaydedilmiştir. *T. major* diğer yörelerde de özellikle çiçeklenme öncesinde, tuzaklarda yaygın olarak kaydedilmektedir. *T. major*, sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının çiçeklerinde de yaygın bir türdür (Atakan, 2007 ve Atakan, 2008). Bu meyve ağaçları turunçgil ağaçlarından önce çiçeklenmektedirler (örneğin, nektarin, erik ve yenidünya gibi). *T. major* erginleri bu ağaçlarda çiçeklenmenin sona ermesinden sonra turunçgil ağaçlarına yönelmiş olabilirler.

Tüm yörelerde değişik turunçgillerde thrips türleri nisan-mayıs döneminde esas olarak çiçeklerde saptanmışlardır. Çiçeklerin gelişimlerini tamamlayıp, genç meyveye dönüştükleri dönemde thripsler turunçgillerden göç etmişlerdir. Bu durum thripslerin çiçekleri nektar ve protein kaynağı olarak kullandıklarını göstermektedir. Çiçeklerde yaygın görülen türlerin çoğunlukla erginleri toplanmıştır. Arsuz yöresinde limonlarda çok az sayılarda *P. kellyanus* larvaları da kaydedilmiştir. Ülkemizdeki durumun aksine İspanya'da, meyvelerde thrips beslenmesi sonucu oluşan lekelerin esas olarak larvaların meyveler üzerinde doğrudan beslenmesi sonucu meydana geldiği ve larvaların çoğunlukla mayıs ayı sonu veya haziran ayı başlarında genç meyvelerde yüksek sayılarda ortaya çıktıkları rapor edilmiştir (Navarro ve ark., 2013). Aynı çalışmaya göre, meyvelerde yüksek zararın ortaya çıkmasında çevredeki alternatif konukçu bitkilerinin önemli rolleri oldukları, bu bitkilerden göç eden erginlerin genç meyvelere yumurta bırakarak zarara neden oldukları da vurgulanmıştır.

4.2.3. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerindeki Predatör ve Parazitoitlerin Darbe Yöntemi ile Belirlenmesi

Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerinde Steiner hunisi ile yapılan örneklemelerde, çoğunlukla Coccinellidae (Coleoptera) familyasından türler saptanmıştır. Bu türlerin, turunçgilin önemli zararlılarından Kırmızı örümcekler (*Panonychus citri*, *Tetranychus* spp.), Kabuklubitler (*Aonidiella aurantii*, *Coccus hesperidum*), Unlubit (*Planococcus citri*), Torbalı koşnil (*Icerya purchasi*), Beyazsinekler (*Dialeurodes citri*, *Aleurothrixus floccosus*) ve yaprakbitlerinin (*Aphis* spp.) avcıları oldukları bilinmektedir (Uygun ve ark, 1995; Elekçioğlu ve Şenal, 2007).

Bu yöntemle yapılan örneklemlerde thripslerle beslendikleri bilinen, genel hemipter avcılardan *Deraeocoris* ve *Orius* cinsine bağlı türler ve yine genel avcılardan *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae) türleri değerlendirmeye alınamayacak kadar az sayıda saptanmıştır.

Darbe yöntemiyle düşük sayılarda da olsa parazitoit türler kaydedilmiştir. Ancak bu örnekler içerisinde thrips parazitoiti türler (örneğin *Ceranisus* spp.(Hym: Eulophidae)) bulunamamıştır. Elekçioğlu ve Şenal (2007), Doğu Akdeniz Bölgesinde organik olarak yetiştirilen turunçgil bahçelerinde yaptıkları sürvey çalışmasında, buldukları toplam 11 parazitoid tür içerisinde thrips parazitoiti olarak bilinen türleri kaydetmemişlerdir. Tekşam ve Tunç (2009), Antalya ilinde turunçgil bahçlerinde, çiçeklerde thripslerle birlikte 36 adet doğal düşman türü saptamışlardır. Bunlar arasında thrips avcısı olarak bilinen *Orius* türleri de bulunmaktadır. Çalışmada thrips parazitoiti olarak *Ceranisus menes* (Walker) de saptanmıştır.

4.2.4. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Thripslerle Birlikte Bazı Avcı Böcek Türlerinin Popülasyon Değişimlerinin Sarı Yapışkan Tuzaklar ile Belirlenmesi

Tüm örnekleme yörelerinde değişik turunçgil gruplarında gerek darbe ve gerekse çiçek örneklemleriyle çok az sayıda faydalı böcek toplandığından değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışmada polifag olan ancak çoğunlukla thripslerin önemli avcısı olarak dikkate alınan *Orius* (Hemiptera: Anthocoridae) türlerinin ve ayrıca avcı thrips *Aeolothrips* (Thysanoptera: Aeolothripidae) türleri ile thripslerin popülasyon değişimleri birlikte değerlendirmeye alınmıştır.

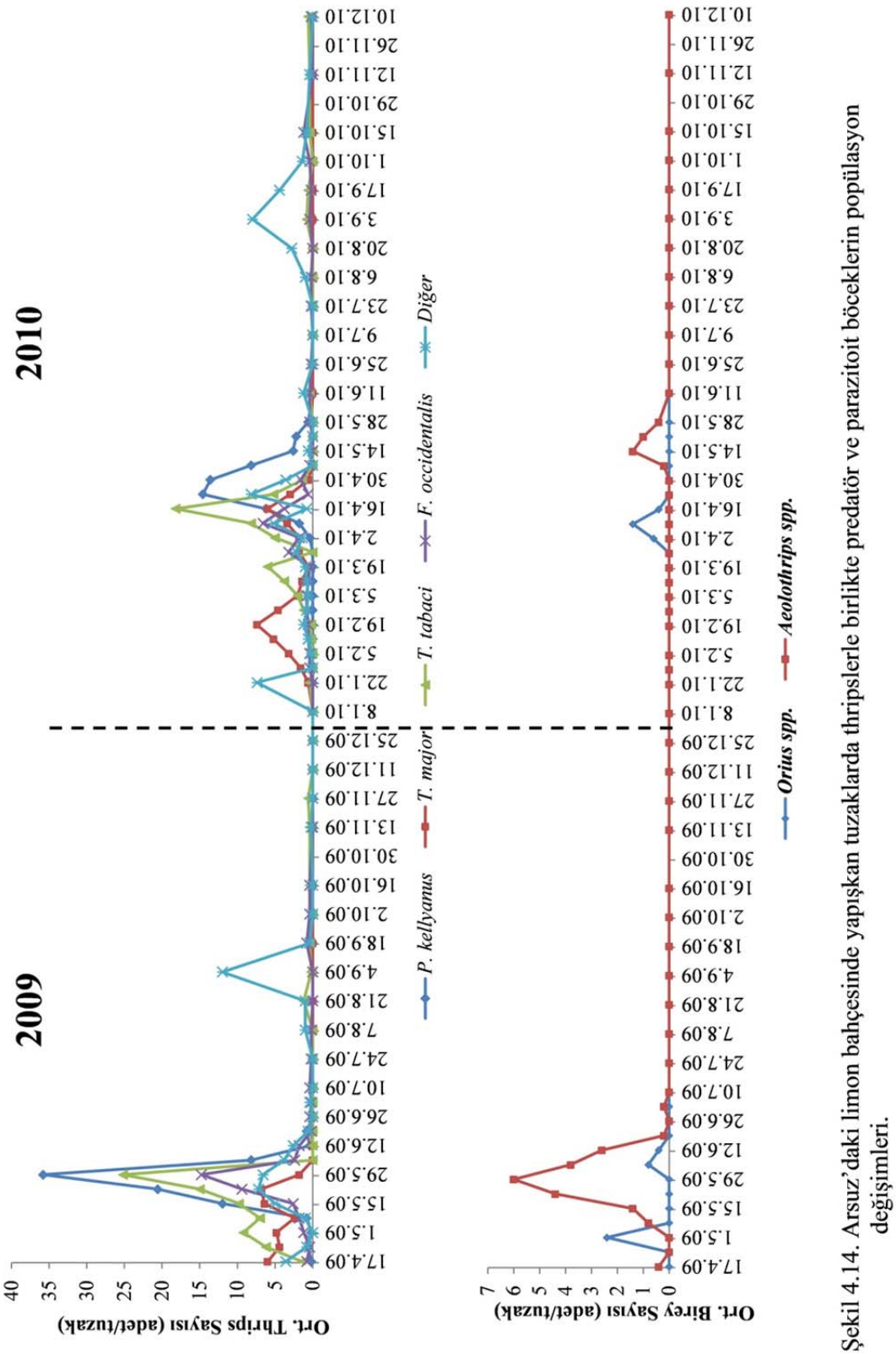
4.2.4.1. Arsuz Yöresindeki Çalışmalar

Arsuz yöresindeki limon bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında thripslerle birlikte faydalı böceklerin popülasyon değişimleri Şekil 4.14'de verilmiştir. Bu bahçede 2009 yılında tuzaklarda bazı thrips türlerinin sayılarının artığı tarihte Aeolothrips sayısı da artmış (6.0 adet birey/tuzak), bu avcı thripsin yoğunluğu thrips türlerinin sayılarının azalmaya başlamasıyla azalmıştır. Bir başka deyişle avcı thripsin popülasyonu ile bazı thrips türlerinin popülasyonları arasında kısa süreli ilişki görülmüştür. Çoğunlukla thripslerle beslenen avcı *Orius* türleri de mayıs ayı

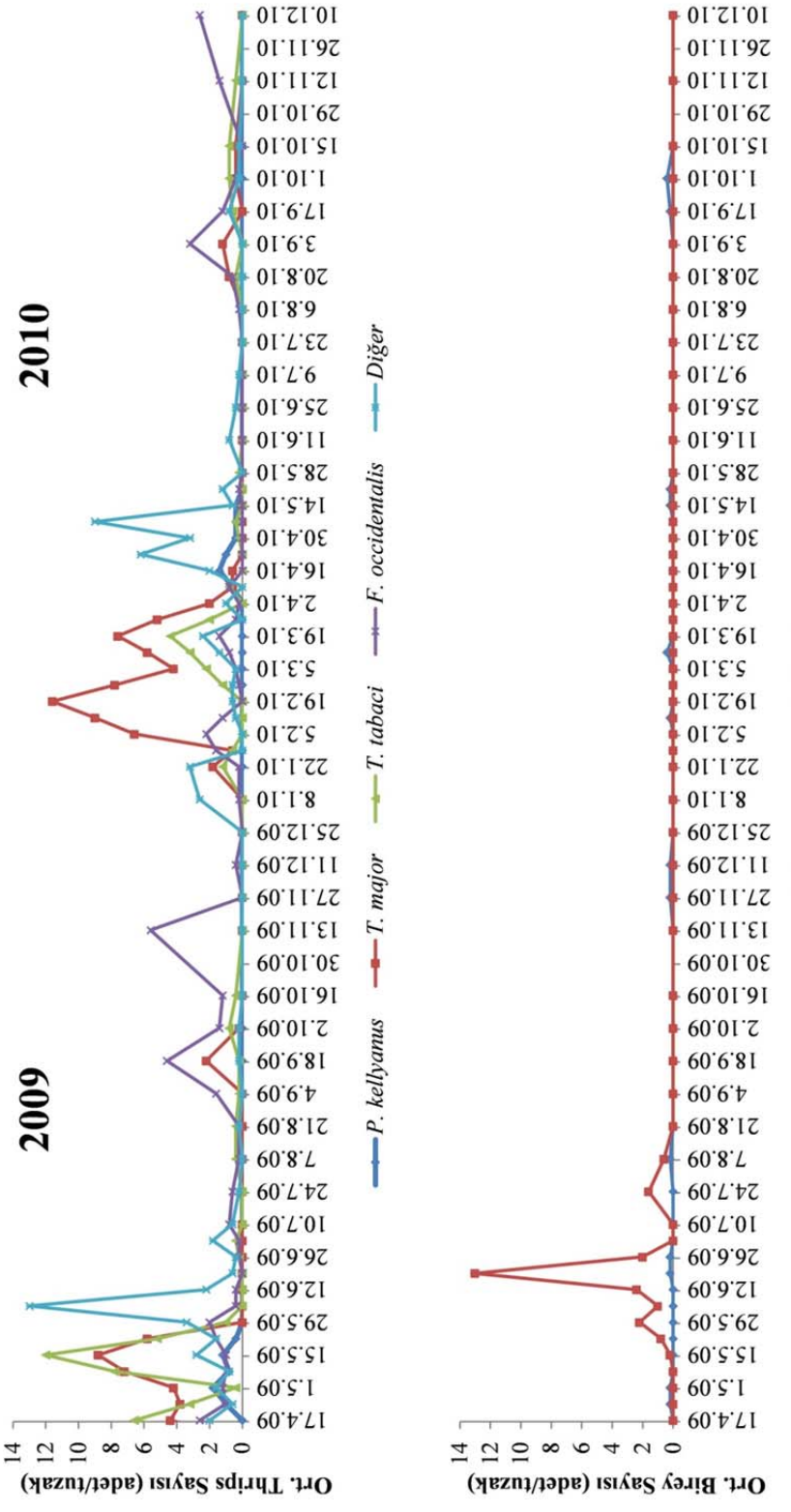
başlarında *T. tabaci* erginleriyle birlikte kaydedilmişlerdir. En yüksek *Orius* spp. popülasyonu 1 Mayıs tarihinde tuzak başına 2.4 adet olarak kaydedilmiştir.

Limon bahçesinde 2010 yılında doğal düşmanlar 2009'da olduğu gibi Nisan-Haziran dönemlerinde ve thrips türlerinin yoğun olarak tuzaklarda yakalandığı dönemde saptanmışlardır. Avcı türler de thrips türleri gibi 2009 yılına göre daha düşük sayılarda kaydedilmiş olup, en yüksek *Aeolothrips* spp. popülasyonu 14 Mayıs tarihinde 1.4 adet/tuzak; en yüksek *Orius* spp. yoğunluğu ise 9 Nisan tarihinde yine 1.4 adet/tuzak olarak kaydedilmiştir. *Orius* spp. bazı thrips türlerinin popülasyonlarının artığı dönemde kısa süreli artış göstermiştir. *Aeolothrips* türleri, çoğunlukla, thrips türlerinin popülasyonlarının azaldığı dönemde kaydedilmişlerdir.

Arsuz yöresindeki mandarin bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında tuzaklarda thripslerle birlikte yakalanan predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri Şekil 4.15'de verilmiştir. *Orius* spp. türleri bu bahçede hem 2009 hem de 2010 yıllarında thripslerin yoğun olarak bulunduğu dönemlerde çok düşük sayılarda (<0.5 adet/tuzak) yakalanmışlardır. *Aeolothrips* spp. türleri ise 2009 yılında Mayıs-Ağustos aylarında yakalanmış olup, thrips sayılarının belirgin olarak azaldığı 19 Haziran tarihinde 13.0 adet/tuzak ile en yüksek tepe noktası oluşturmuştur. Bu artışta çevredeki faunadan bu türe ait bireylerin göçleri düşünülebilir. *Aeolothrips* spp. 2010 yılında tuzaklarda hemen hiç yakalanmamıştır.



Şekil 4.14. Arsuz'daki limon bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri.



Şekil 4.15. Arsuz'daki mandarin bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri.

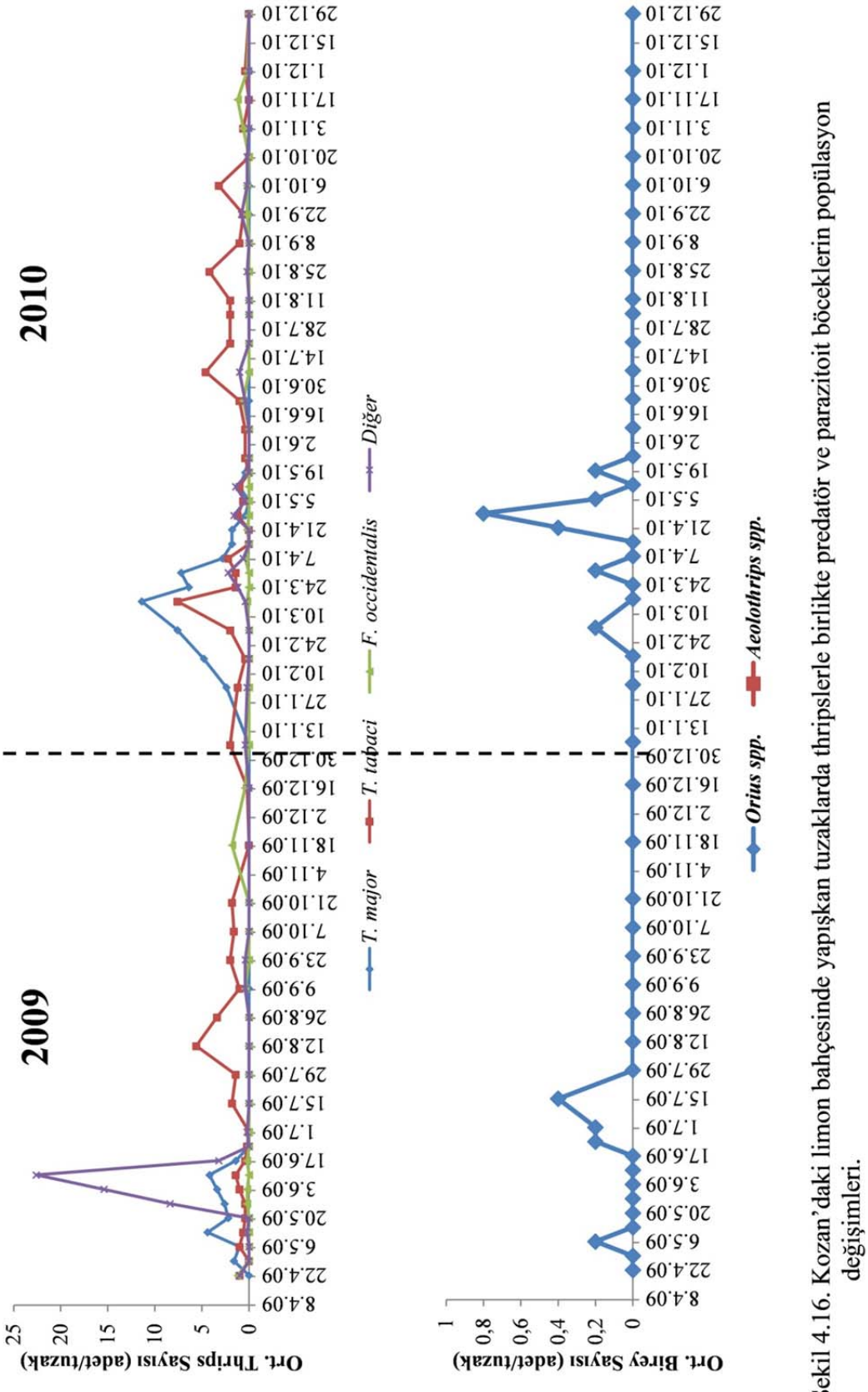
4.2.4.2. Kozan Yöresindeki Çalışmalar

Kozan'daki limon bahçesinde 2009 ve 2010 yıllarında, sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan thrips ve avcı türlerin popülasyon gelişmeleri Şekil 4.16'da verilmiştir. Limon bahçesinde her iki yılda da *Aeolothrips* türleri tuzaklarda hiç bulunmamıştır. *Orius* türleri ise her iki yılda da thripslerin yoğun olarak bulunduğu kısa süreli artış göstermesine karşın nispeten daha yüksek sayılarda, tuzaklarda thrips türlerinin popülasyonlarının belirgin olarak azaldığı tarihlerde biraz daha yüksek sayılarda (<1 adet birey/tuzak) kaydedilmişlerdir.

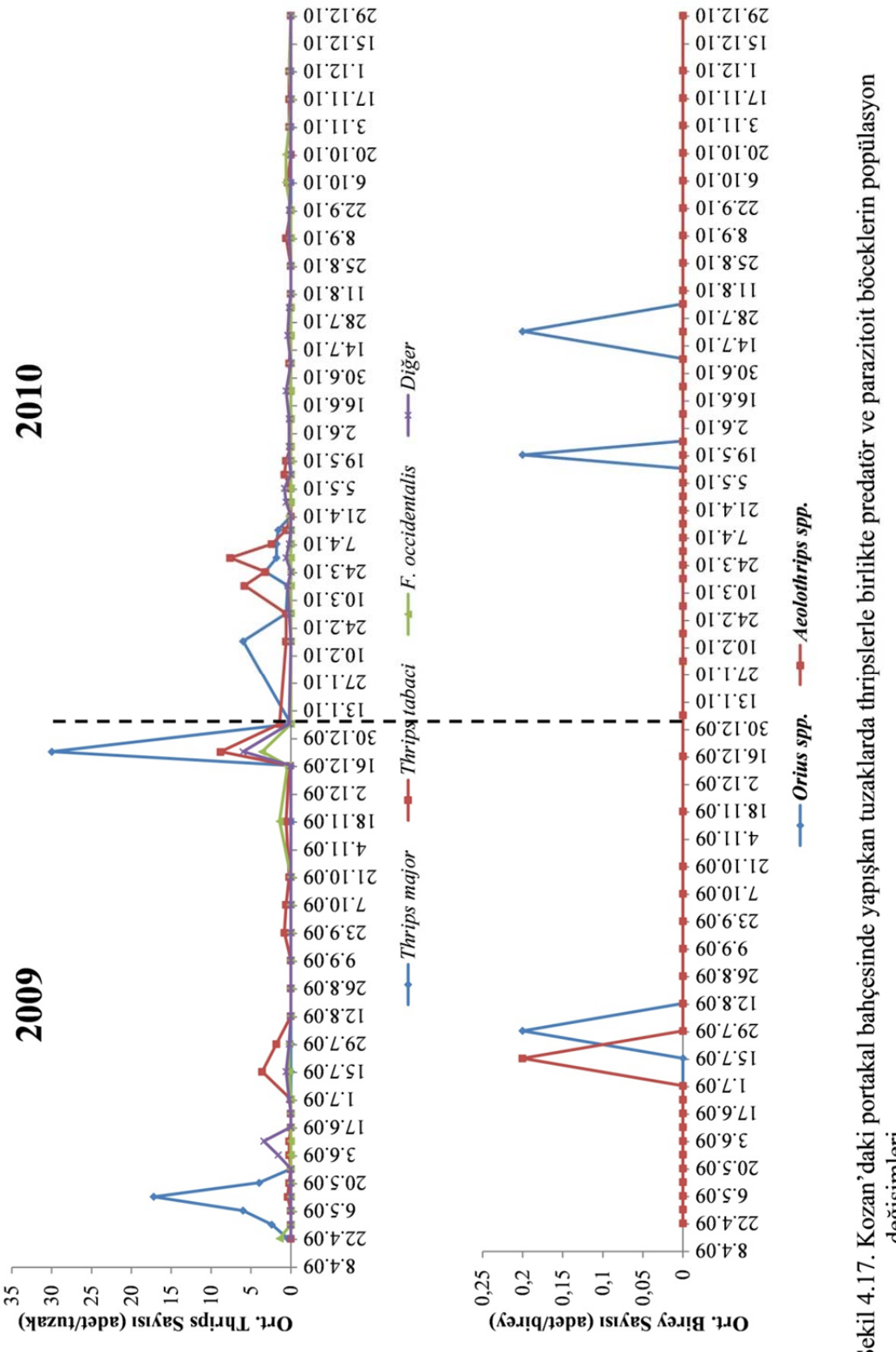
Portakal bahçesinde 2009 yılında hem *Orius*, hem de *Aeolothrips* sayıları, tuzaklarda *T. tabaci* sayısının kısa süreli artış gösterdiği dönemde (temmuz ayı ortaları) kısa süreli artmıştır (0.2 adet birey/tuzak) (Şekil 4.17). 2010 yılında ise *Orius* spp. tuzaklarda thrips sayısını oldukça düşük olduğu mayıs ayı ortası ve temmuz ayı sonlarında kısa süreli artmıştır.

4.2.4.3. Yenice Yöresindeki Çalışmalar

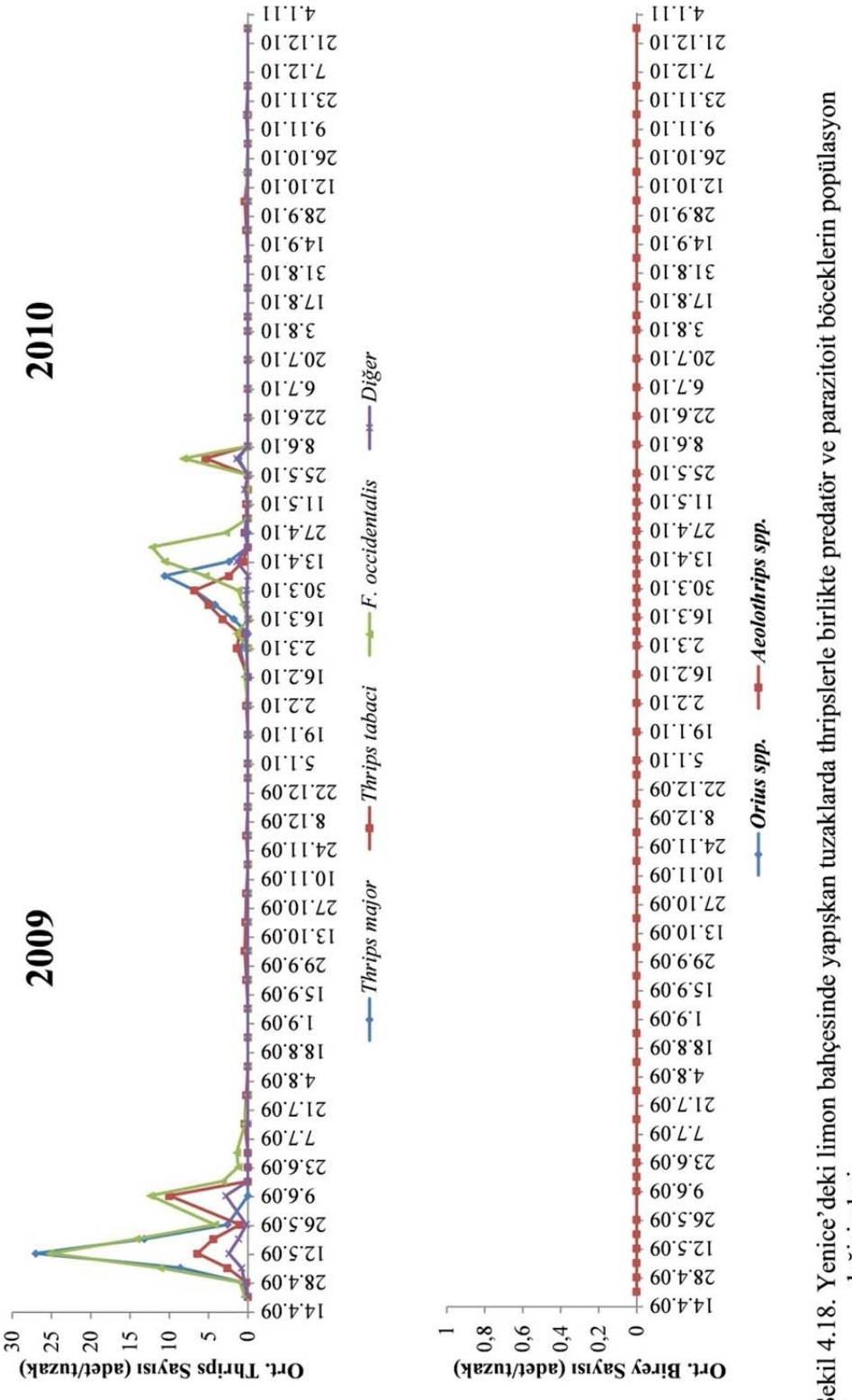
Yenice'deki limon ve portakal bahçelerinde yapılan popülasyon takiplerine ait veriler Şekil 4.18 ve 4.19'da gösterilmiştir. Limon bahçesinde her iki yılda da *Orius* ve *Aeolothrips* türlerine ait bireyler bulunamamıştır. Portakal bahçesinde ise sadece 2009 yılında ve kısa süreli olarak bu türler saptanmıştır. *Orius* spp. sadece 19 Mayıs tarihinde ortalama 1 adet/tuzak, *Aeolothrips* spp. ise 21 Nisan'da 2 adet/tuzak ve 9 Haziran'da 1 adet/tuzak olarak kaydedilmişlerdir.



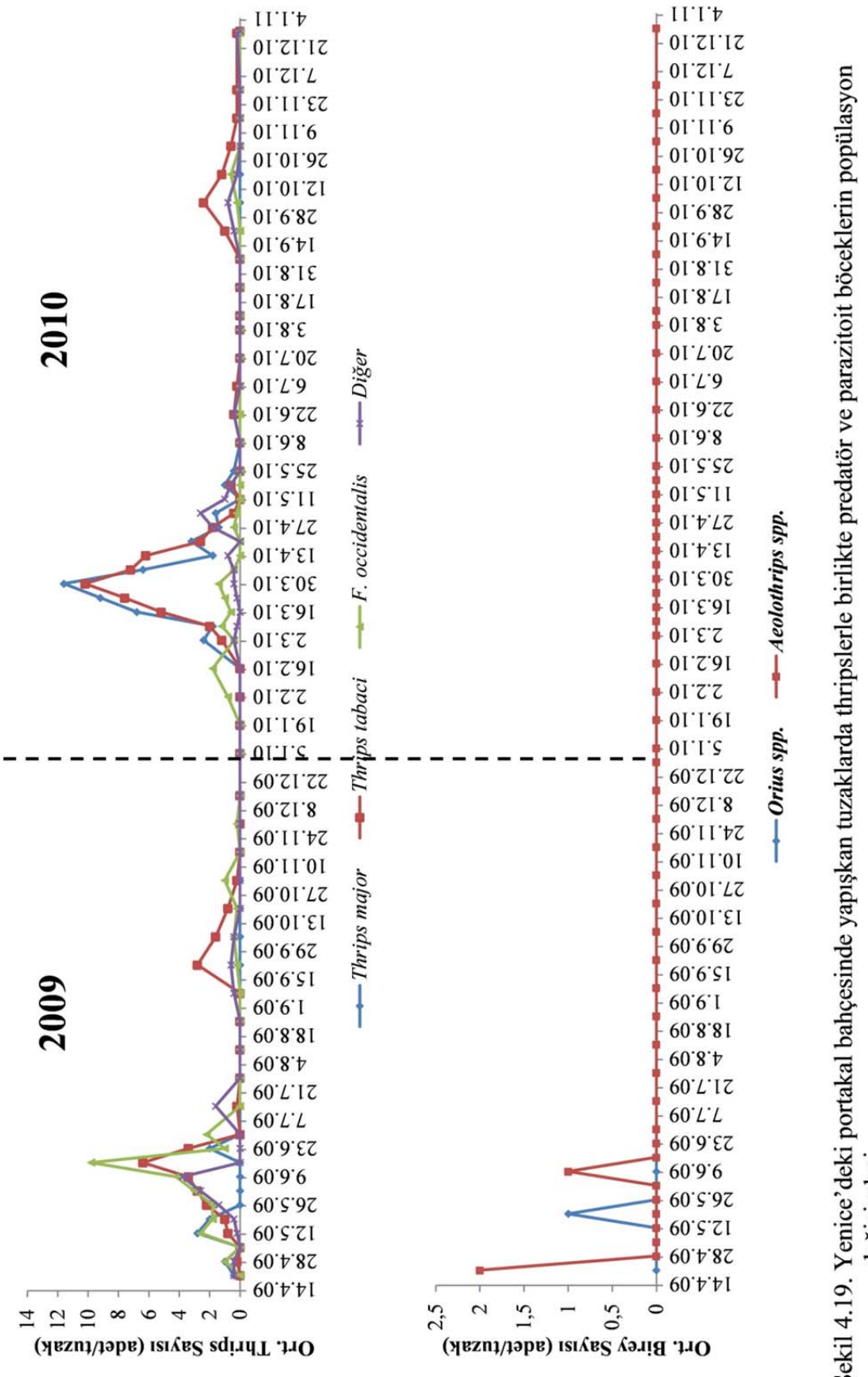
Şekil 4.16. Kozan'daki limon bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri.



Şekil 4.17. Kozan'daki portakal bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri.



Şekil 4.18. Yenice'deki limon bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri.



Şekil 4.19. Yenice'deki portakal bahçesinde yapışkan tuzaklarda thripslerle birlikte predatör ve parazitoit böceklerin popülasyon değişimleri.

Orius ve *Aeolothrips* türleri bazı yıllarda tuzaklarda thrips popülasyonun görüldüğü dönemlerde, thrips türlerinin sayılarıyla karşılaştırıldıklarında, çok daha düşük sayılarda ve kısa süreli olarak kaydedilmişlerdir. Bunlardan *Orius* spp.'nin bazı thrips türlerinin populasyonlarının artığında populasyonun artması, bu türün thripslerle daha yakın ilişikli olduğunu düşündürmektedir. Tüm örnekleme bahçelerinde çiçeklerde bazı thripslerle (örneğin *T. tabaci*) birlikte *Orius* türlerinin kaydedilmemesinin değişik nedenleri olabilir. *Orius* (*Orius niger* (Wollf) ve *Orius laevigatus* Fieber) ve *Aeolothrips* türleri Adana ili ve çevre yörelerde çoğunlukla otsu kültür bitkilerinde (örneğin, sebze türleri ve süs bitkileri) ve yabancı otlarda kaydedilmiş olup, çok yıllık kültürlerde (örneğin sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında) çok az sayılarda kaydedilmişlerdir (Atakan, 2007; Atakan, 2010; Atakan ve Tunç, 2010). Bu durum, her iki avcı türün otsu habiatatları daha çok tercih ettiğini gösterebilir. Nitekim otlu olan turunçgil deneme bahçelerinde (Arsuz ve Kozan'daki örnekleme bahçeleri) nispeten daha yüksek sayıda birey yakalanması da bu avcı türlerin yabancı otlardan tuzaklara yöneldiklerini akla getirmektedir

4.2.5. Thripslerin Turunçgil Meyvelerindeki Zararının Saptanması

Thripslerin 2009 yılında örnekleme yörelerinde değişik turunçgil meyvelerindeki zararları (lekeli meyve) ile ilgili bilgiler Çizelge 4.11'de görülmektedir. Arsuz ilçesindeki limon ve mandarin (Şekil 4.20) bahçelerinde sırasıyla %6.9 ve %2.2 oranında thrips kaynaklı lekeli meyve saptanmıştır. Limon bahçesinde çiçeklenme döneminde en fazla tespit edilen tür *P. kellyanus* olmuş, mevsimsel toplam ortalama yoğunluğu 1.4 adet olarak kaydedilmiştir. Mandarin bahçesinde ise en yoğun tür, 1.1 adet ortalama yoğunlukla *T. tabaci* olmuştur. Bu sonuçlara göre limonlarda *P. kellyanus*, mandarinde lekeli meyeve oluşmasında ise *T. tabaci* bireylerinin daha çok etkilerinin olduğu düşünülebilir.

Kozan ilçesindeki limon ve portakal bahçesinde lekeli meyve oranları sırasıyla %1.6 ve %0.9 olmuştur. Limon bahçesinde çiçeklenme döneminde 0.3 adet toplam ortalama ergin sayısıyla *T. tabaci* türü en yoğun olarak kaydedilmiştir.

Portakal bahçesinde ise en yoğun tür 0.4 adet birey/5 çiçek ile *T. major* olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.11).

Yenice'de özellikle yüksek yoğunluklarda *F. occidentalis*'in ortaya çıktığı limon bahçesinde (4.9 adet birey/5 çiçek) thrips zararı görülmemiştir (Çizelge 4.11).

Thripslerin 2010 yılında örnekleme yörelerinde değişik turunçgil meyvelerindeki zararları (lekeli meyve) ile ilgili bilgiler Çizelge 4.12'de verilmiştir. 2010 yılında da en yüksek lekeli meyve %4.1 zarar oranıyla Arsuz'daki limon bahçesinde bulunmuştur. Bu bahçede çiçek dönemindeki en yüksek toplam ortalama ergin yoğunluğu 0.8 adet birey/5 çiçek ile *P. kellyanus* türünde saptanmıştır. Mandarin bahçesinde ise en yüksek toplam ortalama ergin thrips yoğunluğu 0.7 adet birey/5 çiçek ile *T. tabaci* türünde saptanırken, bu bahçedeki lekeli meyve oranı %1.3 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre limonlarda *P. kellyanus*, mandarinde ise *T. tabaci* bireylerinin lekeli meyve oluşmasında bdaha çok etkilerinin olduğu söylenebilir.

Kozan yöresinde limonda ve portakalda lekeli meyve oranları sırasıyla, %1.2 ve %0.3 olarak kaydedilmiştir. Limon bahçesinde en yoğun tür 0.2 adet toplam ortalama ergin bireyle *T. tabaci* iken, portakal bahçesinde en yoğun tür 0.4 adet toplam ergin birey ile *T. major* olmuştur.

2009 yılında olduğu gibi 2010 yılında da Yenice'deki bahçelerde herhangi bir zarar görülmemiştir. Limon ve portakal çiçeklerinde en yüksek sayılarda kaydedilen tür *F. occidentalis* olmuştur.

Çizelge 4.11. Turunçgil türlerinde 2009 yılında çiçeklerde en yüksek sayıda saptanan thrips türünün toplam ortalama sayıları ve thrips kökenli lekeli meyve oranı (%)

Yer	Bitki Çeşidi	Tarih	Toplam Meyve Sayısı (adet)	Lekesiz Meyve Sayısı (adet)	Lekeli Meyve Sayısı (adet)	Zarar Oranı (%)	Thrips türü/ Ortalama thrips sayısı (adet/5 çiçek)
Arsuz	Limon	19.06.2009	1000	931	69	6.9	*P. kellyanus*/ 1.4
	Mandarin		1000	978	22	2.2	*T. tabaci*/ 1.1
Kozan	Limon	25.06.2009	1000	984	16	1.6	*T. tabaci*/ 0.3
	Portakal		1000	991	9	0.9	*T. major*/ 0.4
Yenice	Limon	30.06.2009	1000	1000	0	0	*F. occidentalis*/ 4.9
	Portakal		1000	1000	0	0	*F. occidentalis*/ 0.7

Çizelge 4.12. Turunçgil türlerinde 2010 yılında çiçeklerde en yüksek sayıda saptanan thrips türünün toplam ortalama sayıları ve thrips kökenli lekeli meyve oranı (%)

Yer	Bitki Çeşidi	Tarih	Toplam Meyve Sayısı (adet)	Lekesiz meyve sayısı (adet)	Thrips Zararı Belirlenen Meyve Sayısı	Zarar Oranı (%)	Thrips türü/ Ortalama thrips sayısı (adet/5 çiçek)
Arsuz	Limon	27.05.2010	1000	959	41	4.1	*P. kellyanus*/ 0.8
	Mandarin		1000	987	13	1.3	*T. tabaci*/ 0.7
Kozan	Limon	09.06.2010	1000	988	12	1.2	*T. tabaci*/ 0.2
	Portakal		1000	997	3	0.3	*T. major*/ 0.4
Yenice	Limon	09.06.2010	1000	1000	0	0	*F. occidentalis*/ 1.1
	Portakal		1000	1000	0	0	*F. occidentalis*/ 0.5

Thripslerin 2011 yılında örnekleme yörelerinde değişik turunçgil meyvelerindeki zararları (lekeli meyve) ile ilgili bilgiler Çizelge 4.18'de görülmektedir. 2011 yılında tüm bahçelerde thrips zarar oranı önceki yıllara göre daha düşük bulunmuştur. En yüksek oranda lekeli meyve (%2.8) yine Arsuz'daki limon bahçesinde saptanmıştır. Kozandaki örnekleme bahçesinde bu oran %0.3 olarak kaydedilmiştir. Yenice'deki bahçelerde lekeli meyve bulunamamıştır.



Şekil 4.20. Arsuz'daki mandarin bahçesinden 2011 yılında alınan meyve örneklerinde thrips zararının görünümleri.

Çizelge 4.13. Turunçgil türlerinde 2011 yılındaki thrips kökenli lekeli meyve oranı (%)

Yer	Bitki Çeşidi	Tarih	Toplam Meyve Sayısı (adet)	Lekesiz meyve sayısı (adet)	Thrips Zararı Belirlenen Meyve Sayısı	Zarar Oranı (%)
Arsuz	Limon	27.05.2011	1000	972	28	2.8
	Mandarin		1000	994	6	0.6
Kozan	Limon	23.06.2011	1000	997	3	0.3
	Portakal		1000	1000	0	0
Yenice	Limon	23.06.2011	1000	1000	0	0
	Portakal		1000	1000	0	0

Elekçioğlu (2013), Adana'da yaptığı çalışmada, turunçgil çeşitlerindeki thrips kaynaklı zararlanmaların %3.8 ile %9.1 arasında değiştiğini ve limonların, portakallara göre thripsler tarafından daha çok tercih edildiğini bildirmiştir. Limon ağaçlarında mevsimin değişik dönemlerinde çiçek bulmak mümkün olabilmektedir (örneğin "yediveren" çeşidi). Bu durum doğal olarak o türün veya türlerin limondaki sayılarının daha yüksek olmasına neden olabilir. Örnek sayıları ve örnekleme sıklığının da bunda etkisi düşünülebilir. Bu nedenle, thrips türlerinin değişik turunçgil çiçeklerideki üreme güçlerinin araştırılması ve bunun için de özel denemelerin planlanması gereklidir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, her 3 yılda da en fazla lekeli meyve Arsuz'daki limon bahçesindeki limon meyvelerinde kaydedilmiştir. Arsuz'daki mandarin bahçesinde mandarin meyvelerinde lekelenme oranları ise %0.6-%2.2 arasındadır. Arsuz'da limon meyvelerinde nispeten daha yüksek oranda lekeli meyve bulunması bu bahçelerde *P. kellyanus*'un nispeten daha yüksek yoğunlukta ortaya çıkmasıyla ilgili olabilir. *P. kellyanus*'un genç turunçgil meyvelerinde beslenmesi sonucu, meyvelerin çanak yapraklarının çevresinde yara dokusu ve renk açılmaları şeklinde zarar oluşumu meydana gelmektedir (Marullo, 1998; Baker ve ark., 2011). Vassiliou (2010), Kıbrıs'ta yaptığı çalışmada ilaçlanmayan limon bahçesinde *P. kellyanus* beslenmesi nedeniyle, lekeli meyve oranlarının 2006 yılında yaklaşık %46,

2007 yılında ise yaklaşık %50.4 olduğunu bildirmiştir. Arsuz'daki mandarin bahçesindeki *T. tabaci* ortalama birey sayısı nipeten daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.22. ve Şekil 4.24.). Longo (1985), turunçgil bahçelerinde 40'dan fazla thrips türü bulunmakla birlikte, bunlardan sadece aralarında *P. kellyanus* ve *T. tabaci*'nin de bulunduğu birkaç thrips türünün meyvelerde zarar yaptığını bildirmiştir. Arsuz'daki mandarin bahçesinde meyvelerde görülen lekelenmeler, *P. kellyanus* ve *T. tabaci* beslenmesinden ileri gelebilir.

Kozan yöresinde thrips zararı çoğunlukla limon meyvelerinde kaydedilmiştir. Kozan'da limon çiçeklerinde nispeten daha yüksek sayılarda *T. tabaci* bireyleri saptanmıştır. Mandarin bahçesinde çiçeklerde çoğunlukla *T. major* görülmekle birlikte, *T. tabaci* erginleri de kaydedilmiştir. *T. major* Adana ve çevre yörelerde yumuşak ve sert çekirdekli meyvelerde çiçeklerinde yaygın olarak görülen bir türdür. Bu tür elma çiçeklerinde yaygın olarak (hem erginleri hem de larvaları) görülmesine karşın, meyvelerde hiç zarara neden olmamışlardır (Atakan, 2007; Atakan, 2008). Antalya yöresinde turunçgil bahçelerinde *T. major* toplam bireylerde ve toplam örneklerde en yaygın tür olarak görülmesine karşın, zararı konusunda herhangi bilgi bulunmamaktadır (Tekşam ve Tunç, 2009). Aynı çalışmada turunçgil meyvelerinde thrips kaynaklı zararın %2'den fazla olmadığı rapor edilmiştir.

Çukurova yöresinde nektarin meyvelerinde thrips zararının görüldüğü bahçelerde nektarin çiçeklerinde *T. major* ergin bireyleri de dikkati çekmektedir. Bu türün yaygın olarak ortaya çıktığı bazı turunçgil bahçelerinde (Kozan yöresi), çok düşük oranda da olsa lekeli meyvelerin bulunması bu türün zararını akla getirmektedir. Ancak, sağlıklı sonuçlara ulaşabilmek için daha detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yenice'deki turunçgil bahçelerde değişik meyve gruplarında her 3 yılda da thrips zararı görülmemiştir. Bu bahçelerde de en yaygın ve nispeten daha yüksek sayılarda ortaya çıkan tür *F. occidentalis*'dir. *F. occidentalis*'in turunçgil meyvelerinde zararı konusunda bilgi bulunmamaktadır. Bu türün turunçgil çiçeklerde nektar ve polenlerle beslendiği düşünülmektedir.

Hem Arsuz, hem de Kozan'daki bahçelerde değişik turunçgil meyvelerinde 2010 yılındaki kaydedilen zararlar 2009 yılına göre daha düşüktür. Bu durum, her iki

bölgede de 2010 yılında 2009 yılına göre genel olarak daha düşük yoğunluklarda thrips popülasyonu olmasıyla açıklanabilir.

4.2.6. *Pezothrips kellyanus*'un Üzerinde Bulunduğu Bitkilerin Araştırılması

Çalışmada 5 familyadan toplam 5 bitki türü üzerinde *P. kellyanus* ergin bireyleri saptanmıştır. Bu bitkilerden 4'ü süs bitkisi, bir tanesi ise yabancı ot türüdür. *P. kellyanus* erginlerinin bulunduğu bu bitki türleri esas olarak Arsuz yöresinde örneklemelerin yapıldığı bahçe çevresindeki habitatlarda kaydedilmiştir.

P. kellyanus'un, 2009-2013 yıllarında üzerinde bulunduğubitki türleri Çizelge 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. *Pezothrips kellyanus* erginlerinin üzerinde bulunduğu bitki türleri

Bilimsel ismi	Türkçe İsmi	Familyası	Tarih	Birey sayısı
Calendula arvensis	Portakal nergizi	Asteraceae	28.04.2009	12
Ligustrum japonica	Japon kurtbağrı	Oleaceae	14.05.2010	7
Magnolia sp.	Manolya	Magnoliaceae	14.05.2010	23
Gardenia sp.	Gardenya	Rubiaceae	23.06.2011	36
Lilium sp.	Zambak	Liliaceae	17.05.2011	9

Çalışmada turunçgil bahçeleri içerisinde ve çevresindeki tüm yabancı otlar yıl boyu (çiçekli oldukları dönemlerde) örneklenmesine rağmen, sadece bir yabancı ot türünde, portakal nergizi (*Calendula arvensis*) üzerinde *P. kellyanus* erginleri kaydedilmiştir. Froud ve ark. (2001), Yeni Zelanda turunçgil bahçelerinde yaptıkları çalışmada, toplam 16 bitki türü üzerinde *P. kellyanus* ergin bireylerini bulmuşlardır. Vassiliou (2010) da Kıbrıs'ta yaptığı çalışmada, tüm turunçgil türlerinde ve turunçgil türleri dışında aralarında meyve ağaçları, süs bitkileri ve yabancı otların da bulunduğu toplam 16 bitki türünde yaptığı incelemlerde *P. kellyanus* erginlerini

kaydetmiştir. Araştırıcı *Jasmine officinale* (yasemin) ve *Gardenia jasminoides* (gardenya) üzerinde *P. kellyanus* larvalarını saptamıştır.

Turunçgillerde thrips zararının çoğunlukla Arsuz'daki bahçede ortaya çıkmasında turunçgil dışında diğer bitki türlerinin de etkileri düşünülebilir. Ancak, bu bitki türlerinde *P. kellyanus* erginlerinin bulunmasından çok, beslenip çoğalması dikkate alınması gereken konudur. Bu bağlamda bu thrips türünün değişik bitki türlerinde larvalarının araştırılması daha da önem arzetmektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerindeki thrips türleri ve doğal düşmanların popülasyon değişimleri, thripslerin turunçgil meyvelerindeki zarar durumları, *Pezothrips kellyanus*'un bazı biyolojik özellikleri ve üzerinde bulundukları bitkileri araştırmak amacıyla, 2009-2014 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışma sonucunda şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. *Pezothrips kellyanus*'un yumurta, larva (L_1+L_2), prepupa ve pupa gelişim süreleri, 27'de, 22°C'ye göre daha kısa olmuş, buna göre 22 ve 27 ºC'lerde larva süreleri sırasıyla 7.3 ve 3.7 gün, prepupa süreleri 1.9 ve 1.1 gün, pupa süreleri ise 3.9 ve 2.4 gün olarak saptanmıştır. Toplam ergin öncesi gelişme süresi ise 22 ºC'de 20.4 gün, 27 ºC'de ise 11.0 gün olarak kaydedilmiştir.
2. *Pezothrips kellyanus*'un ergin dişilerinin preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve yaşam süreleri, 22 ve 27 ºC'lerde çalışılmış, bu biyolojik dönemlerin farklı sıcaklık koşullarındaki süreleri arasındaki farklar, istatistiksel olarak anlamlı olmuştur. 27 °C'deki biyolojik dönem süreleri, 22 °C'ye göre daha kısa sürmüş, buna göre 22 ve 27 °C'lerdeki preovipozisyon sürelerisırasıyla 1.6 ve 1.2 gün, ovipozisyon süreleri 23.1 ve 18.1 gün, postovipozisyon süreleri ise 3.7 ve 2.2 gün sürmüştür. Ergin dişilerin ömür süreleri 22 °C'de 28.4 gün, 27 °C'de ise 21.5 gün sürmüştür.
3. *Pezothrips kellyanus*'un 22 ve 27 ºC'lerde ömrü boyunca bıraktıkları ve günlük ortalama yumurta sayıları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. 22 ve 27 ºC'lerde günlük ortalama yumurta sayıları sırasıyla 0.9 ve 1.1 adet iken, toplam bıraktıkları ortalama yumurta sayıları ise sırasıyla 22.1 ve 19.5 adet olarak kaydedilmiştir.
4. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 2009 ve 2010 yıllarında çiçeklerde ve sarı yapışkan tuzaklarda Thripidae familyasından 10 tür ve 4 cinse ait bağlı türler; Phlaeothripidae familyasından 4 tür ve türü belirlenemeyen 1 cinse ait türler; Aeolothripidae familyasıdan 2 tür ve 2 cinse ait türler kaydedilmiştir.

5. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerindeki çiçek örneklerinde 2009 ve 2010 yıllarında, toplam 12 thrips türü bulunmuştur. Bu türler içerisinde en fazla bulunan türler sırasıyla *F. occidentalis*, *T. tabaci*, *P. kellyanus* ve *T. major* olmuştur. *F. occidentalis*'in toplam bireyler içerisindeki oranı %39.8, örnekler içerisinde bulunma sıklığı ise %16.9 olarak kaydedilmiştir.
6. Çiçek örneklerinde Arsuz'da *P. kellyanus,* Yenice'de *F. occidentalis* ve Kozan'da *T. major* sıklıkla örneklenmişlerdir.
7. Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil bahçelerindeki sarı yapışkan tuzaklarda 2009 yılında 3967, 2010 yılında ise 3081 adet olmak üzere toplam 7048 thrips bireyi yakalanmıştır. Tuzaklarda toplam 12 thrips türü ve 7 farklı thrips cinsi tanımlanmıştır. Tuzaklarda en fazla yakalanan tür, toplam 1860 adet birey ile *Thrips major* olmuştur. Bu tür toplam bireylerin (2009+2010) %26.4'ünde kaydedilmiştir.
8. Sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan thrips yoğunlukları yörelere göre incelendiğinde; Arsuz'da 2009 yılında *T. tabaci*, 2010 yılında *T. major*, Yenice'de 2009'da *F. occidentalis*, 2010'da *T. major*, Kozan'da ise 2009'da *T. major*, 2010'da *T. tabaci* türleri en fazla sayıda yakalanmıştır. Arsuz ilçesindeki limon bahçesinde en yüksek sayıda saptanan thrips türü *P. kellyanus* olup, 2009 ve 2010 yıllarında maksimum ortalama sayıları sırasıyla, 7.5 adet birey/çiçek (8 Mayıs) ve 3.3 adet birey (16 Nisan) olmuştur. Yapışkan tuzaklarda ise çoğunlukla *T. tabaci* bireyleri yakalanmıştır.
9. Kozan ilçesindeki limon bahçesinde en yüksek sayıda saptanan thrips türü *T. tabaci* olup, 2009 ve 2010 yıllarında maksimum ortalama sayıları 0.5 adet birey/5 çiçek olmuştur. Yapışkan tuzaklarda ise çoğunlukla *T. mayor* bireyleri yakalanmıştır.
10. Yenice ilçesindeki limon bahçesinde en yüksek sayıda saptanan thrips türü *F.occidentalis* olup, 2009 ve 2010 yıllarında maksimum ortalama sayıları sırasıyla 12.9 adet birey/çiçek (12 Mayıs) ve 3.1 adet birey/çiçek birey (6 Nisan) olmuştur. *F. occidentalis* yapışkan tuzaklarda en yaygın görülmüş ve en yüksek sayılarda toplanmıştır.

11. Kozan ilçesindeki portakal bahçesinde en yüksek sayıda saptanan thrips türü *T. major* olup, 2009 ve 2010 yıllarında maksimum ortalama sayıları sırasıyla 1.3 adet birey/5 çiçek (6 Mayıs) ve 1.0 adet birey/5 çiçek birey (14 Nisan) olmuştur. *T. tabaci* yapışkan tuzaklarda çoğunlukla *T. major* erginleri sayılmıştır.
12. Yenice'de portakal çiçeklerde en fazla bulunan tür *F. occidentalis* olup, 2009 yılında 12 Mayıs'ta (2.3 adet birey/5 çiçek), 2010 yılında 6 Nisan tarihinde (1.3 adet birey/5 çiçek) en yüksek ortalama sayılarda kaydedilmiştir. Tuzaklarda hem *T. tabaci* ve hemde *T. major* bireyleri yaygın olarak kaydedilmişlerdir.
13. Arsuz'daki mandarin çiçeklerde en fazla bulunan tür *T. tabaci* olup, 2009 yılında 17 Nisan ve 1 Mayıs'ta (2.6 adet birey/çiçek), 2010 yılında 26 Mart tarihinde (1.7 adet birey/çiçek) en yüksek ortalama sayılarda kaydedilmiştir. Bitkilerin çiçeklenme döneminde tuzaklarda çoğunlukla *T. major* bireyleri yakalanmıştır.
14. Thripsler turunçgil ağaçlarının çiçeklenme öncesi döneminde tuzaklarda görülmüşlerdir. Çiçeklerden toplanan türler, tuzaklarda da yakalanmıştır. Çiçeklerde thripslerin olduğu dönemde tuzaklarda, ergin thrips türleri genelde daha yüksek sayılarda saptanmıştır. Haziran ayından sonra tuzaklarda nispeten daha az sayılarda *T. tabaci* ve *F. occidentalis* erginleri yakalanmıştır. Bazı yörelerde ve yıllarda bazı turunçgil türlerinde thripslerin çiçeklerdeki ve tuzaklardaki ortalama sayıları arasında önemli ve pozitif ilişki bulunmuştur.
15. Arsuz, Kozan ve Yenice'deki turunçgil bahçelerinde, darbe yöntemiyle yapılan örneklemelerde esas olarak Coccinellidae (Coleoptera) familyasından türler tanımlanmıştır. Bu yöntemle thrips avcısı olarak bilenen Hemiptera türleri (örneğin *Orius* türleri gibi) bulunamamış veya çok az sayıda kaydedilmişlerdir.
16. Örnekleme yörelerinde thrips popülasyon takibin yapıldığı yapışkan tuzaklarda çoğunlukla Hymenoptera takımından değişik parazitoit türler bulunmuş ancak thrips parazitioti olan türler bulunamamıştır. Tuzaklarda avcı thripsler (*Aeolothrips)* ve polifag olan avcı Hemiptera türleri (*Orius* türleri

gibi) bazı yörelerede ve bazı turunçgil türlerinde nadiren ve çok düşük sayılarda thripslerle birlikte yakalanmışlardır. Limonlarda thrips beslenmesinden dolayı en yüksek lekeli meyve oranı (%6.9) Arsuz ilçesinde saptanmıştır. Bu yöredeki limonlarda, birçok Akdeniz ülkesindeki turunçgillerde önemli bir sorun haline gelen *P. kellyanus* erginleri ve ayrıca düşük sayılarda da olsa larvaları kaydedilmiştir. Kozan yöresinde lekeli portakal meyvelerinin oranı %1'in altında kaydedilmiştir. Bu yörede çiçeklerden çoğunlukla *T. tabaci* erginleri toplanmıştır. *F. occidentalis*'in portakal ve limon çiçeklerde ana thrips türü olduğu Yenice'de, turunçgil meyvelerinde thrips zararı görülmemiştir.

17. *Pezothrips kellyanus* erginleri, sadece Arsuz yöresinde örneklemelerin yapıldığı turunçgil bahçelerinin çevresinde yetişen 5 bitki türünde saptanmıştır. Bu bitki türlerinden 4 adedi süs bitkisi, bir adedi ise yabancı ot türü olarak kaydedilmiştir. Bu türler: *Calendula arvensis* (Portakal nergizi-yabancı ot türü), *Ligustrum japonica* (Japon kurtbağrı), *Magnolia* sp. (Manolya), *Gardenia* sp.(Gardenya) ve *Lilium* sp. (Zambak)'dur.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgillerdeki thrisplerle entegre mücadele çerçevesinde şu önerilerde bulunulabilir:

1. Turunçgillerde thripsler çiçeklenme dönemiyle birlikte çiçeklerde görülmekte olup, çiçeklenmenin tamamlanmasından sonra kaybolmaktadırlar. Bir başka deyişle, meyvelerde (çok genç meyveler de dahil), thripsler görülmemekte veya bazen çok düşük sayılarda ortaya çıkmaktadırlar. Bu bağlamda, çiçeklerin thripsler için örneklenmesi daha uygun olur.
2. Turunçgil çiçeklerinde görülen yaygın türler tuzaklarda da saptanmıştır. Ayrıca, tuzaklarda thripsler çiçeklenme döneminde de yüksek sayılarda kaydedilmişlerdir. Thrips türlerinin tuzaklardaki ve çiçeklerdeki sayıları arasında bazen önemli ilişkiler de kaydedilmiştir. Bu sonuçlara dayanarak, sarı yapışkan tuzaklar turunçgil bahçelerinde thrips türleri, bulaşma

zamanları, popülasyon dalgalanmaları, göçlerine ilişkin ekolojik veriler sunabilirler.

3. Thrips zararı düşük oranlarda, çoğunlukla limon meyvelerinde, Arsuz yöresinde *P. kellaynus*'un yaygın olarak ortaya çıktığı bahçelerde kaydedilmiştir. *T. tabaci*'nin nispeten daha yaygın olduğu Kozan'daki limon ve portakal bahçelerinde düşük oranda da olsa meyvelerde thrips zararı saptanmıştır. *F. occidentalis* ve *T. major*'un çiçeklerde yaygın olarak görüldükleri bahçelerde, meyvelerde zarar görülmemiştir. Bu veriler ışığı altında thripslerin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil bahçelerinde ekonomik anlamda zararlı olmadıkları söylenebilir. Ancak, *P. kellaynus*'un, zamanla, girdiği bahçelerde önemli bir sorun haline gelmesi nedeniyle, özellikle limon bahçelerinde bu türün popülasyon takiplerinin yapılmasında fayda görülmektedir.
4. Turunçgil bahçelerinde doğal dengenin ve çevrenin korunması açısından, thripslere karşı kimyasal mücadeleden mümkün olduğu kadar kaçınılmalı, bahçelerde bulunan faydalı böceklerin korunmasına yönelik tedbirler alınmalıdır.
5. Turunçgilde thrips zararı, çoğu zaman mekanik zararlanmalarla karıştırılmakta olup (örneğin dal sürtmesi), gereksiz ilaçlı mücadele yapılmaktadır. Zararlanmaların nedeni dikkatli bir şekilde araşıtrılmalıdır.

KAYNAKLAR

AGUILAR-FENOLLOSA, E. ve JACAS, J. A., 2013. Effect of Ground Cover Management on Thysanoptera (Thrips) in Clementine Mandarin Orchards. J. Pest. Sci., 86:469-481.

ANONYMOUS, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu Web Sayfası. www.tuik.gov.tr. (Erişim tarihi: 14.12.2013).

ATAKAN, E. ve TUNÇ, İ., 2004. Adana İlinde Yoncada Thysanoptera Faunası ve Bazı Önemli Türlerin ve Predatör Böceklerin Popülasyon Değişimleri. Türk. Entomol. Derg., 2004, 28 (3): 181-192.

ATAKAN, E. ve UYGUR, S., 2004. Bazı Thrips Türleri ve Predatörlerinin Yabancı Otlar Üzerinde Mevsimsel Yoğunlukları. Türk Entomol. Derg., 2004, 28 (2):123-132.

ATAKAN, E., 2007.Thrips (Thysanoptera) Species Occurring on Fruit Orchards in Çukurova Region of Turkey. Acta Phytopathologica Entomologica Hungarica, 43(1): 235-242.

ATAKAN, E., 2007a. Thrips (Thysanoptera) Species Occurring on Fruit Orchards in Çukurova Region of Turkey. Book of Abstracts of Second Symposium on Palaeartic Thysanoptera, 18-20 September 2007, Strunjan, Slovenia, 7.

ATAKAN, E., 2007b. Thrips (Thysanoptera) Species Occurring on Winter Vegetables Crops in Çukurova Region of Turkey. Book of Abstracts of Second Symposium on Palaeartic Thysanoptera, 18-20 September 2007, Strunjan, Slovenia, 24.

ATAKAN, E., 2008. Adana İlinde Bazı Ilıman İklim Meyvelerinde İki Thrips (Thysanoptera) Türünün Popülasyon Değişimleri ve Zararı Üzerine Araştırmalar. Türk. Entomol. Derg., 2008, 32 (4):255-271.

ATAKAN, E., 2010. Influence of Weedy Field Margins on Abundance Patterns of the Predatory Bugs *Orius* spp. and Their Prey, the Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis*), on Faba Bean. Phytoparasitica, 38: 313-325.

ATAKAN, E. ve TUNÇ, İ., 2010. Seasonal Abundance of Hemipteran Predators in Relation to Western Flower Thrips *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera:Thripidae) on Weeds in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. Biocontrol Science and Technology, 20(8): 821-839 (2010).

BAKER, G., JACKMAN, D., KELLER, M., MACGREGOR, A. vePURVIS,S., 2002. Development of an Integrated Pest Management System for Thrips in Citrus. HAL Þnal report CT97007.

BAKER, G. J., KELLER, M. A., CRISP, P., JACKMAN, D., BARBOUR, D.,

ve PURVIS, S., 2011. The Biological Control of Kelly's Citrus Thrips in Australian Citrus Orchards. IOBC/wprs Bulletin, Vol. 62. Pp:267-274.

BELAAM, I. ve BOULAHIA-KHEDER, S., 2012. Inventory of Thrips Species in Citrus Orchards and Assessment of Scarring Fruits in two Citrus-Producing Regions of Tunusia. Tunusian Journal of Plant Protection. 7(1):43-52.

BENFATTO, D., CONTI, F., FRITTITTA, C., PERROTTA, G., RACITI, E. ve TUMMINELLI, R., 2000. Spray Trials Results Against a New Citrus Thrips *Pezothrips kellyanus* (Bagnall). Atti, Giornate Fitopatologiche, Perugia, 16-20 aprile, 2000, volüme primo: 381-386.

BLANK, R. H. ve GILL, G. S. C., 1996. Citrus Thrips in New Zealand. Proc. Int. Soc. Citriculture, South Africa: 515-518.

BLANK, R. H. ve GILL G. S. C., 1997. Thrips (Thysanoptera:Terebrantia) on Flowers and Fruit of Citrus in New Zealand. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 1997, 25: 319-332.

CHILDERS, C. C. ve ACHOR, D. S., 1995. Thrips Feeding and Oviposition Injuries to Economic Plants, Subsequent Damage and Host Responses to Infestations. In B. L. Parker et al (Eds), Thrips Biology and Management. Plenum Press, Newyork.

CHILDERS, C. C. ve BESHEAR, R. J., 1992. Thrips (Thysanoptera) Species Associated with Developing Citrus Flowers in Florida and a Key to Adult Terebrantian Females. Journal of Entomological Science 27: 392-412.

CHILDERS, C. C. ve NAKAHARA, S., 2006. Thysanoptera (Thrips) Within Citrus Orchards in Florida: Species Distribution, Relative and Seasonal Abundance Within Trees, and Species on Vines and Ground Cover Plants. Journal of Insect Science, 45(6):1-19.

CHILDERS, C. C. ve STANSLY, P. A., 2005. Thrips (Thsanoptera:Thripidae) Pests of Florida Grapefruit: Biology, Seasonal and Relative Abundance, Fruit Damage and Monitoring. Proc. Fla. State Hort. Soc, 118:54-61.

CHO, J. J., MAU, R. F. L., HAMASAKI, R. T. ve GONSALVES, D., 1988. Detection of Tomato Spotted Wilt Virus in Individual Thrips by Enzyme-linked Immunosorbent Assay. Phytopathology, 78: 1348-1352.

CLIFT, A. D. ve TESORIERO, L., 2001. Aspects of Vector Thrips Biology and Epidemiology of Tospoviruses in Australia. In: Proceedings of Seventh International Symposium on Thysanoptera, Reggio Calabria, Italy, 2-7 June2001, 87-91.

CLIFT, A. D., 2004. Thrips and TSWV in Processing Tomato. Tomato Topics, 13(3):7.

CONTI, F., TUMINELLI, R., AMICO, C., FISICARO, R., FRITTITTA, C., PERROTTA, G., MARULLO, R., 2002. Monitoring *Pezothrips kellyanus* on Citrus in Eastern Sicily. Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera (2001-07-02/07, Reggio Calabria, IT), 207-210.

CONTI, F., TUMMINELLI, R., FISICARO, R., PERROTTA, G., MARULLO, R. ve LIOTTA, G., 2003. An IPM System for New Citrus Thrips in Italy. Bulletin OILB/SROP 26 (6): 2003-208.

COSTA, L., MATEUS, C., STRASSEN, R. Z. ve FRANCO, J. C., 2006. Thrips (Thysanoptera) Associated to Lemon Orchards in the Oeste Region of Portugal. Bulletin OILB/SROP 29(3): 285-291.

DANIEL HARE, J., MORSE, J. G., MENGE, J. L., PEHRSON, J. E., COGGINS, C. W., EMBLETON, T. W., JARRELL, W. M. ve MEYER, J.L., 1989. Population Responses of the Citrus Red Mite and Citrus Thrips to 'Navel' Orange Cultural Practices. Entomological Society of America, 3(18):481-488.

DEGRAAF, H. E. and WOOD, G. M., 2009. An Improved Method for Rearing Western Flower Thrips *Frankliniella occidentalis*. Florida Entomologist, 92(4): 664-666.

ELEKCİOĞLU, N. Z. ve ŞENAL, D., 2007. Pest and Natural Enemy Fauna in Organic Citrus Production in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. International Journal of Natural and Engineering Science, 1:29-34.

ELEKCİOĞLU, N., 2013. Color Preference, Distribution and Damage of Thrips Associated with Lemon and Orange in Adana, Turkey. Pakistan J. Zool., 45(6):1705-1714.

EPPO, 2004. *Pezothrips kellyanus* a new Citrus Thrips: Addition to the EPPO Alert List, 2004/137.

FAO, 2013. Food and Agriculture Organisation of the United States. Web sitesi. www.fao.org. (Erişim tarihi: 14.12.2013).

FAO, 2014. Food and Agriculture Organisation of the United States. Web sitesi. http://faostat3.fao.org/browse/T/TP/E (Erişim tarihi: 28.10.2014).

FROUD, K. J., STEVENS, P. S. ve STEVEN, D., 2001. Survey of Alternative Host Plants for Kelly's Citrus Thrips (*Pezothrips kellyanus*) in Citrus Growing Regions. New Zealand Plant Protection, 54:15-20.

GRAFTON-CARDWELL, E. E., OUYANG, Y. ve STRIGGOW, R. A., 1999. Predacious Mites for Control of Citrus Thrips, *Scirtothrips citri* (Thysanoptera: Thripidae) in Nursery Citrus. Biological Control, 14, 29-36.

HODDLE, M. S., ROBINSON, R., DRESCHER, K. ve JONES, J., 2000. Developmental and Reproductive Biology of a Predotory *Franklinothrips* sp. (Thysanoptera:Aeolothripidae). Biological control, 18:27-38.

JACAS, J. A. ve URBANEJA A., 2010. Biological Control in Citrus in Spain: from Classical to Conservation Biological Control. In: Ciancio A, Mukerji KG (eds) Integrated Management of Arthropod Pests and Insect Borne Diseases Volumen 5. Springer, Netherlands,pp 57–68.

JACAS, J. A., KARAMAOUNA, F., VERCHER, R. ve ZAPPALA, L. 2010. Citrus Pest Management in the Northern Mediterranean Basin: Spain, Italy and Greece. In: Ciancio A, Mukerji KG (eds) Integrated Management of Arthropod Pests and Insect Borne Diseases. Volumen 5. Springer, Netherlands, pp 3–26.

JAMIESON, L. E. ve STEVENS, P. S., 2006. The Effect of Mulching on Adult Emergence of Kelly's Citrus Thrips (*Pezothrips kellyanus*). New Zealand Plant Protection, 59: 42-46.

JENSER, G., SZENASI, A., ALASI, A. ve GABORJANYI, R., 2001. The Vector Capability of *Thrips tabaci*. Proceedings of Seventh International Symposium on Thysanoptera, Reggio Calabria, Italy, 2-7 June 2001, 77-80.

JEPPSON, L. R., KEIFER, H. H. ve BAKER, E. W., 1975. Mites Injurious Economic Plants. Universityof California Press: Berkeley, 614 pp.

LONGO, S., 1985. Thrips on Citrus Groves. CEC Proc. Experts Meeting, Acireale, 26-29 March 1985, pp. 209-216. Integrated Pest Control in Citrus Groves, Balkema, Rotterdam, Boston.

MARULLO, R., 1998. *Pezothrips kellyanus*, a New Thrips Pest of Southern Crops. Informatore Fitopatologico, 48 (10) :72-74.

MARULLO, R., 2001, Impact of an Introduced Pest Thrips on the Indigenous Natural History and Agricultural Systems of Southern Italy. Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera, 285-288.

MARULLO, R., 2009. Host-plant Ranges and Pest Potential: Habits of some Thrips Species in Areas of Southern Italy. Bulletin of Insectology, 62(2):253-255.

MORSE, J. G. ve HODDLE, M. S., 2006. Invasion Biology of Thrips. Annu. Rev. Entomol.51:67–89.

MUNGER, F., 1942. A Method for Rearing Citrus Thrips in the Laboratory. J. Econ. Entomol. 35: 373-375.

NAGATA, T., MOUND, L. A., FRANCA, F. H. and de ÁVILA, A. C., 1999. Identification and Rearing of Four Thrips Species Vectors of *Tospovirus* in the Federal District, Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 28(3): 535-539.

NAGATA, T., ALMEDIA, A. C. L., RESENDE, R. O. ve DE A´EVİLA, A. C., 2004. The Competence of Four Thrips Species to Transmit and Replicate Four Tospoviruses. Plant Pathology 53: 136 –140.

NAS, S. ve ATAKAN, E., 2008. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Turunçgillerde Bir Thrips Türü: *Pezothrips kellyanus* Bagnall (Thysanoptera:Thripidae). MKU Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (1-2):65-72).

NAS, S., ATAKAN, E. ve ELEKÇİOĞLU, E., 2007. Doğu Akdeniz Bölgesi Turunçgil Alanlarında Bulnan Thysanoptera Türleri. Türk. Entomol. Derg., 2007, 31 (4):307-316.

NAVARRO C, PASTOR M. T., FERRAGUT, F. J., GARCIA-MARI, F., 2008. Trips (Thysanoptera) Asociados a Parcelas de Cı´tricos en la Comunidad Valenciana: Abundancia, Evolucio´n Estacional y Distribucio´n Espacial. Bol San Veg Plagas 34:53–64.

NAVARRO-CAMPOS, C., AGUILAR, A., ve GARCIA-MARI, F., 2012. Aggregation Pattern, Sampling Plan, and Intervention Threshold for *Pezothrips kellyanus* in Citrus Groves. Entomol Exp Appl 142:130–139.

NAVARRO-CAMPOS, C., PEKAS, A., AGUILAR, A. ve GARCIA-MARI, F., 2013. Factors Influencing Citrus Fruit Scarring Caused by *Pezothrips kellyanus*. J. Pest. Sci., 86:459-467.

PATEL, N. V., PATHAK, D. M., JOSHI, N. S. ve SIDDHAPARA, M. R., 2013. Biology of Onion Thrips, *Thrips tabaci* (Lind.) (Thysanoptera: Thripidae) on Onion *Allium cepa* (Linnaeus). Journal of Chemical, Biological and Physical Science, 3(1):370-377.

PYLE, K. R. ve STEVENS, P. S., 2004. The Integrated Management of Pest and Diseases in New Zealand Citrus. Proceedings of the International Society of Citriculture Vol III, p:855-858.

ŞENGONCA, Ç., ve S. GERLACH, 1983. A new Method "Leaf-Island" for Observations on Thrips in the Laboratory. Türk. Bit. Kor. Derg., 7:17-22.

TEKŞAM, İ. ve TUNÇ, İ., 2007. Antalya'daki Turunçgil Thripsleri: 2006 yılındaki Tür Kompozisyonu. Türkiye 2. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos 2007, Isparta, s. 74.

TEKŞAM, İ. ve TUNÇ, İ., 2009. An Analysis of Thysanoptera Associated with Citrus Flowers in Antalya, Turkey: Composition, Distribution, Abundance and Pest Status of Species. Appl. Entomol. Zool., 44(3):455-464.

TUNÇ, İ. ve GÖÇMEN, H., 1994. New Greenhouse Pests, *Polyphagotarsonemus lotus* and *Frankliniella occidentalis* in Turkey. FAO Plant prot. Bull. 42(3): 218-20.

TUNÇ, İ., 1989. Thrips Infesting Temperate Fruit Flowers. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: 133-140.

TUNÇ, İ., 1992. Thysanoptera Compositions in Some Crops in Antalya. Proc. 2nd Turk. Natl. Congr. Entomol. 28-31 January 1992, Adana, pp. 585-593.

TUNÇ, İ., 1996. Thysanoptera Associated with Fruit Crops in Turkey. Folia Entomologica Hungarica (Suppl.), 57: 155-160.

UYGUN, N., 2001. Türkiye Turunçgil Bahçelerinde Entegre Mücadele. Tübitak/Tarp, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana, 157 s.

UYGUN, N., KARACA, İ., ULUSOY, M. R. ve TEKELİ, N. Z., 1995. Status of Citrus Pests and Their Control in Turkey. IOBC WPRS Bulletin, 18(5):171-183.

VARIKOU, K., TSITSIPIS, I., ALEXANDRAKIS, V. ve HODDLE, M., 2009. Effect of Temperature on the Development and Longevity of *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera:Thripidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 102(5):835-841.

VARIKOU, K. N., TSITSIPIS, I. and ALEXANDRAKIS, V., 2010. Effect of Diet on Development and Reproduction of *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera: Thripidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 103(1): 66-70.

VARIKOU, K., BIROURAKI, A., TSITSIPIS, I. and SERGENTANI, CHR., 2012. Effect of Tempreture on the Fecundity of *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera: Thripidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 105(1): 60-65.

VASSILIOU, V. A., 2007. Chemical Control of *Pezothrips kellyanus* (Thsanoptera: Thripidae) in Citrus Plantations in Cyprus. Crop Protection, 26 (2007): 1579-1584.

VASSILIOU, V. A., 2008. Bio-ecology and Control of *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera:Thripidae) on Citrus in Cyprus. The European Journal of Plant Science and Biotechnology, 2(1):69-73.

VASSILIOU, V. A., 2010. Ecology and Behavior of *Pezothrips kellyanus* (Thysanoptera:Thripidae) on Citrus. Journal of Economic Entomology, 103(1):47-53.

WEBSTER, K. W., COOPER, P. and MOUND, L. A., 2006. Studies on Kelly's Citrus Thrips, *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) (Thysanoptera:Thripidae): Sex Attractants, Host Associations and Country of Origin. Australian Journal of Entomology, 45, 67-74.

YİĞİT, A., TURAN, K. ve ERKILIÇ, L., 1991. Studies on Fruit Scars of Citrus in Eastern Mediterranean Region of Türkiye. Pl. Prot. Bull., 31: 61-73.

ZUR STRASSEN, R., 1996. Neue Daten zur Systematik und Verbreitung Einiger West-Palaarktischer Terebrantia-Arten (Thysanoptera). Entomologische Nachrichten und Berichte,40: 111-118.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Adana'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Adana'da tamamladı. 1999 yılında başladığım Ç. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitkisel Üretim Lisans Programı Bitki Koruma Alt Programı'ndan 2003 yılında mezun oldu. Aynı yıl Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda başladığı Yüksek Lisans eğitiminden "Çukurova'da Yaprakpirelerinin [*Assymetresca decedens* (Paoli) ve *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera:Cicadellidae)] Pamuk Bitkisindeki (*Gossypium hirsitum* L.) Zararının Araştırılması" isimli tez çalışmanı tamamlayarak 2006 yılında mezun oldu. 2006 yılında T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İskenderun Zirai Karantina Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. Halen Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Adana Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya deva etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.