

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

MUĞLA İLİ KÖYCEĞİZ İLÇESİ PORTAKAL
BAHÇELERİNDE AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ
[*CERATITIS CAPITATA* Wied. (DIPTERA:
TEPHRITIDAE)]'NİN POPÜLASYON YOĞUNLUĞU VE
ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYHAN ÇATAK

HAZİRAN 2017

MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

MUĞLA İLİ KÖYCEĞİZ İLÇESİ PORTAKAL
BAHÇELERİNDE AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ
[*CERATITIS CAPITATA* Wied. (DIPTERA:
TEPHRITIDAE)]'NİN POPÜLASYON YOĞUNLUĞU VE
ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AYHAN ÇATAK

HAZİRAN 2017

MUĞLA

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEZ ONAYI

AYHAN ÇATAK tarafından hazırlanan **MUĞLA İLİ KÖYCEĞİZ İLÇESİ PORTAKAL BAHÇELERİNDE AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ [*ÇERATITIS CAPITATA* Wied. (DIPTERA: TEPHRITIDAE)]'NİN POPÜLASYON YOĞUNLUĞU VE ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ** başlıklı tezinin, 13/06/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

TEZ SINAV JURİSİ

Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK (**Jüri Başkanı**)

Biyoloji Anabilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

Doç. Dr. Alper TONGUÇ (**Danışman**)

Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

Doç. Dr. Eyyüp Mennan YILDIRIM (**Üye**)

Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı,
Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın

İmza:

ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI

Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK

Biyoloji Anabilim Dalı Başkanı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

Doç. Dr. Alper TONGUÇ

Danışman, Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı,
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:

Savunma Tarihi: 13/06/2017

Tez çalışmalarım sırasında elde ettiğim ve sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgelerin tarafımdan bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde edildiğini; akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu beyan ederim. Ayrıca, akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez çalışması sırasında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yapıldığını da beyan ederim.

Ayhan ÇATAK

13/06/2017



ÖZET

MUĞLA İLİ KÖYCEĞİZ İLÇESİ PORTAKAL BAHÇELERİNDE AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ [*CERATITIS CAPITATA* Wied. (DIPTERA: TEPHRITIDAE)]'NİN POPÜLASYON YOĞUNLUĞU VE ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ

Ayhan ÇATAK

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Alper TONGUÇ

Haizran 2017, 81 sayfa

Bu çalışma, 2016 yılı Mayıs-Aralık ayları arasında Köyceğiz'in Toparlar, Zaferler, Döğüşbelen, Hamitköy, Ulucami, Yangı, Eski Köyceğiz, Kavakarası ve Beyobası mahallelerinde bulunan portakal bahçelerindeki *Ceratitis capitata*'nın popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanında mayıs ayından itibaren feromon tuzaklar kullanılarak örnekleme yapılmıştır. Tuzaklar Nisan-Haziran ayları arasında haftada bir, Temmuz-Kasım ayları arasında haftada en az iki defa olmak üzere kontrol edilmiştir. Arazi çalışmaları boyunca toplam 9318 adet *C. capitata* ergin bireyi yakalanmıştır. İlk erginler 18 Mayıs 2016 tarihinde, son erginler ise 13 Aralık 2016 tarihinde gözlemlenmiştir. En fazla ergin, ekim ayında Yangı'da yakalanmıştır (1564 birey). Portakal üzerinde akdeniz meyve sineği'nin zarar oranı en yüksek % 22,8 ile Yangı'da; en düşük ise % 4,4 ile Döğüşbelen'de tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata*, Popülasyon, Zarar Oranı, Portakal, Köyceğiz

ABSTRACT

DETERMINATION OF POPULATION DENSITY AND DAMAGE RATIO OF MEDITERRANEAN FRUIT FLY [*CERATITIS CAPITATA* Wied. (DIPTERA: TEPHRITIDAE)] IN THE KOYCEGIZ DISTRICT ORANGE GARDEN OF MUGLA

Ayhan ÇATAK

Master Thesis

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Alper TONGUÇ

June 2017, 81 pages

This study was carried out to determine the population density and damage ratios of *Ceratitis capitata* in orange gardens in Toparlar, Zaferler, Döğüşbelen, Hamitköy, Ulucami, Yangı, Eski Köyceğiz and Beyobası districts of Köyceğiz between May-December of 2016 year. In the research area, sampling was made using pheromone traps from May. Traps were checked once a week between April-June and last twice a week between July-November. A total of 9318 *C. capitata* adult individuals were caught during field studies. The first adult was observed on May 18, 2016, while the last adult was observed on December 13, 2016. The highest number of adults were caught in Yangı in October (1564 individual). The highest damage ratios of Mediterranean fruit fly on orange were determined in Yangı with 22.8%, while the lowest damage ratios were determined at Döğüşbelen with 4.4%.

Keywords: Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata*, Population, Damage ratio, Orange, Köyceğiz



Aileme ithafen...

ÖNSÖZ

Çalışmam süresince bilgi ve tecrübesiyle yardımcı olan ve danışmanlığımı yürüten değerli hocam Doç. Dr. Alper TONGUÇ'a göstermiş olduğu kolaylıklar ile çalışmamın temellerini sabırla öğrettiği için şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmam boyunca desteklerini üzerinden esirgemeyen Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK, Yrd. Doç. Dr. Ersin DOĞAÇ'a teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarının sırasında bana her türlü yardımı esirgemeyen Köyceğiz Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü Bitki Sağlığı Şubesinde görevli ziraat mühendisi arkadaşlara teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmamın tüm aşamalarında sabırla beni her konuda destekleyen ÇATAK ailesine minnettar olduğumu belirtmek isterim.

Ayhan ÇATAK

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	14
1.1. Amaç ve Kapsam.....	14
1.2. Kaynak Özetleri.....	23
2. MALZEME VE YÖNTEM	34
2.1. Malzeme	34
2.2. Yöntem	36
2.2.1. Araştırma alanı.....	36
2.2.2. Arazi çalışmalarının yürütüleceği alanların seçimi	36
2.2.2.1. Örnekleme noktası: Toparlar mahallesi	37
2.2.2.2. Örnekleme noktası: Zaferler mahallesi.....	38
2.2.2.3. Örnekleme noktası: Döğüşbelen mahallesi.....	38
2.2.2.4. Örnekleme noktası: Hamitköy mahallesi	39
2.2.2.5. Örnekleme noktası: Ulucami mahallesi	40
2.2.2.6. Örnekleme noktası: Yangı mahallesi	40
2.2.2.7. Örnekleme noktası: Eski Köyceğiz mahallesi	41
2.2.2.8. Örnekleme noktası: Kavakarası mahallesi	42
2.2.2.9. Örnekleme noktası: Beyobası mahallesi	42
2.2.3. Akdeniz meyve sineği Köyceğiz ilçesinde ilk ergin uçuşlarının feromon tuzaklar ile belirlenmesi	43
2.2.4. Akdeniz meyve sineği zarar oranının belirlenmesi	45
3. BULGULAR VE İRDELEME	46
3.1. <i>C. capitata</i> 'nın Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranına ait Bulgular	46
3.1.1. Toparlar mahallesi portakal bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nin aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı	49
3.1.2. Zaferler Mahallesi Portakal Bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nin aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı	51

3.1.3. Döğüşbelen Mahallesi Portakal Bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı	53
3.1.4. Hamitköy Mahallesi Portakal Bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı	54
3.1.5. Ulucami Mahallesi Portakal Bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı	56
3.1.6. Yangı Mahallesi Portakal Bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı.....	58
3.1.7. Eski Köyceğiz Mahallesi Portakal Bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı	59
3.1.8. Kavakarası Mahallesi Portakal Bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı	61
3.1.9. Beyobası Mahallesi Portakal Bahçesindeki <i>Ceratitis capitata</i> 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı	63
3.2. İrdeleme.....	64
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	68
KAYNAKLAR	70
ÖZGEÇMİŞ.....	80

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de portakal üretimi en çok yapılan iller (TÜİK, 2016) 15



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Akdeniz meyve sineği yumurtası (Thomas 2016)	17
Şekil 1.2. Akdeniz meyve sineği larvası (Elekçioğlu 2009)	18
Şekil 1.3. Akdeniz meyve sineğinin portakaldaki zararı	18
Şekil 1.4. Akdeniz meyve sineği pupası (Elekçioğlu 2009)	19
Şekil 1.5. Akdeniz meyve sineği Ergini (Thomas 2016)	19
Şekil 1.6. Akdeniz meyve sineği ovipozitör görüntüsü	20
Şekil 2.1. Akdeniz meyve sineği portakal üzerindeki görüntüsü.....	35
Şekil 2.2. Köyceğiz İlçesinde tuzak asılacak mahallelerin konumları.....	37
Şekil 2.3. Toparlar mahallesindeki portakal bahçesi	37
Şekil 2.4. Zaferler mahallesindeki portakal bahçesi	38
Şekil 2.5. Döğüşbelen mahallesindeki portakal bahçesi	39
Şekil 2.6. Hamitköy mahallesindeki portakal bahçesi	39
Şekil 2.7. Ulucami mahallesindeki portakal bahçesi	40
Şekil 2.8. Yangı mahallesindeki portakal bahçesi	41
Şekil 2.9. Eski Köyceğiz mahallesindeki portakal bahçesi.....	41
Şekil 2.10. Kavakarası mahallesindeki portakal bahçesi	42
Şekil 2.11. Beyobası mahallesindeki portakal bahçesi	43
Şekil 2.12. Feromon tuzaktaki Akdeniz meyve sineği görüntüsü.....	44
Şekil 2.13. Feromon tuzak	45
Şekil 3.1. Örnekleme noktalarından toplanan ergin <i>C. capitata</i> 'nın aylara göre toplam birey sayıları, Ortalama Sıcaklık ve Ortalama nisbi nem değerleri	47
Şekil 3.2. Örnekleme noktalarından toplanan ergin <i>C. capitata</i> 'nın tuzak kontrol günlerine göre toplam birey sayıları, Ortalama Sıcaklık ve Ortalama nisbi nem değerleri.....	48
Şekil 3.3. <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme noktalarında meydana getirdiği zarar oranı ..	49
Şekil 3.4. Toparlar Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu.....	50
Şekil 3.5. <i>C. capitata</i> 'nın Toparlar mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları	50
Şekil 3.6. Zaferler Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu.....	52
Şekil 3.7. <i>C. capitata</i> 'nın Zaferler mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları	52

Şekil 3.8. Döğüşbelen Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu.....	54
Şekil 3.9. <i>C. capitata</i> 'nın Döğüşbelen mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları	54
Şekil 3.10. Hamitköy Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu.....	55
Şekil 3.11. <i>C. capitata</i> 'nın Hamitköy mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları	56
Şekil 3.12. Ulucami Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu.....	57
Şekil 3.13. <i>C. capitata</i> 'nın Ulucami mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları.....	57
Şekil 3.14. Yangı Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu.....	59
Şekil 3.15. <i>C. capitata</i> 'nın Yangı mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları	59
Şekil 3.16. Eski Köyceğiz Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu	60
Şekil 3.17. <i>C. capitata</i> 'nın Eski Köyceğiz mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları	61
Şekil 3.18. Kavakarası Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu.....	62
Şekil 3.19. <i>C. capitata</i> 'nın Kavakarası mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları	62
Şekil 3.20. Beyobası Mahallesi portakal bahçesindeki <i>C. capitata</i> 'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu.....	64
Şekil 3.21. <i>C. capitata</i> 'nın Beyobası mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları	64

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrat
cm	Santimetre
dk	Dakika
km ²	Kilometrekare
m	Metre
yy	Yüzyıl
A.M.S.	Akdeniz meyve sineği

1. GİRİŞ

1.1. Amaç ve Kapsam

Anavatanı Güneydoğu Asya, Çin ve Hindistan olan turunçgiller olarak bilinen Rutaceae familyası yaklaşık 150 cins ve 900 tür ile temsil edilmektedir (Kayabaşı ve Etikan, 2015; Hussain ve ark., 2016). Bu familyanın, *Citrus* cinsi ağaç kavunu (*Citrus medica* L.) bergamot (*Citrus bergamia* Riss et Poit), greyluft (*Citrus paradisi* Macf.), kamkat (*Citrus fortunella*), limon (*Citrus limon* (L)), mandalina (*Citrus reticulata* L), portakal (*Citrus sinensis* (L) Osb.) ve turunç (*Citrus aurantium* L.) gibi ekonomik ve besin değeri açısından oldukça önemli bitkileri içeren bir cinstir (Tokgöz ve Gölükcü, 2009; Atlı, 2016).

Turunçgiller dünyada yaklaşık 136 milyon ton ile en fazla tarımı yapılan meyve grubudur. Dünya turunçgiller üretiminin yaklaşık 71.445 milyon tonunu portakal, 28.678 milyon tonunu mandarin, 15.191 milyon tonunu limon, 8.453 milyon tonunu greyluft ve 11.992 milyon tonunu ise diğer turunçgiller oluşturmaktadır. Dünyada turunçgil üretiminin en fazla yapıldığı ülkeler, sırası ile Çin, Brezilya, ABD, Hindistan, Meksika, İspanya, İtalya, Mısır ve Türkiye'dir (FAO, 2013).

Turunçgil üretimi konusunda dünyada 9. sırada yer alan ülkemiz önemli bir paya sahiptir. 2002 yılında 103.965 hektar alanda 2.493.000 ton turunçgil üretimi yapılırken, bu rakam 2016 yılında 135.466 hektar alanda, 4.293.007 tona yaklaşmış ve gerek turunçgil yetiştirilen alanlarda gerekse turunçgil üretiminde önemli bir artış yaşanmıştır (Tüik, 2016). Ülkemizde turunçgiller en fazla Akdeniz ve Ege, kısmen ise Karadeniz bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Akdeniz Bölgesinde içerisinde yer alan illerden Mersin turunçgil üretimine 1.052.992 ton ile en fazla katkı sağlarken, bu ili

sırası ile Adana 1.142.686 ton, Hatay 906.392 ton ve Antalya ili 598.720 ton ile takip etmektedir. Ege Bölgesinde ise turunçgil üretimine en fazla katkı sağlayan 319.720 ton ile Muğla ilidir (TÜİK, 2016)

Ülkemiz turunçgil üretiminin en önemli kısmını ise portakal üretimi oluşturmaktadır. Portakal üretimi yapılan tarım arazileri içerisinde en çok üretim elde edilen Akdeniz ve Ege bölgesidir. Bu bölgede bulunan illerin üretim alanları, toplam portakal üretimi ve toplam ağaç sayısını Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye’de portakal üretimi en çok yapılan iller (TÜİK, 2016)

İLLER	Alan(da)	Üretim (Ton)	Topam ağaç Sayısı (Adet)
Adana	126.824	435.657	3.250.027
Mersin	88.707	275.147	2.380.030
Hatay	70.420	316.019	2.022.685
Antalya	130.780	504.655	3.729.058
Muğla	70.449	249.930	2.028.633

Çalışma alanı olarak belirlenen Köyceğiz Muğla iline bağlı bir ilçedir. Köyceğiz doğal ve tarihi güzellikleri yanı sıra, dünya üzerinde Amerika kıtası ve Köyceğiz yöresinde bulunan sığla ormanlarına sahip olmasıyla özel çevre koruma alanı seçilmiştir (Anonim, 2007). Köyceğiz tarımında üretimin büyük çoğunluğu turunçgiller oluşturur. Turunçgiller içerisinde Muğla ilinde 2.028.633 milyon portakal ağacından 249.930 ton ürün elde edilmiştir. Köyceğiz ilçesi ise 1.429.500 milyon ağaç sayısı ve 188.661 ton portakal üretimi ile gerek Muğla gerekse Ege bölgesi portakal üretiminde önemli bir yere sahiptir (TÜİK, 2016).

Ekonomik ve beslenme açısından oldukça önemli olan ve dünyada en fazla ürün elde edilen turunçgiller üzerine ülkemizde zarar yapan yaklaşık 89’e yakın tür bulunmaktadır (Yücel, 2016). Turunçgil bahçelerinde meyveye zarar vererek ürün kaybına neden olan en önemli grubu böcekler oluşturmaktadır. Böceklerden, Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824))’nin ise zarar veren

en önemli turunçgil zararlısı olduğu yapılan çalışmalar ile belirlenmiştir (Elekçioğlu, 2013).

Ceratitis capitata, Diptera takımının Brachycera alt takımının Tephritidae familyasına ait bir türdür. Tephritidae familyası “meyve sinekleri” olarak bilinir. Tephritidae familyası dünya genelinde yaklaşık 500 cins ve 4500 tür ile temsil edilirken ülkemizde 160 tür ile temsil edilmektedir (Yaran ve Kütük, 2016). *Ceratitis capitata* türü iklimsel değişikliklere toleransının yüksek olması ile dünyada geniş bir alana yayılmıştır. Akdeniz meyve sineği kökeni olarak Afrika Sahra’sı olarak bilinmekteyken subtropik iklime sahip bölgeler olan Kuzey ve Güney Afrika, Güney ve Orta Amerika, Batı Avustralya görülürken Akdeniz’e komşu olan Lübnan, Ürdün, İsrail ve Türkiye gibi birçok ülkede yaygın bir şekilde görülmektedir (Elekçioğlu 2009; Thomas ve ark., 2016).

Ülkemizde ılıman iklim kuşağı olan akdeniz ve ege kıyı şeridinde bulunmaktadır. Dünyada 400’den fazla sebze, meyve, çiçek, süs bitkisi, ve sert kabuklu yemiş türünde zarar yapan polifag bir zararlıdır (Liquidó ve ark., 1991; Thomas ve ark., 2016). *C. capitata* konukçularının tür sayısı ülkelere ve bölgelere göre değişim göstermektedir. Bu zararlının bazı konukçularına zarar düzeyi çok fazla olurken bazı konukçularına ise sadece bulaşma düzeyinde kalır. Meyvelerin olgunlaşmaya başladığı dönemde, özellikle ince kabuklu meyveleri seçen bu zararlı, meyvede direkt zarar yapması nedeniyle meyvenin olgunlaşmadan dökülmesine neden olmakta ve ürünün pazar değerini düşürmektedir. *Ceratitis capitata* ’nın Türkiye’de ki konukçuları ise turunçgiller (Rutaceae), erik (*Prunus domestica*), armut (*Pyrus communis* L.), şeftali (*Prunus persica* L.), Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L), yenedünya (*Eriobotrya japonica* (Thumb.)), incir (*Ficus carica* L.), nektarin (*Prunus nectarina* L.), kayısı (*Prunus armeniaca* L.), nar (*Punica granatum* L.) ve ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) dir. Turunçgillerden portakalın erken çeşitleri ve mandarinde en fazla ürün kaybına neden olmaktadır (Demirdere, 1961; Anonim, 2011; Tiring, 2015; Kızılyamaç, 2016). Meyvelerde önemli derecede karantina

zararlısı olan Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata*) yaz sonuna doğru turunçgil bahçelerine geçmektedir. Turunçgil bahçelerinde en çok portakalda zarar yapmaktadır Akdeniz meyve sineğinin yumurtaları uzunluğu 0.9-1.1 mm, genişliği ise ise 0.2 mm olup, yumuşak parlak beyaz renktedir (Delrio ve Cocco, 2012) (Şekil 1.1.).



Şekil 1.1. Akdeniz meyve sineği yumurtası (Thomas 2016)

Larvaları beyaz renkte olup kurtçuk şeklindedir. Anterior sonu düz ve bazen ventralinde kavislidir. Son instar evresi genellikle 7 ile 9 mm uzunluğunda olup bacakları yoktur. Baş bölgesi abdomen ucuna göre daha ince ve hafif kıvrık şekildedir (Elekçioğlu, 2009; Delrio ve Cocco, 2012; Thomas ve ark., 2016) (Şekil 1.2.). Akdeniz meyve sineği larvalarının anterior hava deliği içermesi, bukkal karineleri, kaudalın sonunda subspiracular tüberküller bulunması karakteristik özellikleridir (Thomas ve ark., 2016).



Şekil 1.2. Akdeniz meyve sineği larvası (Elekçioğlu 2009)

AMS'nin meyvelerde asıl zararı konukçusu olduğu meyvelerin etli kısımları ile beslenen ve meyvede yumuşama ve çöküntü meydana getiren larvalar tarafından meydana getirilir (Anonim, 2008) (Şekil 1.3.).



Şekil 1.3. Akdeniz meyve sineğinin portakaldaki zararı

Akdeniz meyve sineği pupaları, 4-4.5 mm uzunluğunda, 2-2.5 mm genişliğindedir. Fıçı tipi pupa görünümündedir. Pupanın rengi saman rengi ile kahverengidir (Elekçioğlu, 2009; Delrio ve Cocco, 2012) (Şekil 1.4.).



Şekil 1.4. Akdeniz meyve sineği pupası (Elekçioğlu 2009)

Ceratitıs capitata erginleri; 3.5-5 mm büyüklüğündedir. Vücutları özellikle abdomen, bacaklar ve kanatlar üzerindeki bazı alanlarda sarımsı renkte olup kahverengi şeritlidir. Sarı renkli olan başlarında, kırmızımsı mor renkli gözler yer almaktadır. Toraks türün karakteristik özelliği olan krem beyaz ile sarı renk üzerinde kahverengi lekelidir. Ocellar kıllar vardır. Scutellum şişkin ve parlak siyahtır. Kanatları geniş olup kanadın ortasından karşıya uzanan kahverengimsi sarı şeritler vardır (Şekil 1.5.).



Şekil 1.5. Akdeniz meyve sineği Ergini (Thomas 2016)

Dişilerde abdomenin son kısmında kılıç benzeri sivri bir ovipozitör bulunur (Şekil 1.6.). Erkekler bu familyanın diğer bireylerinden orbital setaların anterior kısmının apeksindeki siyah sivri uçlu genişlik ile ayrılır. Dişiler ise sarı kanat deseni ve scutellumun apikal yarısının tamamen siyah olmasıyla diğer dişi türlerden ayrılırlar.



Şekil 1.6. Akdeniz meyve sineği ovipozitör görüntüsü

Yumurtadan çıkan akdeniz meyve sineği larvaları turunçgil meyvelerinin etli kısmı ile beslenerek 3 instar evresi geçirirler. Son instar evresine geçen larva kendisini toprağa atar. Toprağın 2 ile 3 cm altında pupa evresine geçer. Özellikle sıcaklığın etkisi ile 9-18 gün larva evresini geçiren birey, 10-12 gün arasında da pupa evresini geçirir. Pupa evresinden çıkan ergin bireyler ortalama 4 ile 7 gün arasında eşeyssel olgunluğa erişirler. Dişiler 16°C'nin üzerinde, yaşaım döngüleri boyunca ortalama 200 ile 300 arasında yumurta bırakır. Ergin bireyler ortalama olarak Akdeniz Bölgesinde yılda 7-8 döl (Anonim, 2011; Tiring, 2015), Ege Bölgesinde ise 4-5 döl vererek, toplam 30-50 gün yaşamlarını sürdürebilirler (Başpınar ve ark., 2009; Anonim, 2011).

Akdeniz meyve sineği kış aylarını toprak içerisinde pupa ve ılıman iklime sahip bölgelerde ise ergin olarak geçirir. İlkbahar aylarının sonuna ve yazın aylarının başlarına doğru erginler pupadan çıkarlar ve buldukları ortamdan kısa mesafelere uçabilirler ve hava koşullarına bağlı olarak özellikle rüzgâr ile birlikte buldukları

ortamdan bir mil veya daha fazla uzağa taşınabilirler (Elekçioğlu, 2009; Thomas, 2016).

Turunçgillerin yetiştiriciliğinin yapıldığı birçok ülkede farklı yöntemler kullanılmak suretiyle özellikle vuruksuz meyve elde edilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Akdeniz meyve sineğinin en önemli turunçgil zararlısı olmasından dolayı bu zararlının biyo ekolojisi, ürünlerde meydana getirdiği zarar, zarar yaptığı konukçuları, genetiği ve moleküler biyolojisi, mücadelesinde kullanılabilecek doğal düşmanları ve diğer mücadele yöntemleri ile ilgili de birçok çalışma yapılmıştır (Israely ve ark., 1997; Burns ve ark.,2001; Papadopoulos ve ark., 2001; Israely ve ark., 2004; Appiah ve ark., 2009; Yıldırım ve Başpınar, 2011)

Türkiye’de bugüne kadar Akdeniz meyve sineği mücadelesinde kullanılması amacıyla farklı özellikte cezbediciler geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu geliştirilen cezbediciler ise insektisitler ile beraber denenmiş, bu denemeler sonucuna göre Akdeniz meyve sineğine karşı etkili olacak "Zehirli yem kısmi dal ilaçlama" yöntemi uygulamaya geçmiştir (Zümreoğlu ve ark., 1995). Araştırmacılar cezbedicilerin yanında bu zararlı sinek ile mücadelede kullanılmak için hazır yem formülasyonu üzerine çalışmışlardır (Kahyaoğlu ve Gürkan, 2010). Diğer çalışma bir çalışmada ise Akdeniz meyve sineği mücadelesi zamanında soğuk havadan (meyve içi sıcaklığın 1°C aşağısında ve % 90 oransal nem koşullarında depolama) yararlanma sonucunda zararlının hepsinin on üç günde öldüğünü belirlemişlerdir (Koçlu ve ark., 2011).

Ülkemizde Akdeniz meyve sineği karşı mücadele de son dönemlerde biyo-teknik metotlar değer kazanmıştır (Başpınar ve ark., 2011; Akyol 2014). Bu teknik ile beraber kullanılan tuzaklar hem eşeysel hem de besin içerikli olduğu için zararlının popülasyonunu izlemeye kullanılmaya başlanmıştır. Bakanlık son yıllarda bu tuzakların yaygınlaştırılmasını sağlamak amacıyla üreticilere belirli miktarda destek sağlamaktadır.

Yapılan bu çalışmalar zararlının durumunu ülkemiz açısından açıklarken mücadele yöntemine de katkı sağlayan çalışmalardır. Zararlının ekolojisi, biyolojisi ve konukçuları üzerinde meydana getirdiği zarar şiddetinin yanı sıra mevcut mücadele yöntemleri düşünüldüğünde zararlının tarımsal alanlarda yaptığı zarar baskı altına alınamamıştır. Bu nedenle mevcut mücadele yöntemlerine alternatif yöntemlerin araştırıldığı ama bu konuda eksik kaldığı ortadadır. Zararlı ile mücadelede alternatif yöntemler uygulanmış olsa da mücadele de yapılan yanlış ve eksik uygulamalar etkili bir sonuç alınmasını etkilemiştir.

Sonuç olarak dış karantina listesinde yer alan *C. capitata* son yıllarda portakal üretimini ve ihracatını önemli derece tehdit eden önemli bir meyve zararlısıdır. İhraç edilen portakallarda bu zararlının toleransı sıfırdır ve gümrük kapılarında bu zararlı ile bulaşık hale gelmiş bir tek meyvenin tespit edilmesi portakal ihracatının durmasına neden olmaktadır (Kayhaoğlu, 2011). Portakal yetiştirilen alanlarda ürün kaybına neden olan *C. capitata* popülasyonunun ekonomik zarar seviyesi altında tutularak, kontrol altına alınmasını gerekmektedir. Bu durum zararlı ile etkin bir şekilde mücadele yapılması zorunluluğunu ortaya koymakta, mücadele şeklinin ve kullanılan ilaç miktarının belirlenmesi amacıyla bu zararlının popülasyon yoğunluğunun ve zarar oranının belirlenmesi gerekliliği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Araştırma alanı olarak seçilen Köyceğiz ilçesinde bulunan portakal bahçelerinde *Ceratitidis capitata* 'nın popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi amacı ile gerçekleştirilen bu çalışma ile ilgili daha önce literatüre geçmiş herhangi bir bilimsel çalışmaya rastlanılmamıştır. Dünya genelinde dış karantina zararlısı olan ve ülkemizde de özellikle portakal bahçelerinde önemli ürün kaybına neden olan bu tür ile ilgili ülkemizde az sayıda çalışma yapılmıştır. Çok önemli ürün kaybına neden olan böyle bir zararlıya karşı yapılmış çalışmanın az sayıda olması ve bu bölgede yapılmış çalışmanın olmaması bizi konu üzerinde çalışmaya yöneltmiştir.

1.2. Kaynak Özetleri

Giray (1979), Türkiye Tephritidae faunasına ait 51 türün kaydını vererek, bu türlerin buldukları yer, tarih ve konukçuları hakkında bilgi vermişlerdir. Bu familyaya ait tarımsal alanlarda en fazla zarar veren türlerden akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* Wied.), kiraz sineği (*Rhagoletis cerasi* (L)), Kavun sineği (*Myiopardalis pardalina* (Big.)), *Carpomyia vesuviana* A.C. ve Aspir sineği (*Acanthiophilus helianthi* (Ros.)) bu çalışmalarında tespit etmişler ve *Acanthiophilus ramulosus* (Lw.) ve *Tephritis poecilura* (Lw.) Türkiye Tephritidae faunası için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Zürmreoğlu ve Tezcan (1986) yaptıkları çalışmada, Akdeniz meyve sineğinin popülasyonlarından olan F-151, F-152 ve F-153 dölleri ile İsviçre'den pupa halinde gelen, Bornova da üretimi yapılan F-1, F-2 ve F-3 dölleri arasında karşılaştırma yapmışlardır. Yapılan testler sonucunda iki ırkın pupa boylarında önemli bir fark bulunamamıştır. Bornova ırkının çiftleşme yönünden iyi olduğu, İsviçre ırkının ise uçuş yeteneği ve pupa açılımı özelliği bakımından iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Karsavuran ve ark. (1988) ise, *Ceratitis capitata*'nın konukçularını ve bu türün farklı pH değerlerine sahip meyvelerdeki gelişmesini incelemiştir. Çalışma sonucunda farklı ortam pH'larının (meyve içi) yumurtaların açılması ve larvaların canlı kalma oranına etki gösterdiği görülmüştür. Akdeniz meyve sineğinin en uygun gelişme ortamının meyve içinde pH derecesinin 3-6 değerleri arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Yumurtalarının gelişimi için en uygun ortam pH'sının 6, larvaların canlılık faaliyetleri için ise pH'nın 5 olduğunu belirlemişlerdir.

Zürmreoğlu (1990), yapmış olduğu çalışmasında Ege bölgesinde, Akdeniz meyve sineğine ilişkin farklı tuzak sistemlerine standardizasyon geliştirmeye çalışmıştır.

Epsky ve Heath (1998), Akdeniz meyve sineği (*Ceratitıs capitata*) ile elma böceği (*Rhagoletis pomonella*)'ne karşı kullanılan tuzakların gelişiminde gözlemlenen kimyasal ve görsel işaretler arasında olan etkileşimler hakkında çalışmışlardır.

Burns ve ark. (2001), 1997-1998 yıllarında Akdeniz meyve sineğinin Florida'da ciddi zararlar yapması nedeniyle zararlıya karşı mücadelede malathiona karşı alternatif pestisitler araştırılması gerekliliğini bildirmişlerdir. Yapılan teste göre, spinosad+solbait kombinasyonunun malathiona göre etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Papadopoulos ve ark. (2001), Yunanistan'ın kuzey bölgesindeki karışık meyve bahçelerinde akdeniz meyve sineğinin dişi bireyelerine karşı farklı tuzaklar kullanılarak popülasyon yoğunluğu araştırmışlardır. *C. capitata* dişileri ilk olarak bölgede en erken olgunlaşan kayısı ağaçlarına asılan tuzaklarda 24 haziran da yakalanmıştır. İlk bireyeler Jackson tuzaklarda ağustos ayında yakalanmıştır. McPhail tuzaklarda dişi bireyelerin çoğu ve ekim ayının ortalarına doğru Jackson tuzaklara göre daha fazla dişi birey yakalandığını gözlemlerler. Ekim ayının sonuna doğru ise Jackson tuzaklara daha fazla birey ele geçirildiğini bildirdiler.

Duyck ve Qilici (2002), Madagaskar yakınındaki Reunion Adasındaki meyve sineklerinin ciddi zararlar oluşturduğunu bildirmişlerdir. Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitıs capitata*, *C. rosa* Karsch, Natal fruit fly ve *C. catoirii* Guérin-Mèneville, Mascarenes meyve sineğinin beş farklı sıcaklıkta, 15-35°C de sabit sıcaklıklarda gelişim durumları karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre laboratuvarda yetiştirme presodrlerini optimize etmek ve meyve sineği nüfus dinamiklerini tahmin edecek bilgisayar smilasyon modellerinin oluşturulması için çalışmalar yapmışlardır.

Zeki ve ark. (2002), yapmış oldukları çalışmada; Akdeniz meyve sineği nematodlarının (*Heterorhabditıs marelatus* Liu & Beriy, *H.bacteriophora* Poinar ve

Steinernema carpocapsae (Weiser)) farklı sıcaklık ve konsatrasyonlarda, Akdeniz meyve sineğinin pupaları üzerine etkisini araştırmışlardır.

Callejas ve Ochando (2004), yapmış oldukları çalışmada İspanya'da bulunan *C. capitata* popülasyonlarının genetik yapısını ve aralarındaki ilişkileri araştırmışlardır. Araştırmada yatay jel elektroforezi tekniğini kullanmışlar. *C. capitata* popülasyonunun genetik değişkenliğini rastgele seçilen on beş enzimin kodlama lokusunun analizi yoluyla incelemişlerdir. Sonuç olarak popülasyonların karşılaştırılmasında hiçbir önemli farka rastlamamışlardır.

Israely ve ark. (2004), 1994-2003 yılları arasında 700 m yüksekliğindeki İsrail'in orta dağlarında Akdeniz meyve sineğinin kışlama durumunu incelemişlerdir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda orjinlerinin tropikal Afrika'dan kaynaklamasına rağmen kuzeydeki bölgeler içinde hakim olan soğuk havaya adapte olduğunu bildirmişlerdir. Yapmış oldukları araştırmanın sonucuna göre, kış ve bahar aylarında erginler gözükmediğinden meyvelerde zarar olmadığını ve İsrail'in Judean dağında kışı geçiremediğini gözlemlemişlerdir.

Başpınar ve ark. (2007), pilot bölge olarak seçilen Aydın ilinde farklı meyve bahçelerinde (erik, şeftali, kayısı, incir, turunçgil, elma, kiraz ve Trabzon hurması) Akdeniz meyve sineğinin popülasyon dalgalanmaları, bu türün doğal düşmanları ve meyvelerde yaptığı zararlar araştırılmıştır. Elde edilen bilgilere göre bu türün farklı meyve bahçelerinde (erik, şeftali, kayısı, elma ve kiraz) herhangi bir zararı olmayıp orta geç şeftali ve kayısı bahçelerinde ilkbahar konukçusu oldukları saptanmıştır. Ayrıca, bu tür yaz döneminde Trabzon hurması ile incir bitkisi gibi konukçularda etkili popülasyonlar gösterdiği, sonbahar ayında ise turunçgil bitkisi bulunan bahçelere geçtiğini belirlemişlerdir.

Braham ve ark. (2007), 2005 yılında Tunus'taki iki ayrı bölgedeki turunçgil bahçesinde Akdeniz Meyve Sineğine karşı; spinosad, kaolin ve malathionun etkisini üzerine çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada turunçgil bahçesinde Steiner tipi tuzaklar kullanılarak, vuruksu meyvelere bakılarak değerlendirme yapmışlardır. Sonuç olarak kaolin uygulamasının malathion, spinosad ve kontrol uygulamalarına göre tuzakta yakalanan ergin ve vuruksu meyve sayısının daha az çıktığını gözlemişlerdir. Ayrıca kaolinin meyvenin büyümesinden hasada kadar geçen zamanda Akdeniz Meyve Sineğine karşı başarılı bir uygulama olduğunu belirtmişlerdir.

Escudero-Colomar ve ark. (2008), İspanya'nın kuzey doğusundaki meyve bahçelerinde *C.capitata* önemli zararlar verdiler. Zararının popülasyon yoğunluğu tespit etmek için iki farklı elma bahçelerinde sırası ile 2005, 2006 ve 2007'de 224, 208 ve 210 tuzak kullanmışlardır. Araştırma sonucuna göre zararının popülasyonu eylül-ekim ayında zirveye ulaşırken popülasyon aralık-ocak ayında son bulunduğunu tespit ettiler.

Zeki ve ark. (2008), Isparta ve Burdur illerinde *C. capitata*'nın çekirdekli ve çekirdeksiz meyveler üzerindeki dağılımı ve istila oranlarını şeftali elma, armut, ayva türleri üzerinde çalışmışlar. Çalışma sonucunda budanmamış şeftalilerin % 50'inden meyve alınamadığı ve hasattan sonra ağaçlarda bırakılan meyvelerin % 40'ına *C. capitata*'nın zarar verdiğini tespit etmişlerdir.

Appiah ve ark. (2009), Gana'nın doğusunda bulunan tarımsal araştırma merkezi bölgede bulunan valensiye narenciye bahçeleri ile akdeniz meyve sineğine konukçuluk yapan diğer bitkilerde tuzak kullanılarak araştırma yapmışlardır. Bunun yanında zararının popülasyon yoğunluğuna etki eden iklim faktörleri de araştırılmıştır. *C.capitata*'nın popülasyonu 2006 Ekim-Eylül ayları ile 2007'nin Şubat-Mart arasında valensiya olgunlaşırken arttığını gözlemledirler. Mango, biber

ve pençe bahçelerinde *C.capitata* ergini etkinliği bulunmamıştır. Ayrıca sıcaklık ve yağışında zararlı popülasyonunu etkilediği sonucuna varmışlardır.

Elekçioğlu (2009), AMS'nin yayılışı, biyo-ekolojisi, konukçuları, zarar şekli ve bu zararlı ile mücadelede kullanılan savaş yöntemleri hakkında literatüre dayalı bilgi vermiştir.

Nyamukondiwa ve Terblanche (2009), Ergin Akdeniz meyve sineği ve Natal meyve sineği (*Ceratitis rosa*) yaş, cinsiyet ve beslenme durumunun termal toleransa olan etkilerini araştırmışlardır.

Alaoui ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada, Argan ormanı içerisindeki uzak bölgelerden ve farklı yüksekliklerde toplanan Kenya Akdeniz meyve sineği popülasyonu ve bir Fas Akdeniz meyve sineği laboratuvarı türü örnekleri, RAPD tekniği kullanılarak Fas Akdeniz meyve sineği popülasyonlarının genetik yapısını analiz etmişler.

Kayhanoğlu ve Gürkan (2010), 2008–2009 yılları arasında akdeniz meyve sineğiyle mücadelede kullanılmak üzere hazır yem formülasyon çalışması yapmışlardır. Hazırlanan yem formülasyonlarını laboratuvar koşullarında akdeniz meyve sineği erginlerine karşı test etmişlerdir. Yapılan araştırma sonucuna göre cezbetme oranı olarak; ziray ve Success karşılaştırma ilacı olarak kullandılar. Bu iki karşılaştırma ilacından geliştirilen 5 formülasyonun 3 tanesinin aynı etkiyi gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Martínez-Ferrer ve ark. (2010), 2003-2007 yılları arasında İspanya'nın doğusunda turuncuğil üretimi yapılan iki bölgede akdeniz meyve sineği erginlerinin popülasyon yoğunluklarını mevsimsel ve yıllık olarak karşılaştırmışlardır. İlk ergin çıkışlarının

Nisan-Mayıs aylarında yükseldiğini Temmuz ayında ise çıkışların pik yaptığını tespit etmişlerdir. İkinci pik yaptıkları zamanın ise sonbahar olduğunu tespit etmişlerdir.

Martinez-Ferrer ve ark. (2012), 2006-2008 yılları arasında ticari amaçlı üretilen klemantin bahçelerinde farklı sayıda (25-50-75-100) tuzak kullanarak zararlının popülasyonu araştırılmıştır. Araştırma yapılan bahçelerde kullanılabilecek tuzak sayısı ha başına 25 adet olacak şekilde uzaklarda yakalanan ergin sayıları, meyvelerin olgunluk durumu ve meyvelerde görülen zarara göre gözlemlemiştir. Ayrıca meyvelerde hasar % 0,5 olduğunu tespit etmişler.

Sciarretta ve Trematerra (2010), İtalya da bulunan 500 hektarlık tarım arazisinde akdeniz meyve sineği'ne konukçuluk yapan bitkilerde mekansal ve zamansal dinamiklerin dağılımı üzerine etkisini araştırmışlardır. 2006-2008 yılları arasında akdeniz meyve sineği popülasyonundaki değişimleri trimedlure içeren yem tuzaklar yardımıyla gözlemlediler. Yaptıkları çalışmaya göre akdeniz meyve sineği erginlerinin maksimum popülasyon yoğunluğuna eylül ve ekim aylarında ulaştığını tespit etmişlerdir.

Başpınar ve ark. (2011), Aydın ile İzmir illerinde portakal, şeftali ve mandarin bahçelerinde Akdeniz meyve sineği ile mücadelede farklı cezbediciler kullanarak kitlesel tuzaklamada etkilerini araştırmıştır. Yapılan araştırmada amonyum asetat ile amonyum karbonatın üç ayrı konsantrasyonları denenmiştir. Deneme sonucuna göre en etkili tuzaklamayı amonyum asetat'ın üç farklı konsantrasyonlarının sağladığını gözlemlemiştir.

Elekçioğlu ve ark. (2011), AMS'nin tuzakla toplu halde yakalama yöntemi kullanılarak bu zararlı ile toplu mücadelesi üzerine çalışma gerçekleştirmişlerdir. Adana'da 2009 yılında, 2250 dönümlük arazide, 1180 tane tuzakla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Araştırma yapılan alanda üç adet bahçe karşılaştırmalı olacak şekilde

seçilmiştir. Meyveler vurma olgunluğuna erişmeden önce bahçeye tuzakları asılmış ve haftalık kontrollerle zararlı popülasyonunu takip etmişlerdir. A.M.S. popülasyonunun ağustos ile eylül aylarında tüm bahçelerde yüksek olduğunu gözlemişler ve popülasyonu düşürmede kitle yakalama tekniğinin etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Koçlu ve ark. (2011), bu zararlının turunçgillerde yapmış olduğu zararı minimize etmek amaçlı Soğuk Uygulama tekniğini kullanarak mücadele yöntemi üzerine çalışma yapmışlardır. Bu teknik kullanılarak depolanması sonucu meyveler için herhangi bir nitelik kaybı olmadan akdeniz meyve sineği erginlerinin hepsinin 13 gün gibi az sürede öldüğu ve herhangi bir meyve zararının olmadığı tespit edilmiştir.

Ricalde ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada *C. capitata* popülasyonlarının biyolojik özelliklerini ılıman, subtropikal ve tropikal iklimlerde incelemişlerdir. Çalışma sonucuna göre AMS'nin üç iklim şartlarında, farklı biyolojik evrelerinin, canlı kalma ve ısıl ihtiyaçlarının benzer olduğunu ve farklı iklim şartlarına uyum sağlayabildiğini tespit etmişlerdir.

Yıldırım ve Başpınar (2011), Aydın İlindeki nar bahçelerinde avcı ve zararlı böcekleri tespit etmek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Arazi çalışmaları yürütölen bahçelerde Akdeniz meyve sineği ve Harnup güvesi'ni ana zararlı olarak kaydetmişlerdir.

Vontas ve ark. (2011), Meyve sineklerine karşı kullanılan ilaçların direnç durumlarını belirlemek amacıyla *Ceratitis capitata* (Akdeniz meyve sineği), *Bactrocera dorsalis* (Oryantal meyve sinekleri), *Bactrocera oleae* (Zeytin sineği) ve *Bactrocera cucurbitae* (Kavun sineği) gibi zararlılar üzerinde araştırma yapmıştır.

Başpınar ve ark. (2013), Aydın ve İzmir illerinde geçici şeftali ve kayısı ile Satsuma mandarin ve Washington Navel portakal bahçelerinde 3 yıllık zaman periyodun da gerçekleştirdiği çalışmada feromen tuzaklarına amonyum asetat ilave etmiş ve amonyum asetatın *C. capitata* için iyi bir cezbedici olduğu tespit etmişlerdir.

Elekçioğlu (2013) 2008-2010 yılları arasında Adana'da bir Washington portakal bahçesinde zararlıların popülasyon yoğunluğunu incelemiştir. Akdeniz meyve sineği bireylerini yakalanması nisan-mayıs ayında başlarken haziran ayında pik noktasına ulaşmıştır. Ekim ayında portakalın olgunlaşma döneminde ikinci bir pik noktası oluşmuştur. Ve ayrıca popülasyon yoğunluğu yanında Türkiye'de dağılışı, konukçuluk yapan bitki ve zarar kontrollerini tartışmışlardır.

Radonjić ve ark. (2013), Narenciye bahçelerinde, karışık meyve bahçelerinde ve diğer bahçelerde meyve sineği popülasyonunu izlemek için Karadağ kıyısında 11 farklı noktada yem tuzaklar kullanmışlar. 2008-2010 yılları arasında, Temmuz ayından önceki aylarda hiçbir ergin çıkışı gözlemlenmemiştir. 2011 yılında ilk çıkış Haziran ayının ortasında, en düşük çıkış oranı Temmuz-Ağustos aylarında, en yüksek çıkış oranına ise her yılın Eylül ortası ile Ekim sonunda rastlandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca AMS'nin uçuş periyotlarının Haziran ortasından Temmuz başına ve Aralık sonuna kadar olduğunu belirlemişlerdir.

Abed-aall ve ark. (2014), 2011/2012 ve 2012/2013 yıllarında, Mısır'da gerçekleştirdiği çalışmada, Akdeniz meyve sineği erkeklerine karşı Jakson tuzak kullanarak popülasyon değişimlerini araştırmıştır. Zararlının popülasyonun ikinci mevsimde birincisinden daha yüksek olduğunu ve AMS'nin popülasyonlarının hem birinci hem ikinci sezonlarda Eylül-Kasım arasında en yüksek seviyede olduğunu tespit etmişlerdir.

Akyol (2014), yılında yapmış olduğu yüksek lisans tezinde; araştırma alanında 2011 ve 2012 yıllarında kurulan tuzaklarda AMS popülasyon takibi yapmıştır. Yakalanan ergin bireylerin meyvelere verdikleri zarar oranları yıllara göre sırasıyla % 10.91 ve % 8.56 olarak tespit etmiştir. Ayrıca 2011 Ekim ayında, 2012 yılı Eylül ayında en yüksek sayıda AMS yakalamıştır.

Sarwar ve ark. (2014), Pakistan turunçgil üretiminde dünyada önemli ihracatçı konumunda bulunurken turunçgil üretiminde en çok mandalina çoğunluktadır. Üretilen turunçgiller genellikle hasat öncesi ya da hasat sonrası meyve sinekleri tarafından zarar görürler. Yapmış oldukları çalışmada mandalina bahçelerinde meyve sineklerinin popülasyon yoğunluğu ve meyveye verdiği zarar oranını hesaplamak üzere araştırmışlardır. Araştırmaya göre şeftali meyve sineği yıl boyunca varlığına rastlanıldığını bildirmişlerdir. Şeftali meyve sineği'nin popülasyonun ekim ve kasım ayında en yüksek olduğu, meyve zararının (% 3.33-3.70) olduğunun sonucuna varmışlardır.

Szyniszewska ve Tatem (2014), kurulan veri tabanında 43 ülke içinden 500 farklı merkezden 2328 *C. capitata*'nın coğrafi konumu yanı sıra bulunduğu yer, yaşama evreleri ve nasıl yakalama metodu kullanıldığı hakkında bilgi içermektedir. Bu bilgiler kapsamında *C. capitata*'nın yıl boyunca üç mevsimsel döneme (Ocak-Nisan, Mayıs-Ağustos ve Eylül-Aralık) ait zararlının yayılış haritasını çıkarmışlardır.

Suarez ve ark. (2014), A.M.S popülasyonunu belirli seviyeye düşürmek ya da tamamen popülasyonunu bitirmek amacıyla çevreye zarar vermeyen belirli kontrol stratejileri kullanmışlardır.

Kılıç (2015), 2013-2014 yıllarında Hatay ilindeki Trabzon hurması meyve bahçelerinde akdeniz meyve sineği popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi üzerine çalışmışlardır. Çalışma alanı olarak Hatay ilinin Defne

(Harbiye), Antakya, Dörtyol ve Belen ilçelerinde bulunan Trabzon hurması bahçelerinde yürütmüşlerdir. Akdeniz Meyve Sineği ergini yakalamak için Econex sarı tuzak + feromon ve DDVP kullanmışlardır. 2013 yılında feromon tuzaklarda 13944 adet ergini iken 2014 yılında ise 10575 adet Akdeniz meyve sineği ergini yakalamışlardır. Çalışılan bahçelerde Akdeniz meyve sineği zarar oranı 2013 yılında en fazla 20 Ekim'de % 100 bahçe 49'da iken 2014 yılında ise 2 Kasım'da % 95.0 ile bahçe 49'da olduğunu hesaplamışlardır.

Yaran ve Kütük (2015), Aksaray ve Mersin illerinde yapmış oldukları çalışmada Tephritidae familyasına ait 62 tür, 5 alt tür ve 21 cins tespit etmişler ve 2 yeni tür tanımlamışlardır.

Darwish (2016), AMS ile şeftali meyve sineğine konukçuluk yapan elma, şeftali, erik ve kayısı bitkileri seçilerek bu meyve bahçelerinde feromon tuzak kullanılarak zararlıların popülasyon yoğunluklarını araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre şeftali bitkisi bulunan bahçelerde iki meyve sineği türünün popülasyonu diğer meyve bahçelerine göre yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Demirel (2016), tarafından yapılan çalışmada, Hatay ili Antakya bölgesinde nar üzerine popülasyon yoğunluğu ve zarar oranlarını belirlemişlerdir. Tuzaklarda yakalanan en yüksek toplam birey sayısı yüzdelerini, 2012 yılı Kasım ayında (53,68) ve 2014 yılının Kasım ayında (73,6) olarak kaydetmişlerdir. Çalışma sonucuna göre meyve olgunlaşması ve hasat süresine bağlı olarak narın üzerindeki zararlı popülasyonunun Ekim ve Kasım aylarında gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Kasap ve Aslan (2016), Adana'da trabzon hurması ve nar bahçelerinde yürüttükleri çalışmalarında, AMS'nin nar ve trabzon hurması bahçelerinde popülasyon yoğunlukları ile meyveye verdikleri zararı belirlemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre tuzaklarda yakalanmış en fazla ergin bireyi Trabzon hurması bahçesinde

sırasıyla Temmuz, Eylül ve Kasım aylarında, nar bahçesinde ise Eylül, Ekim ve Kasım aylarında tespit etmişlerdir.

Kızılyamaç (2016) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde; AMS'nin farklı yükseltilerdeki mandarin, erik ve şeftali bahçelerinde ki popülasyonunu ve kışlama biyolojisini araştırmıştır. Bu amaçla 200-1600 m arasındaki yükseltilerde yayılış gösteren popülasyonların 18-30°C aralığındaki farklı sıcaklıklarda ki ergin öncesi gelişim sürelerini karşılaştırılmıştır. İki popülasyonun toplam gelişme sürelerinin çalışılan tüm sıcaklıklarda karşılaştırıldığında popülasyonlar arasında bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Satar ve Tireng (2016), Adana'da Okitsu wase mandarin bahçesinde AMS'ne karşı kullanılan tuzakların etkinliğini ve meyvelerde meydana getirdiği vuruks oranını çalışmışlardır. Yapılan kontrollerde ilk vuruksların ağustos sonu eylül ayının ilk haftasında gözlemlenmişler ve kullanılan tuzağın etkinliğinin ortalama % 95 olduğu saptanmıştır.

Satar ve ark. (2016), arazilerde satılmamış veya olgunlaşmamış şekilde kalan, bahar aylarında *C. capitata* için gıda kaynağı haline gelen üç farklı greylfurt bahçesinde (Marsh çekirdeği, Rio Red ve Star Ruby) popülasyon değişimini ve laboratuvar koşullarında Rio Red çeşidindeki AMS yumurtalarının ergin hale gelinceye kadar sıcaklığın gelişim zamanı üzerine etkisini araştırmışlardır. Bahçelere göre en yüksek popülasyon seviyesini sırasıyla Marsh seedlees'ta 2013 yılının Haziran ve 2014 yılının Mayıs'ında, Star Ruby çeşidinde Eylül 2014'te ve Rio Red'te ise Kasım 2014'te gözlemlenmişlerdir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1. Malzeme

Çalışmanın materyali oluşturan *Ceratitits capitata* (Wiedemann, 1824), Akdeniz meyve sineği ve Washington portakal hakkında bilgiler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

Turunçgillerin anavatanı Hindistan, Çin ve Güneydoğu Asya'dır. Genel iklim isteği olarak tropikal iklim bölgelerinde yetişebilmektedir. Hava sıcaklığının -4°C seviyesine düşmeyen bölgelerde ise ticari yönde yetiştiriciliği yapılabilir. Ülkemizde 2.3 milyon ton seviyesinde olan turunçgil üretimi sahil kesimleri olan Akdeniz ile Ege bölgesinde yetişmektedir. Turunçgiller ülkemizde üzüm ve elmadan sonra en fazla ihracatı olan ve en çok yetiştirilen meyvedir. Dünya da ve ülkemizde ticari taraftan bakıldığında portakallar, mandarinler, altıntoplar ve limonlar en fazla üretimi olan narenciye türleridir (Anonim, 2009; Uzun, 2015).

Portakal (*Citrus sinensis* L.), Aurantioideae alt familyasında bulunan, Citreae soyuna bağlı, Citrinae alt soyu içinde bulunan altı cinsten biridir. *Citrus* cinsine bağlı türlerden bazıları insanların beslemesinde önemli bir yere sahiptir (Uzun ve ark., 2008).

Portakallar meyvenin dış görünüşünün özelliklerine göre dört gruba ayrılmıştır. Bunlar; Normal portakallar, Göbekli portakallar, Kan (Pigmentli) portakallar ve Şeker (Asitsiz) portakallardır. Araştırma alanı olarak seçilen Muğla ili Köyceğiz ilçesinde gerçekleştirilen bu çalışmada materyal olarak kullanılan portakal çeşidi ise Washington Navel'dir (Anonim, 2009).

Washington Navel Göbekli portakal çeşidinin temelini oluşturur. Brezilya da bulunan Celesta portakal çeşidinin mutasyonu ile Washington navel çeşidi oluşmuştur. Portakal ağaçları orta derece büyüklüktedir. Meyveleri ise yuvarlak olup meyve kabuğu biraz pürüzlüdür. eşid olarak çekirdeksiz olup iek tozu üretmez. Olgunlaşma dönemi olarak orta erkenci yani Aralık sonu gibi gelişir. Orta derecede sulu meyve çeşididir. Yapılan bakım şartlarına göre düzenli bir şekilde verim sağlanır. Soğuk hava ile kuru rüzgar gibi çevre koşulları portakalları etkiler. Meyve dökümlerine karşı hassas bir üründür. Meyvenin olgunlaşması gerçekleşikten sonra ağaçta uzun süre beklemeden dökülür. Ülkemizde hem ihracatta hem de iç tüketim de aranan portakal çeşididir (Anonim, 2010).



Şekil 2.1. Akdeniz meyve sineği portakal üzerindeki görüntüsü

Çalışmanın diğerk materyali *Ceratitis capitata*, Akdeniz meyve sineği (Diptera-Tephritidae) (Wiedemann, 1824)) ‘dir. Bu tür arazi çalışmaları ile örnekleme noktası olarak seçilen bahçelerden elde edilmiştir. Arazi alışmaları sonucunda toplanan örnekler Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji bölümü, Zooloji Laboratuvarında ergin teşhisleri yapılmıştır.

Dünya da önemli karantina zararlısı olan *C. capitata* turunçgiller dışından birçok meyve ve sebze de zararlıdır. Bu zararlı hakkında ayrıntılı bilgiler giriş bölümünde verilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında kullanılan diğer materyal ise feromon tuzaktır.

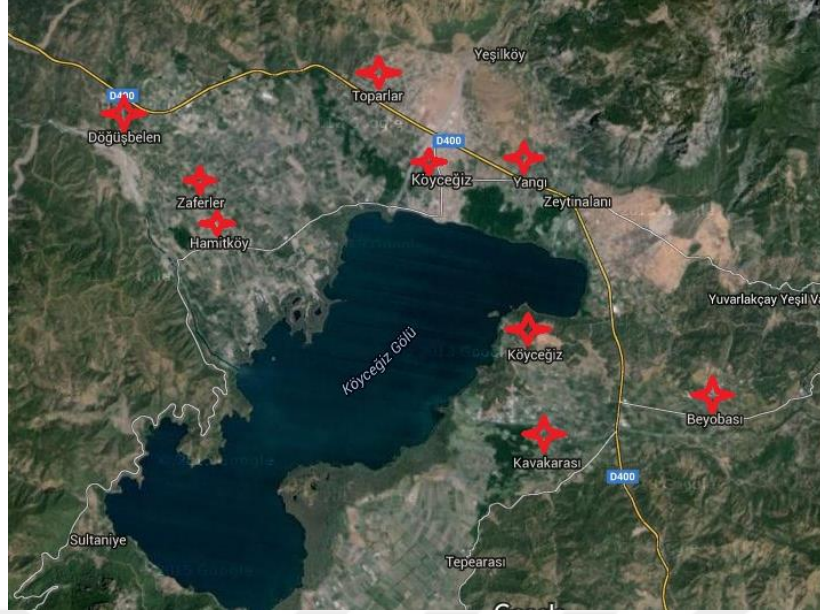
2.2. Yöntem

2.2.1. Araştırma alanı

Köyceğiz İlçesi Muğla'nın en eski ilçelerinden biri olup 1.524 km² yüzölçümüne sahiptir. Köyceğiz ilçesinin toplamda 25 mahalleden oluşmaktadır. 2016 yılı verilerine göre nüfusu 34.942'dir. İlçe dünyada endemik bitki olan sığla ormanları yanı sıra jeotermal kaynak olan Sultaniye kaplıcaları, Kaunos antik kenti ve narenciye bahçeleri ile ünlüdür. İlçe halkı geçimini en çok tarımdan sağlamaktadır. Tarım alanlarından narenciye üretimi ilçenin 9 mahallesinde yapılmaktadır. Bu alanlardan en çok portakal (Washington cinsi) üretilmektedir. Bölgenin diğer geçim kaynağı ise arıcılığın yanı sıra turizm, orman işleri ve hayvancılıktır (Anonim, 2007; Tüik, 2016).

2.2.2. Arazi çalışmalarının yürütüleceği alanların seçimi

Bu çalışma, 2016 yılı Mayıs-Aralık ayları arasında, Muğla ili Köyceğiz ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanı olarak ticari olarak portakal üretimi gerçekleştirilen Toparlar, Zaferler, Döğüşbelen, Hamitköy, Ulucami, Yangı, Eski Köyceğiz, Kavakarası ve Beyobası mahallerinde birer adet olmak üzere seçilen toplam 9 portakal bahçesi seçilmiştir (Şekil 2.2.). Her bahçenin arazi büyüklüğü örneklemelerin belirli bir alanda yapılabilmesi için, arazi konumları, doğa şartları gözetilmeksizin kendi içinde 5 dekar olacak şekilde seçilmiştir.



Şekil 2.2. Koycegiz İlçesinde tuzak asılacak mahallelerin konumları

2.2.2.1. Örnekleme noktası: Toparlar mahallesi

Arazi çalışmalarımızı gerçekleştirdiğimiz ilk bahçe Çınardibi mevkinde bulunan Washington navel çeşidi bulunan portakal bahçesidir. Arazi de bulunan ağaçlar 27 yıllık olup toplamda 560 ağaç bulunmaktadır (Şekil 2.3.). Arazinin enlemi $36^{\circ}58'20.56''$ K , boylamı $28^{\circ}39'12.89''$ D'dır.



Şekil 2.3. Toparlar mahallesindeki portakal bahçesi

2.2.2.2. *Örneklme noktası: Zaferler mahallesi*

İkinci bahçe olarak seçilmiş olan portakal bahçesi kıraç mevkinde bulunmaktadır. Arazide Washington navel portakal çeşidi bulunmakta ve portakal ağaçları 29 Yıllık olup, toplamda 250 Portakal ağacı bulunmaktadır (Şekil 2.4.). Arazinin enlemi $36^{\circ}57'55.34''K$, boylamı $28^{\circ}37'50.09''D$ 'dır.



Şekil 2.4. Zaferler mahallesindeki portakal bahçesi

2.2.2.3. *Örnekleme noktası: Döğüşbelen mahallesi*

Üçüncü araştırma alanı olarak seçtiğimiz bahçe cırıklar mevkinde bulunmaktadır. Bahçede Washington navel portakal çeşidi bulunmaktadır. Bahçede bulunan portakal ağaçları 26 yıllık olup toplamda 400 ağaç bulunmaktadır (Şekil 2.5.). Arazinin enlemi $36^{\circ}58'16.75''K$, boylamı $28^{\circ}36'30.37''D$ 'dır.



Şekil 2.5. Dögüşbelen mahallesindeki portakal bahçesi

2.2.2.4. Örnekleme noktası: Hamitköy mahallesi

Dördüncü olarak seçtiğimiz araştırma alanı olan bahçe kumcuk mevkinde bulunmaktadır. Bahçede Washington navel portakal çeşidi bulunmaktadır. Arazide bulunan ağaçlar 28 yıllık olup ve toplamda 140 portakal ağacı bulunmaktadır (Şekil2.6.). Arazinin enlemi $36^{\circ}56'12.12''K$, boylamı $28^{\circ}36'48.43''D$ 'dır.



Şekil 2.6. Hamitköy mahallesindeki portakal bahçesi

2.2.2.5. *Örnekleme noktası: Ulucami mahallesi*

Beşinci olarak seçilen bahçe Köyceğiz merkezde Hacılar yolu mevkinde bulunmaktadır. Seçilmiş olan bahçede Washington navel portakal çeşidi bulunmaktadır. Bahçede bulunan ağaçlar 25 yıllık olup, toplamda 230 ağaç bulunmaktadır (Şekil 2.7.). Arazinin enlemi $36^{\circ}57'57.16''K$, boylamı $28^{\circ}40'45.87''D$ 'dır.



Şekil 2.7. Ulucami mahallesindeki portakal bahçesi

2.2.2.6. *Örnekleme noktası: Yangı mahallesi*

Altıncı araştırma alanı olarak seçilen bahçe Sıra zeytinler mevkinde bulunmaktadır. Seçilmiş olan bahçede Washington navel portakal çeşidi bulunmaktadır. Bahçede bulunan ağaçlar 30 yıllık olup, toplamda 245 ağaç bulunmaktadır (Şekil 2.8.). Arazinin enlemi $36^{\circ}58'16.91''K$, boylamı $28^{\circ}42'51.75''D$ 'dır.



Şekil 2.8. Yangı mahallesindeki portakal bahçesi

2.2.2.7. Örnekleme noktası: Eski Köyceğiz mahallesi

Yedinci olarak seçilen bahçe pazarkavağı mevkinde bulunmaktadır. Seçilmiş olan bahçede Washington navel portakal çeşidi bulunmaktadır. Bahçede bulunan ağaçlar 32 yıllık olup, toplamda 135 ağaç bulunmaktadır (Şekil 2.9.). Arazinin enlemi $36^{\circ}54'23.20''K$, boylamı $28^{\circ}43'30.63''D$ 'dir.



Şekil 2.9. Eski Köyceğiz mahallesindeki portakal bahçesi

2.2.2.8. *Örnekleme noktası: Kavakarası mahallesi*

Sekizinci olarak seçilen bahçe Kavakarası mevkinde bulunmaktadır. Seçilmiş olan bahçede Washington navel portakal çeşidi bulunmaktadır. Bahçede bulunan ağaçlar 28 yıllık olup, toplamda 330 ağaç bulunmaktadır (Şekil 2.10.). Arazinin enlemi $36^{\circ}53'39.08''K$, boylamı $28^{\circ}43'13.37''D$ 'dir.



Şekil 2.10. Kavakarası mahallesindeki portakal bahçesi

2.2.2.9. *Örnekleme noktası: Beyobası mahallesi*

Dokuzuncu olarak seçilen bahçe Kaşıkçı mevkinde bulunmaktadır. Seçilmiş olan bahçede Washington navel portakal çeşidi bulunmaktadır. Bahçede bulunan ağaçlar 32 yıllık olup, toplamda 270 ağaç bulunmaktadır (Şekil 2.11.). Arazinin enlemi $36^{\circ}54'43.81''K$, boylamı $28^{\circ}44'43.62''D$ 'dir.



Şekil 2.11. Beyobası mahallesindeki portakal bahçesi

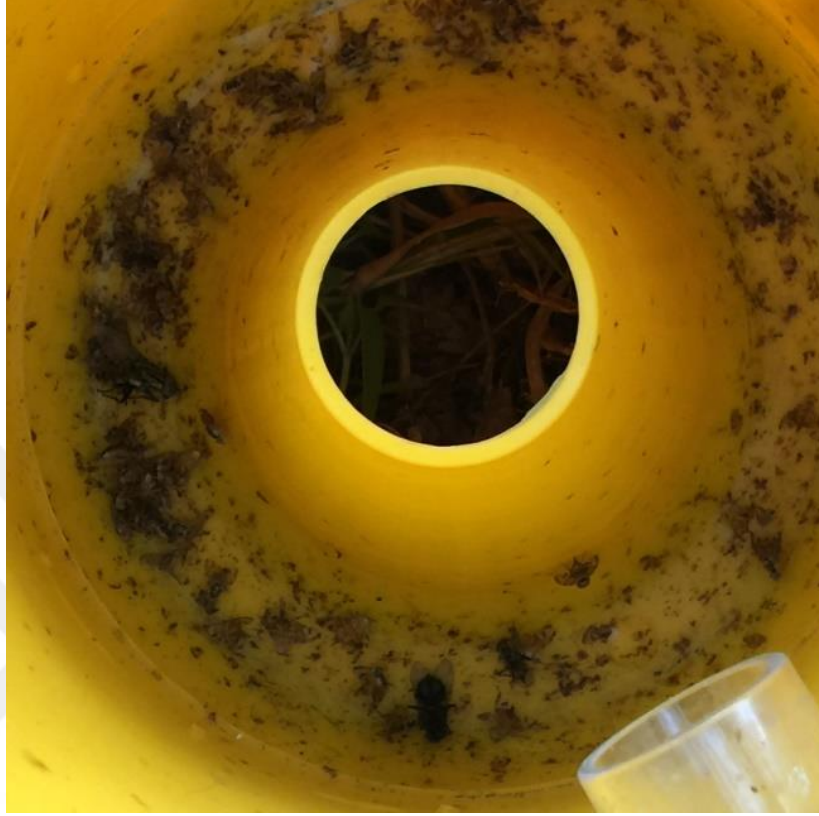
2.2.3. Akdeniz meyve sineği Köyceğiz ilçesinde ilk ergin uçuşlarının feromon tuzaklar ile belirlenmesi

C. capitata 'nın ilk ergin uçuşlarını yakalamak amacıyla, bahçelerde bulunan ağaçların fizyolojik ve fenolojik özelliklerine bakılmaksızın her bir bahçede bir adet feromon tuzak (Toplamda 9 adet) asılmıştır. Tuzakların asımı için 2016 yılının Mayıs ayının ikinci haftası üçüncü günü (11 Mayıs 2016) tuzaklar asılmıştır. Tuzaklarda kontroller yapılırken tuzakta yakalanan bireyler hemen arazi üzerinde sayılarak arazi defterine not edilmiştir. Ayrıca tuzaklarda *C. capitata* bireylerinin ve vuruşlu meyvelerin fotoğraflaması arazi çalışmaları sırasında yapılmıştır.

Çalışmanın sürdürüldüğü dokuz bahçede tuzakların asılma yerleri belirlenirken Akdeniz meyve sineğine konukçuluk edecek başka bir bitki olmamasına dikkat edilerek tuzakların ağacın güney-doğu kısmına gelecek şekilde yerden 1-2 metre yükseğe ve ağacın taç izdüşümüne denk gelecek şekilde asılmasına dikkat edilmiştir.

Feromon tipi tuzakta etken madde olarak Amonyum tuzları (7,8 g Ammonium acetate + 1,04g Trimethylamine hydrochloride) + 0,034 g Kadavarin (1,5- Diamino

pentane) +18 g Cezbedici yem + 15 mg Deltamethrin disk + tuzak kullanılmıştır. Kullanılan feromonların etki süresi 3 aydır. Feromon tipi tuzaklarda hem dişi hem de erkek bireylere rastlanmıştır (Şekil 2.12.).



Şekil 2.12. Feromon tuzaktaki Akdeniz meyve sineği görüntüsü

Asılan tuzaklar mayıs ayından temmuz ayına kadar hafta bir kez, temmuzdan kasım ayına kadar hafta iki kez olmak üzere düzenli bir şekilde kontrol edilmiştir.



Şekil 2.13. Feromon tuzak

2.2.4. Akdeniz meyve sineği zarar oranının belirlenmesi

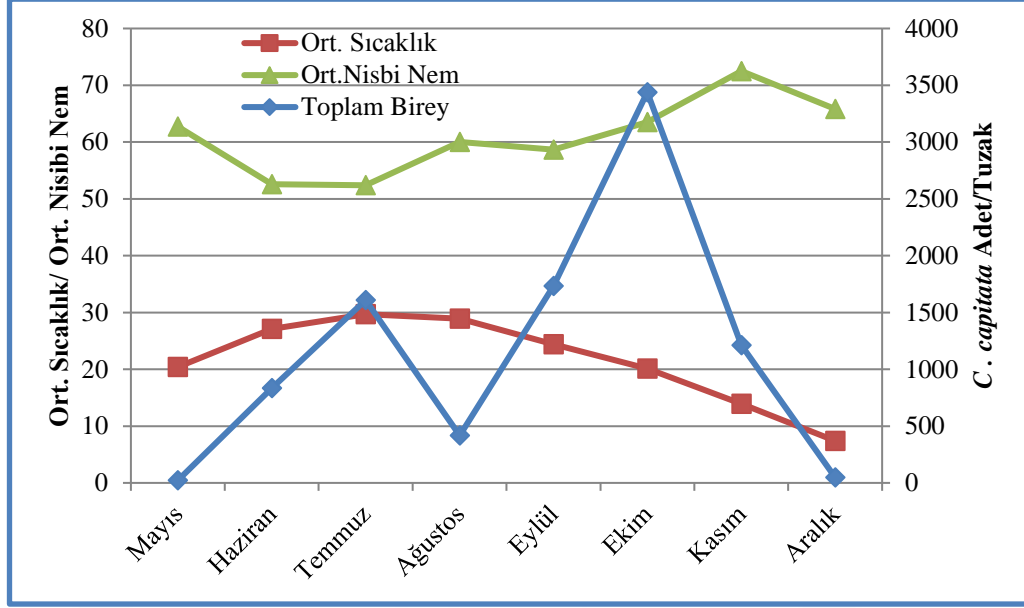
Araştırmanın yapıldığı portakal bahçelerinde Akdeniz meyve sineği ile mücadele edilerek portakalın dipten sararmasından hemen sonra her bir bahçede rastgele seçilen on ağaçta toplam 250 meyve sayılarak vuruklu ve sağlam olarak ayrılmıştır. Bunun sonucunda zarar oranını vuruklu meyve sayısı toplamını toplam meyve sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır (Anonim, 2010).

3. BULGULAR VE İRDELEME

3.1. *C. capitata*'nın Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranına ait Bulgular

A.M.S.'nin popülasyon yoğunluklarını saptayabilmek için 2016 yılının Mayıs-Aralık ayları arasında Köyceğiz ilçesinde ticari anlamda üretimi yapılan 9 mahallede birer portakal bahçesi seçilmiştir. Seçilen bahçelerde *C. capitata* erginlerinin popülasyon değişimlerini belirleyebilmek amacı ile feromon tuzak kullanılarak ergin bireyler yakalanarak birey sayıları not edilmiştir. Arazi çalışmaları boyunca 595 erkek, 8723 dişi olmak üzere toplam 9318 A.M.S. ergini toplanmıştır. Toplanan ergin bireylerin aylara ve örnekleme noktalarına göre erkek, dişi ve toplam birey sayıları olmak şekilde verilmiştir. Ayrıca Köyceğiz ilçesine ait iklim verileri aylık ve örnekleme yapılan tarihlere göre şekilde verilmiştir.

Örnekleme noktalarından toplanan ergin bireylerin aylara göre sayıları incelendiğinde, minimum birey sayısı Mayıs (22 birey), maksimum ise Ekim (3438 birey) ayında tespit edilmiştir. Diğer aylarda Haziran'da 834, Temmuz'da 1610, Ağustos'ta 418, Eylül'de 1734, Kasım'da 1214, Aralık'ta 48 birey yakalanmıştır (Şekil 3.1).

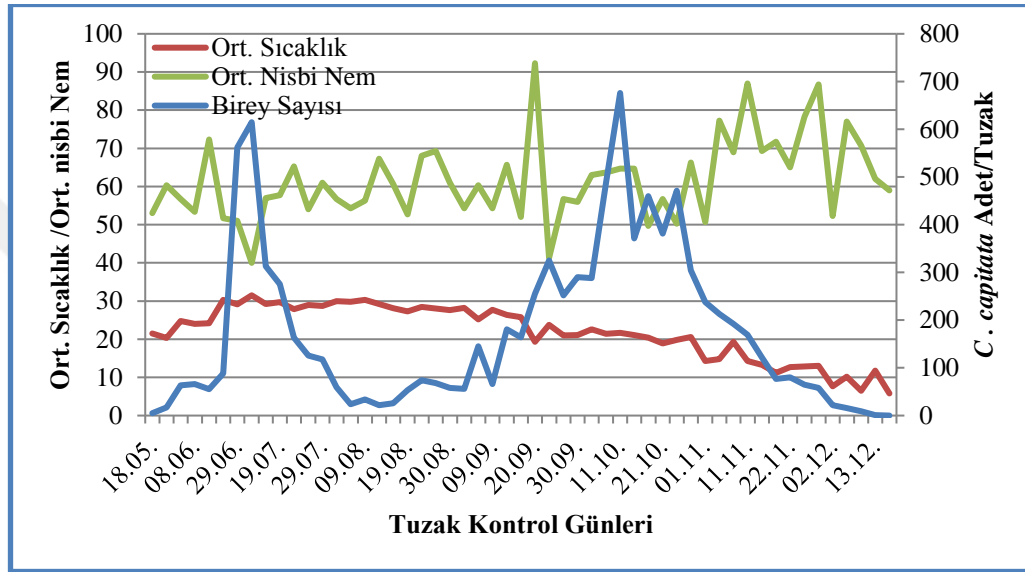


Şekil 3.1. Örnekleme noktalarından toplanan ergin *C. capitata*'nın aylara göre toplam birey sayıları, Ortalama Sıcaklık ve Ortalama nisbi nem değerleri

Portakal bahçelerinde, *C. capitata*'nın ilk ergin birey çıkışı 18 Mayıs 2016 tarihinde, ortalama 21.5 °C sıcaklık ve % 53 ortalama nisbi nem değerlerinde Döğüşbelen, Ulucami ve Kavakarası örnekleme noktalarında gözlenmiştir. Tuzaklar tarafından en fazla ergin birey sayısı (343) 11.10.2017 tarihinde, 21.7°C ortalama sıcaklık ve % 64.7 ortalama nisbi nem değerlerinde Yangı mahallesinde belirlenmiştir.

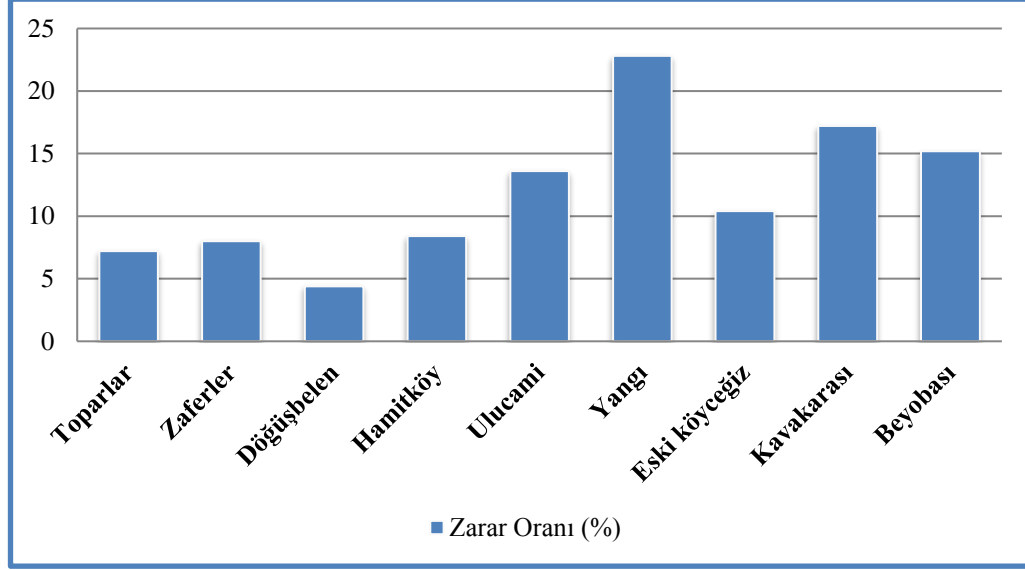
A.M.S. ergin bireylerinin % 0.24'ü Mayıs, % 8.95 Haziran, % 17.29 Temmuz, % 4.48 Ağustos, % 18.61 Eylül, % 36.9 Ekim, % 13.02 Kasım ve % 0.51'i ise Aralık ayında yakalanmıştır. Ergin çıkışlarının mayıs ayı ortalarından başlayıp Temmuz ayında birinci pik noktasına ulaştığı, daha sonra Ağustos başına kadar düşüşe geçip, Ağustos ayının ortasından itibaren yükselişe geçip Ekim ayında ikinci pik noktasına ulaşmış ve daha sonra aralık ayında ise çıkışların tamamen sona erdiği görülmektedir. A.M.S. erginlerinin Mayıs ayının ortasından başlayıp, Aralık ayının ortasına kadar doğada uçtuğu belirlenmiştir. Ayrıca bu zararlının Şekil 3.2.'deki veriler dikkate alındığında Köyceğiz ilçesinde yılda 5-6 döl verdiği tahmin edilmektedir.

Köyceğiz ilçesinde yapılan arazi çalışmalarında tuzak kontrol tarihlerine göre en fazla birey, 11.10.2016 tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışmalarında toplam 676 birey, 06.07.2016 tarihinde toplam 615 birey, 23.09.2016 tarihinde 325 birey, 18.10.2016 tarihinde 460 birey, 25.10.2016 tarihinde 471 birey yakalanmıştır (Şekil 3.2.). Bu zararlının tuzak başına en fazla yakalanma ortalaması ise 11 Ekim (75.11 birey), 6 Temmuz (68.33 birey), 29 Haziran (62.44 birey), 7 Ekim (54.22 birey), 25 Ekim (52.33 birey), 18 Ekim (51.11 birey) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Örneklem noktalarından toplanan ergin *C. capitata*'nın tuzak kontrol günlerine göre toplam birey sayıları, Ortalama Sıcaklık ve Ortalama nisbi nem değerleri

Yapılan arazi çalışmaları sonucunda A.M.S.'nin örneklem noktalarında göre meydana getirdiği zarar oranı sırasıyla Toparlar mahallesinde % 7.2, Zaferler % 8, Döğüşbelen % 4.4, Hamitköy % 8.4, Ulucami % 13.6, Yangı % 22.8, Eski Köyceğiz % 10.4, Kavakarası % 17.2 ve Beyobası'nda % 15.2 olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.3.). A.M.S.'nin bütün bahçelerde meydana getirmiş olduğu ortalama zarar oranı % 11.91 olarak hesaplanmıştır.



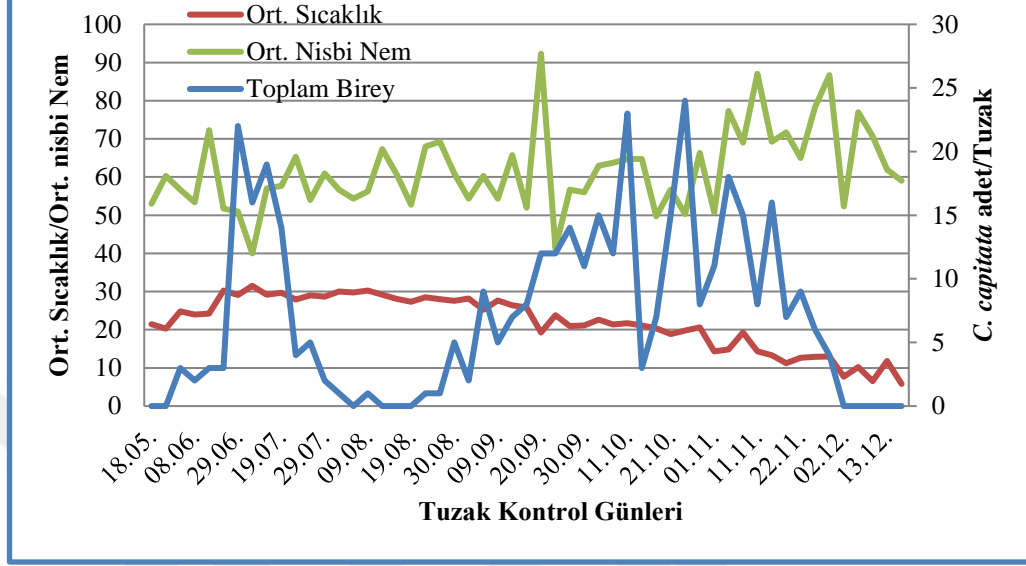
Şekil 3.3. *C. capitata*'nın örnekleme noktalarında meydana getirdiği zarar oranı

3.1.1. Toparlar mahallesi portakal bahçesindeki *Ceratitıs capitata* 'nin aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

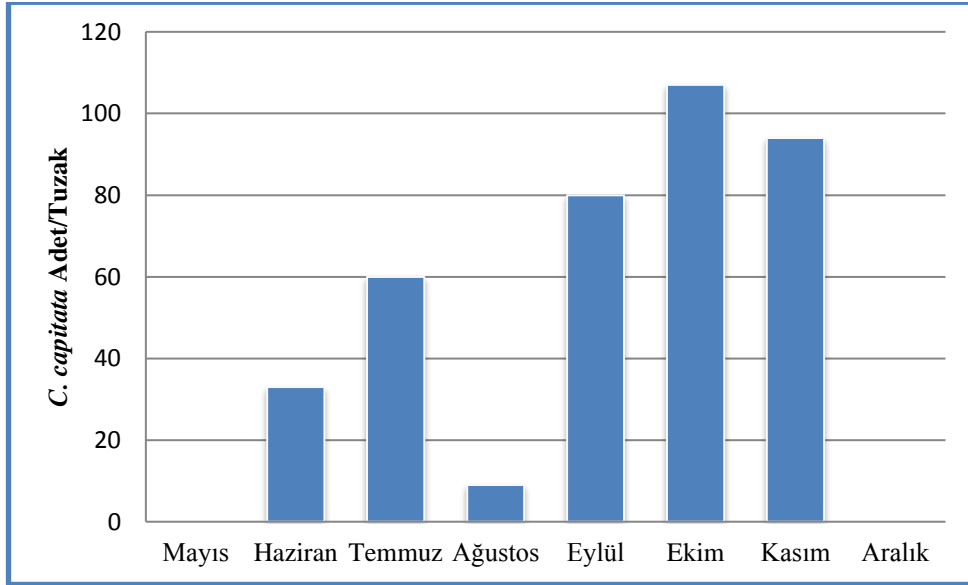
Toparlar mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 9 erkek, 374 dişi olmak üzere toplam 383 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 01.06.2016 tarihinde, 24.8°C ortalama sıcaklık ve % 56.7 ortalama nisbi nemde gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 25.10.2016 tarihinde 19.8°C ortalama sıcaklık, % 50.3 ortalama nisbi nemde 24 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyonunda haziran sonu ve ekim ayında önemli artış olmuştur. A.M.S'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayında çıkış gözlenmezken, Haziran ayı 6.6 birey, Temmuz ayı 10 birey, Ağustos ayı bir birey, Eylül ayı 8.89 birey, Ekim ayı 13.37, Kasım ayı 10.44 birey ve Aralık ayı içinde ise sıfır birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.4.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Toparlar mahallesinde en fazla % 27.94 (107 birey) ile Ekim ayında olmak üzere sırasıyla % 24.55 (94 birey) Kasım, % 20.89 (80 birey) Eylül, % 15.67 (60 birey) Temmuz, % 8.61 (33 birey), % 2.34 (9 birey) Ağustos ve % 0 (0) birey Mayıs ile Aralık aylarında elde edilmiştir (Şekil 3.5.).

Bu zararının Toparlar mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 7.2 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Toparlar Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



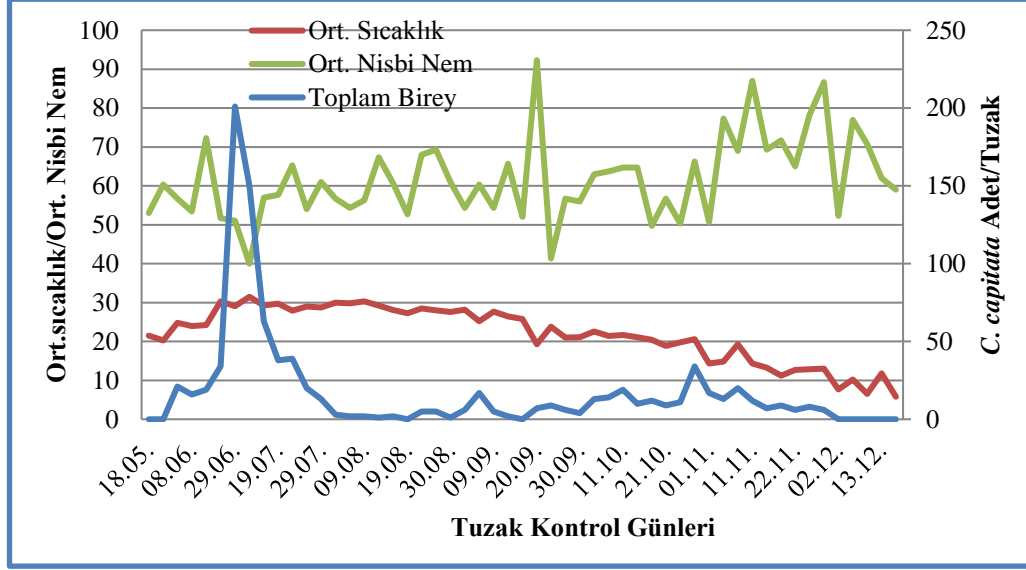
Şekil 3.5. *C. capitata*'nın Toparlar mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

3.1.2. Zaferler Mahallesi Portakal Bahçesindeki *Ceratitis capitata* 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

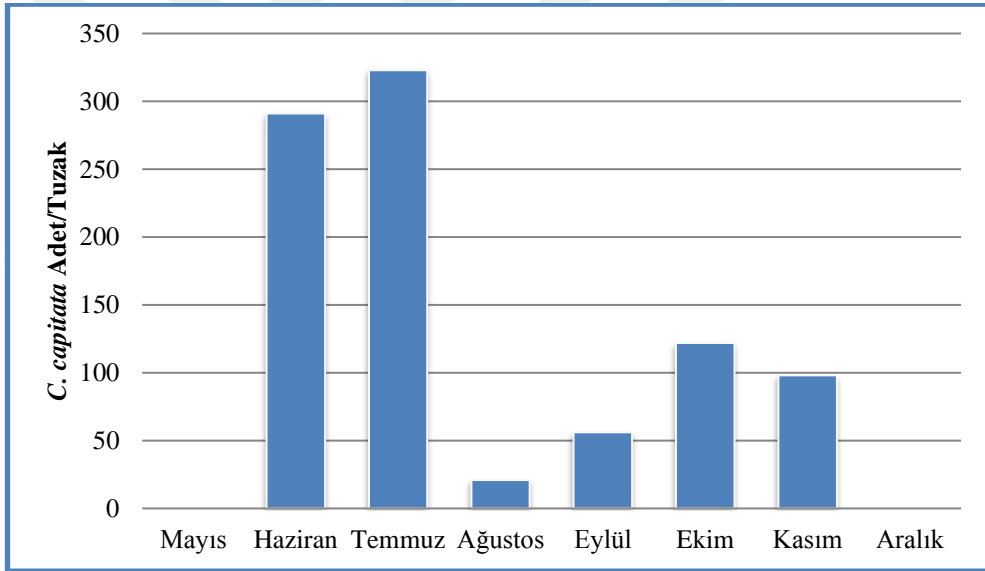
Zaferler mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 48 erkek, 862 dişi olmak üzere toplam 910 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 01.06.2016 tarihinde 24.8°C ortalama sıcaklık ve % 56.7 ortalama nisbi nemde gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 29.06.2016 tarihinde 29.1°C ortalama sıcaklık, % 51.0 ortalama nisbi nem ve toplam 201 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyonunda haziran ayında önemli bir artış olmuştur. A.M.S.'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayında çıkış gözlenmezken, Haziran 58.2 birey, Temmuz 53.8 birey, Ağustos 2.3 birey, Eylül 6.2 birey, Ekim 15.2 Kasım 10.8 birey ve Aralık ayı içinde ise sıfır birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.6.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Zaferler mahallesinde en fazla % 35.50 (323 birey) ile Temmuz ayında olmak üzere sırasıyla % 31.98 (291 birey) Haziran, % 13.29 (121 birey) Ekim, % 10.77 (98 birey) Kasım, % 6.16 (56 birey) Eylül, % 2.30 (21 birey) Ağustos ve % 0 (0) birey Mayıs ile Aralık aylarında elde edilmiştir (Şekil 3.7.).

Bu zararlının Zaferler mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 8 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.6. Zaferler Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



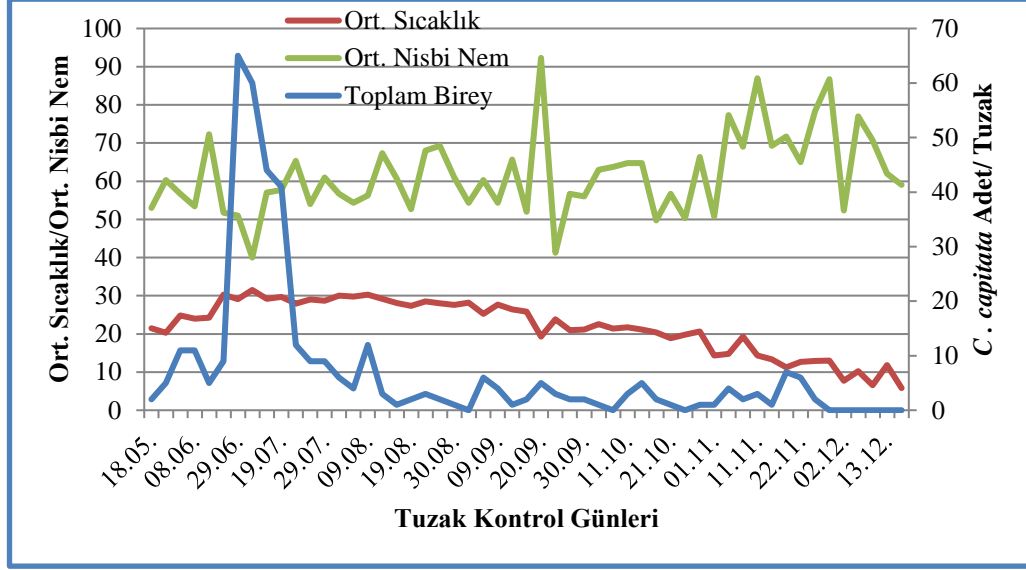
Şekil 3.7. *C. capitata*'nın Zaferler mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

3.1.3. Döğüşbelen Mahallesi Portakal Bahçesindeki *Ceratitis capitata* 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

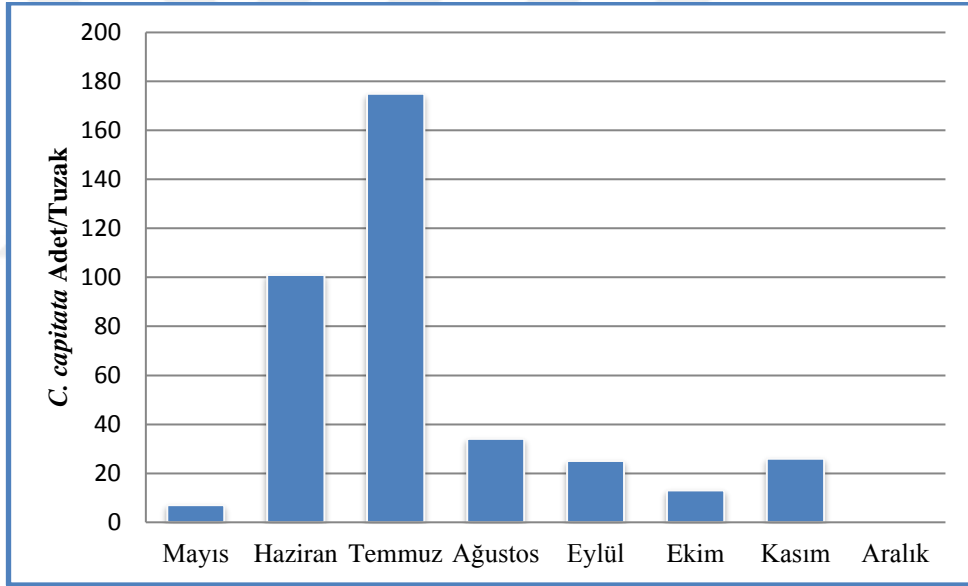
Döğüşbelen mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 20 erkek, 361 dişi olmak üzere toplam 381 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 18.05.2016 tarihinde 21.5°C ortalama sıcaklık ve % 53.0 ortalama nisbi nemde gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 29.06.2016 tarihinde 29.1°C ortalama sıcaklık, % 51.0 ortalama nisbi nemde ve toplam 65 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyon yoğunluğunda Temmuz ayında artışlar olmuştur. A.M.S.'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayı 3.5 birey, Haziran ayı 20.2 birey, Temmuz ayı 29.1 birey, Ağustos ayı 3.7 birey, Eylül ayı 2.7 birey, Ekim ayı 1.6 Kasım ayı 2.8 birey ve Aralık ayı içinde ise sıfır birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.8.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Döğüşbelen mahallesinde en fazla % 45.93 (175 birey) ile Temmuz ayında olmak üzere sırasıyla % 26.51 (101 birey) Haziran, % 8.92 (34 birey) Ağustos, % 6.82 (26 birey) Kasım, % 6.57 (25 birey) Eylül, % 3.41 (13 birey) Ekim, % 1.84 (7 birey) Mayıs ve %0 (0) birey Aralık ayında elde edilmiştir (Şekil 3.9.).

Bu zararlının Döğüşbelen mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 4.4 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.8. Döğüşbelen Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



Şekil 3.9. *C. capitata*'nın Döğüşbelen mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

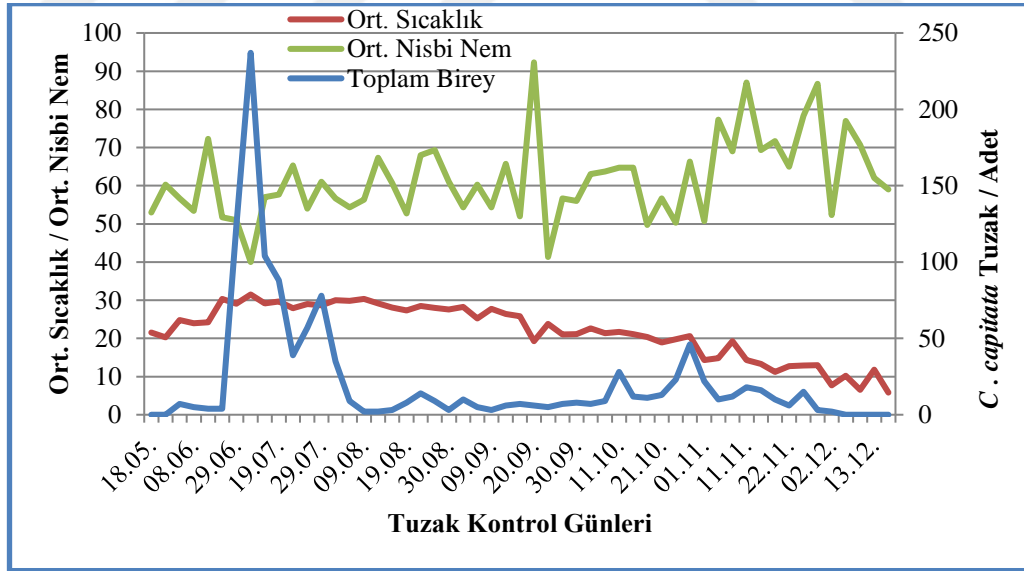
3.1.4. Hamitköy Mahallesi Portakal Bahçesindeki *Ceratitis capitata* 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

Hamitköy mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 68 erkek, 1083 dişi olmak üzere toplam 1151 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 01.06.2016 tarihinde 24.8°C ortalama

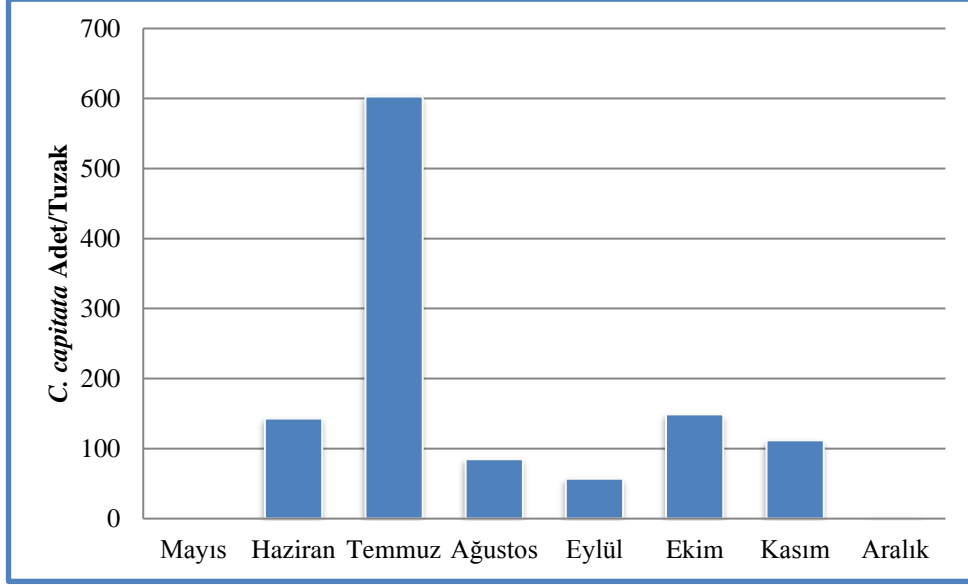
sıcaklık ve % 56.7 ortalama nisbi nem değerlerinde gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 06.07.2016 tarihinde 31.5°C ortalama sıcaklık, % 40.0 ortalama nisbi nem ve toplam 237 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyon yoğunluğunda Temmuz ve Ekim aylarında artış olmuştur. A.M.S'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayında çıkış gözlenmezken, Haziran ayı 28.6 birey, Temmuz ayı 100.5 birey, Ağustos ayı 9.4 birey, Eylül ayı 6.3 birey, Ekim ayı 18.6 Kasım ayı 12.4 birey ve Aralık ayı içinde ise 0.4 birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.10.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Hamitköy mahallesinde en fazla % 52.39 (603 birey) ile Temmuz ayında olmak üzere sırasıyla % 12.95 (149 birey) Ekim, % 12.42 (143 birey) Haziran, % 9.73 (112 birey) Kasım, % 7.38 (85 birey) Ağustos, % 4.96 (57 birey) Eylül, % 0.17 (2 birey) Aralık ve % 0 (0) birey Mayıs ayında elde edilmiştir (Şekil 3.11.).

Bu zararlının Hamitköy mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 8.4 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.10. Hamitköy Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



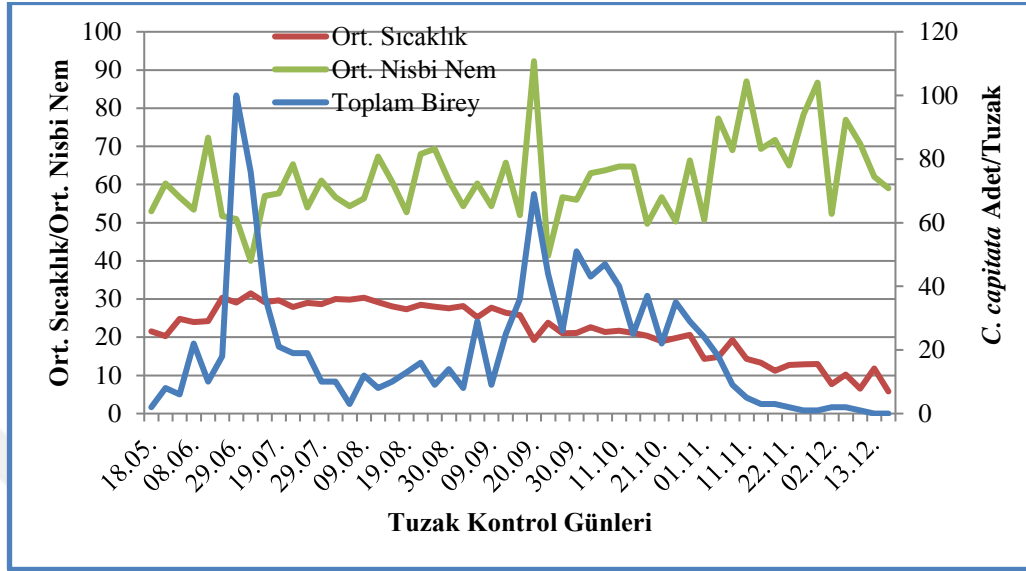
Şekil 3.11. *C. capitata*'nın Hamitköy mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

3.1.5. Ulucami Mahallesi Portakal Bahçesindeki *Ceratitıs capitata* 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

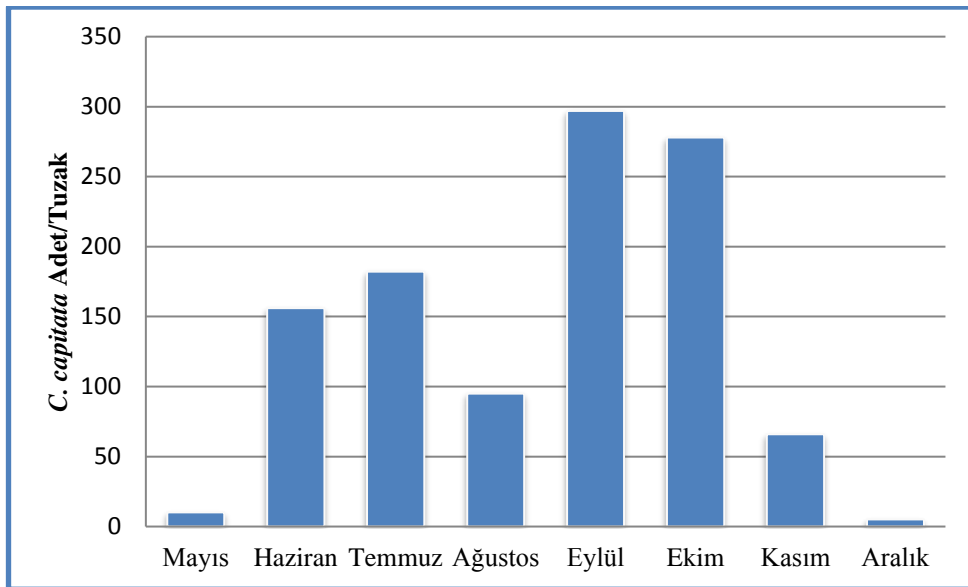
Ulucami mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 61 erkek, 1028 dişi olmak üzere toplam 1089 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 18.05.2016 tarihinde 21.5°C ortalama sıcaklık ve % 53.0 ortalama nisbi nemde gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 29.06.2016 tarihinde 29.1°C ortalama sıcaklık, % 51.0 ortalama nisbi nemde ve toplam 100 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyon yoğunluğunda haziran ve eylül aylarında artışlar olmuştur. A.M.S'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayı 5 birey, Haziran ayı 31.2 birey, Temmuz ayı 30.3 birey, Ağustos ayı 10.5 birey, Eylül ayı 33 birey, Ekim ayı 34.75 Kasım ayı 7.3 birey ve Aralık ayı içinde ise bir birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.12.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Ulucami mahallesinde en fazla % 27.28 (297 birey) ile Eylül ayında olmak üzere sırasıyla % 25.53 (278 birey) Ekim, % 16.71 (182 birey) Temmuz, % 14.33 (156 birey) Haziran, % 8.72 (95 birey), % 6.06 (66 birey) Kasım, % 0.91 (10 birey) Mayıs ve % 0.46 (5 birey) Aralık aylarında elde edilmiştir (Şekil 3.13.).

Bu zararının Ulucami mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 13.6 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.12. Ulucami Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



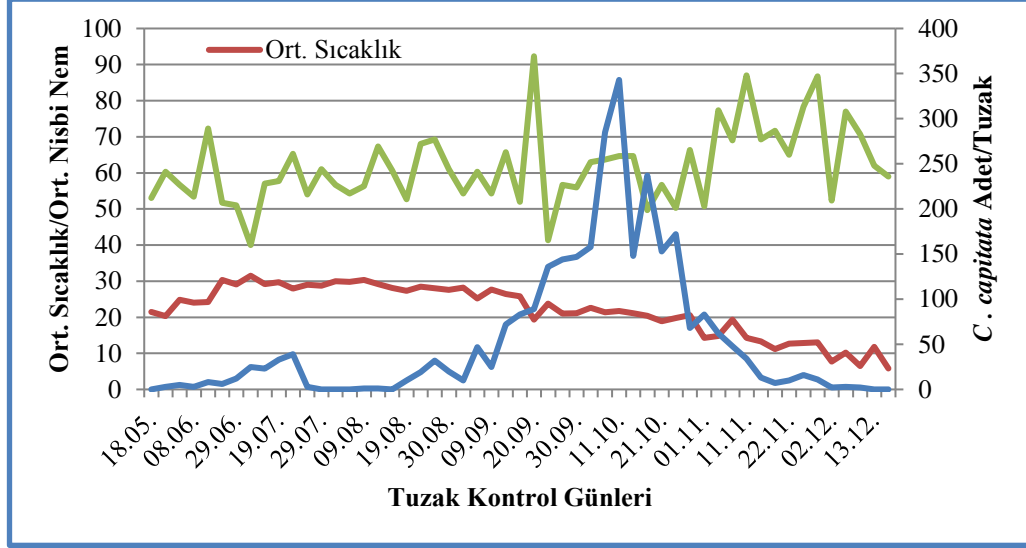
Şekil 3.13. *C. capitata*'nın Ulucami mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

3.1.6. Yangı Mahallesi Portakal Bahçesindeki *Ceratitis capitata* 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

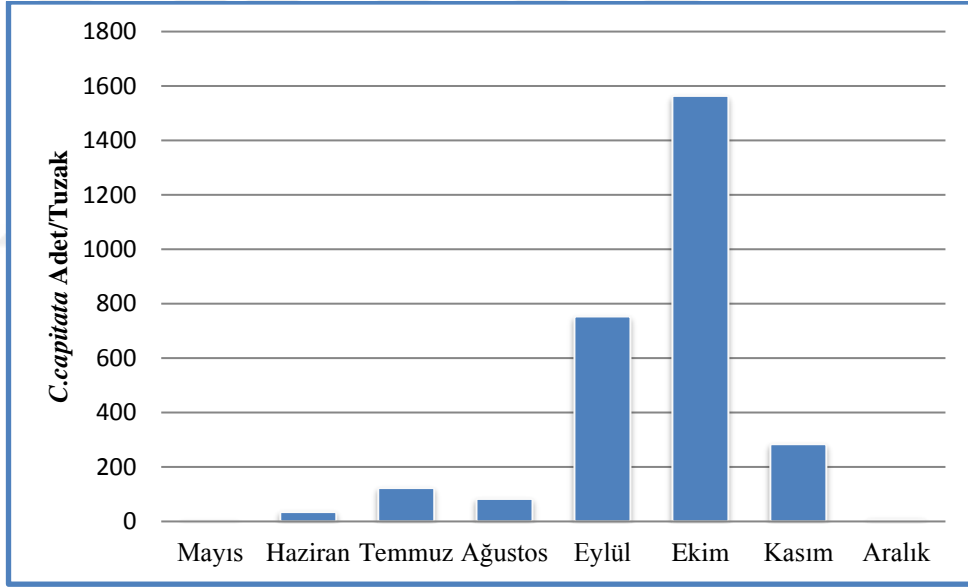
Yangı mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 277 erkek, 2574 dişi olmak üzere toplam 2851 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 25.05.2016 tarihinde 20.3°C ortalama sıcaklık ve % 60.3 ortalama nisbi nem gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 11.10.2016 tarihinde 21.7°C ortalama sıcaklık, % 64.7 ortalama nisbi nem ve toplam 343 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyon yoğunluğunda ekim ayında artış olmuştur. A.M.S'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayı 1.5 birey, Haziran ayı 6.8 birey, Temmuz ayı 20.5 birey, Ağustos ayı 9.2 birey, Eylül ayı 83.6 birey, Ekim ayı 195.5 Kasım ayı 31.5 birey ve Aralık ayı içinde ise 1.4 birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.14.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Yangı mahallesinde en fazla % 54.85 (1564 birey) ile Ekim ayında olmak üzere sırasıyla % 26.41 (753 birey) Eylül, % 9.97 (284 birey) Kasım, % 4.32 (123 birey) Temmuz, % 2.92 (83 birey) Ağustos, % 1.19 (34 birey) Haziran, % 0.24 (7 birey) Aralık ve % 0.10 (3 birey) Mayıs ayında elde edilmiştir (Şekil 3.15.).

Bu zararlının Yangı mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 22.8 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.14. Yangı Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



Şekil 3.15. *C. capitata*'nın Yangı mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

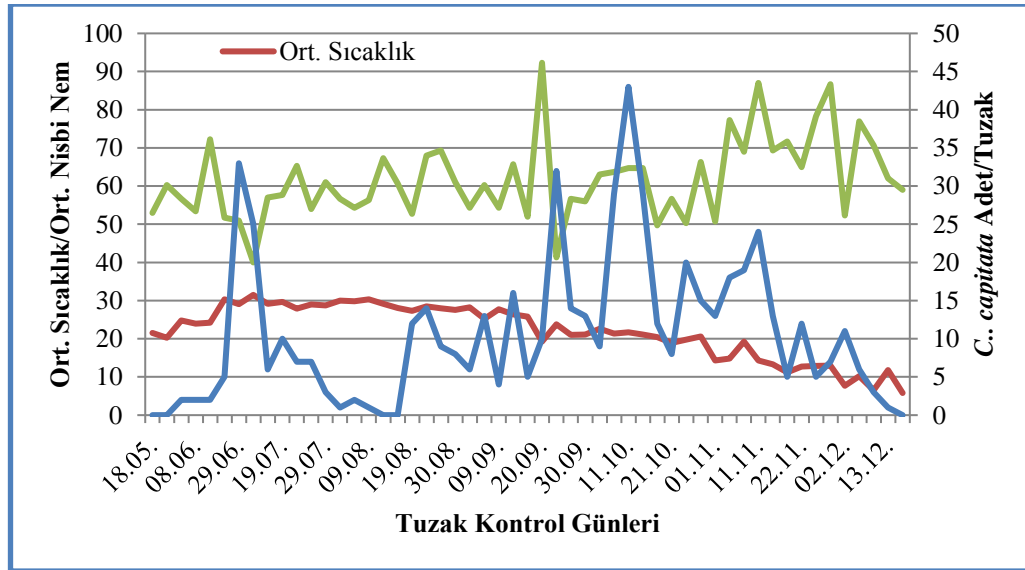
3.1.7. Eski Köyceğiz Mahallesi Portakal Bahçesindeki *Ceratitis capitata* 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

Eski köyceğiz mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 20 erkek, 544 dişi olmak üzere toplam 564 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 01.06.2016 tarihinde 24.8°C ortalama

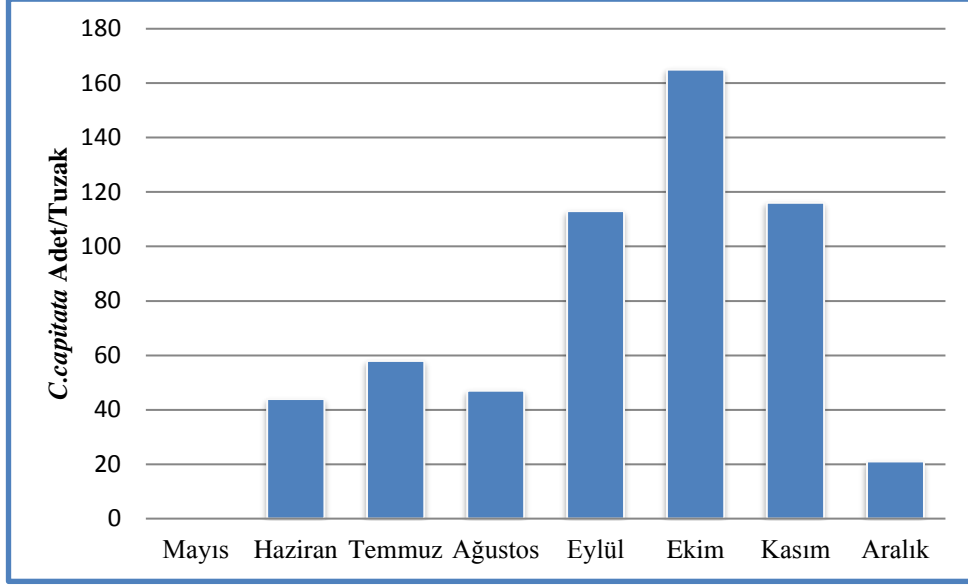
sıcaklık ve % 56.7 ortalama nisbi nem gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 11.10.2016 tarihinde 21.7°C ortalama sıcaklık, % 64.7 ortalama nisbi nem ve toplam 43 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyon yoğunluğunda haziran ve ekim aylarında artışlar olmuştur. A.M.S'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayında çıkış gözlenmezken, Haziran ayı 8.8 birey, Temmuz ayı 9.6 birey, Ağustos ayı 5.2 birey, Eylül ayı 12.5 birey, Ekim ayı 20.62 Kasım ayı 12.8 birey ve Aralık ayı içinde ise 4.2 birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.16.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Eski Köyceğiz mahallesinde en fazla % 29.25 (165 birey) ile Ekim ayında olmak üzere sırasıyla % 20.56 (116 birey) Kasım, % 20.03 (113 birey) Eylül, % 10.29 (58 birey) Temmuz, % 8.33 (47 birey) Ağustos, % 7.81 (44 birey) Haziran, % 3.73 (21 birey) Aralık ve % 0 (0) birey Mayıs ayında elde edilmiştir (Şekil 3.17.).

Bu zararlının Eski Köyceğiz mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 10.4 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.16. Eski Köyceğiz Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



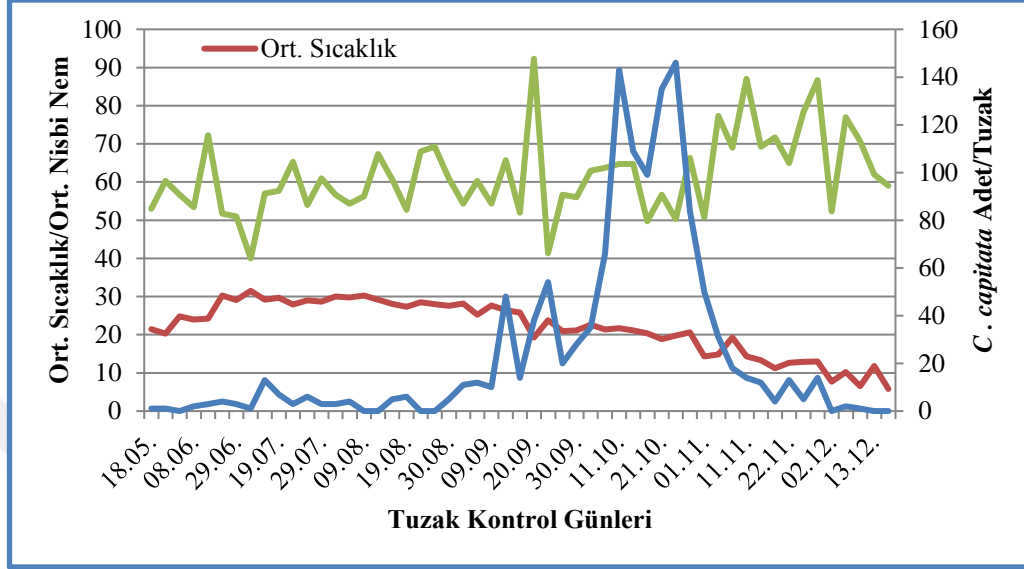
Şekil 3.17. *C. capitata*'nın Eski Köyceğiz mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

3.1.8. Kavakarası Mahallesi Portakal Bahçesindeki *Ceratitis capitata* 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

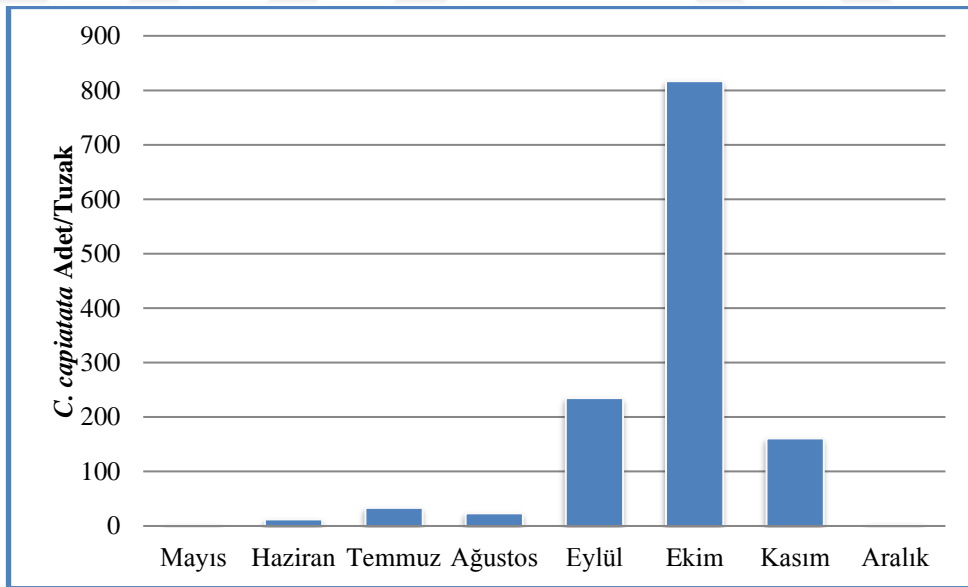
Kavakarası mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 69 erkek, 1217 dişi olmak üzere toplam 1286 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 18.05.2016 tarihinde 21.5°C ortalama sıcaklık ve % 53.0 ortalama nisbi nem gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 25.10.2016 tarihinde 19.8°C ortalama sıcaklık, % 50.3 ortalama nisbi nem ve toplam 146 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyon yoğunluğunda ekim ayında artış olmuştur. A.M.S'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayında bir birey, Haziran ayı 2.4 birey, Temmuz ayı 5.5 birey, Ağustos ayı 2.5 birey, Eylül ayı 26.1 birey, Ekim ayı 102.12 Kasım ayı 17.8 birey ve Aralık ayı içinde ise 0.6 birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.18.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Kavakarası mahallesinde en fazla % 63.53 (817 birey) ile Ekim ayında olmak üzere sırasıyla % 18.28 (235 birey) Eylül, % 12.51 (161 birey) Kasım, % 2.56 (33 birey) Temmuz, % 1.79 (23 birey) Ağustos, % 0.94 (12 birey) Haziran, % 0.23 (3 birey) Aralık ve % 0.16 (2 birey) Mayıs ayında elde edilmiştir (Şekil 3.19.).

Bu zararlının Kavakarası mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 17.2 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.18. Kavakarası Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



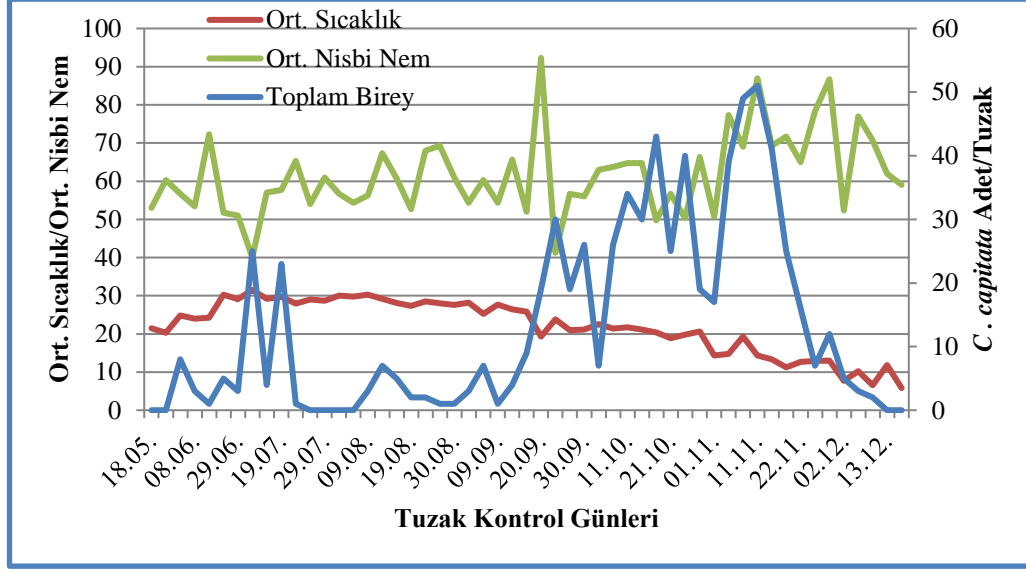
Şekil 3.19. *C. capitata*'nın Kavakarası mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

3.1.9. Beyobası Mahallesi Portakal Bahçesindeki *Ceratitis capitata* 'nın aylara göre popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı

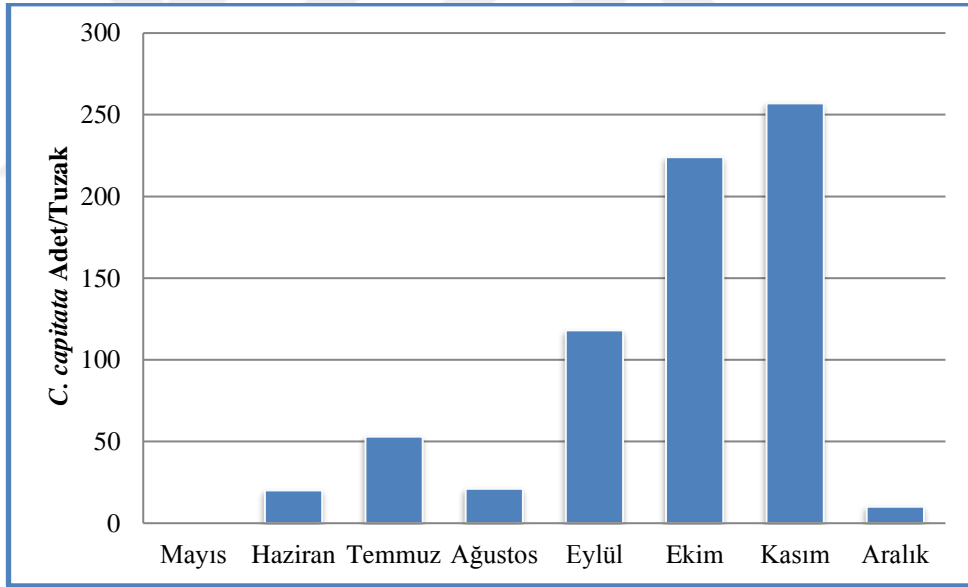
Beyobası mahallesinde yer alan örnekleme noktasında yapılan arazi çalışmaları sonucunda 23 erkek, 678 dişi olmak üzere toplam 701 ergin A.M.S. yakalanmıştır. Bu örnekleme noktasında ilk ergin çıkışı 01.06.2016 tarihinde 24.8°C ortalama sıcaklık ve % 56.7 ortalama nisbi nem gözlenmiştir. En fazla birey sayısı ise 11.11.2016 tarihinde 14.3°C ortalama sıcaklık, % 87.0 ortalama nisbi nem ve 51 birey olarak belirlenmiştir. *C. capitata* popülasyon yoğunluğunda ekim ve eylül aylarında artışlar olmuştur. A.M.S.'nin popülasyon yoğunluğu ortalama olarak Mayıs ayında çıkış gözlenmezken, Haziran ayı 4 birey, Temmuz ayı 8,83 birey, Ağustos ayı 2,3 birey, Eylül ayı 13,1 birey, Ekim ayı 28 Kasım ayı 28,5 birey ve Aralık ayı içinde ise 2 birey olarak seyretmiştir (Şekil 3.20.).

Örnekleme süresince A.M.S. popülasyon yoğunluğu gözlem yapılan Beyobası mahallesinde en fazla % 36.55 (257 birey) ile Kasım ayında olmak üzere sırasıyla % 31.87 (224birey) Ekim, % 16.78 (118 birey) Eylül, % 7.54 (53 birey) Temmuz, % 2.99 (21 birey) Ağustos, % 2.85 (20 birey) Haziran, % 1.42 (10 birey) Aralık ve % 0 (0) birey Mayıs ayında elde edilmiştir (Şekil 3.21.).

Bu zararlının Beyobası mahallesinde yer alan örnekleme noktasında meydana getirdiği zarar oranı, 29 Ekim tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışması sonucunda yapılan değerlendirmelere göre % 15.2 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.20. Beyobası Mahallesi portakal bahçesindeki *C. capitata*'nın örnekleme tarihlerine göre popülasyon yoğunluğu



Şekil 3.21. *C. capitata*'nın Beyobası mahallesinde aylara göre toplam birey sayıları

3.2. İrdeleme

Yapılan bu çalışmada Köyceğiz ilçesinin mahallelerinde bulunan örnekleme noktalarından çıkan sonuçları incelediğimizde ilk ergin çıkışları 18 Mayıs tarihinde

21.5°C ortalama sıcaklıkta Döğüşbelen, Ulucami ve Kavakarası mahallelerinde görülmüştür. Son ergin çıkışları ise Eski Köyceğiz mahallesinde 13 Aralık tarihinde gözlemlenmiştir. Zümreoğlu ve Tezcan (1986) doğada ergin çıkışları için toprak sıcaklığının 20°C olması gerektiğini bildirmişlerdir. Papodopoulos ve ark. (2001) tarafından Yunanistan'da kayısı ağaçlarında yapılan bir çalışmada A.M.S. 'nin ergin bireylerinin ilk çıkışlarını 24 Haziran tarihinde, son çıkışlarının ise kasım ayı sonuna kadar devam ettiğini belirtmişlerdir. Elekçioğlu tarafından 2008, 2009, 2010 ve 2013 yıllarında yapılan çalışmalarda sırasıyla ilk ergin çıkışlarının genellikle Nisan ayı sonlarında başladığını, son ergin çıkışlarının ise Kasım ayının son haftalarında gözlemlendiğini bildirmiştir. Radonjic ve ark., (2013) tarafından Karadağ'da gerçekleştirilen diğer bir çalışmada ilk ergin çıkışlarının 19 Haziran 2011 tarihinden Aralık ayının sonuna kadar devam ettiğini belirlemişlerdir. Demirel (2016), nar bahçelerinde *C. capitata*'nın ilk erginleri 2012 yılında 26 Ağustos tarihinde, 2014 yılında 20 Eylül tarihinde tuzaklarda yakalandığını bildirmişlerdir. Kasap ve Aslan (2016), Nar ve Trabzon hurması bahçelerinde yaptıkları çalışmada ilk erginlerin 20 Mayıs 2015 tarihinde yakalandığını belirlemişlerdir. Kızılyamaç (2016), Okitsu bahçelerinde çalışmanın ilk yılında 29 Nisan 2014 tarihinde, ikinci yılında ise 12 Mayıs 2015 tarihinde ilk erginlerin yakalandığı belirlemişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmalar ile diğer çalışmalar karşılaştırıldığında ergin çıkışlarının genellikle Nisan sonu ile Mayıs ayı başında başlayıp, son çıkışların ise Kasım sonu ile Aralık ayı içerisinde sonlandığı kanısına varılmaktadır.

Arazi çalışmaları neticesinde en fazla birey Yangı mahallesinde Ekim ayında 1564 birey olarak yakalanmıştır. Bunun nedeni bu örnekleme noktasının çevresinde bu zararlıya ev sahipliği yapabilecek konukçuların bulunması ve çevresindeki bahçelerde mücadele yöntemlerinin hiçbirinin kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Başpınar ve ark. (2009), Akdeniz meyve sineğinin ilkbaharda şeftali ve kayısıyı konak olarak kullanırken yaz aylarında ise Trabzon hurması ile narda zarar oluşturduğunu, sonbahar ayında ise turunçgil bahçelerine geçtiğini tespit etmişlerdir. Bu sonuç Yangı mahallesinde birey sayısında fazla çıkmasının nedeni doğrular niteliktedir. Çalışmamızda ergin çıkışlarının Mayıs ayı ortalarından başladıktan sonra Haziran ayında yükselişe geçtikten sonra Temmuz ayında birinci pik noktasına ulaştığı, daha sonra Ağustos başına kadar düşüşe geçip, Ağustos ayının

ortasından itibaren yükselişe geçip Ekim ayında ikinci pik noktasına ulaşip daha sonra aralık ayında ise çıkışların tamamen sona erdiği gözlemlenmiştir. Braham ve ark. (2007), Tunus'taki turunçgil bahçesinde *C. capitata* karşı; spinosad, kaolin ve malathionun uygulamaları yapılırken erkek erginlerin 19 Ekim tarihinden artmaya başladığı ve 16 Kasım da zirve yaptığını bildirmişlerdir. Appiah ve ark. (2009), geç valensiya arazinde yaptığı çalışmada ergin popülasyonun en yüksek seviyede eylül ayında diğer bir zirve ise nisan ayında görüldüğünü belirtmişlerdir. Ferrer ve ark. (2010), İspanya'nın iki bölgesinde yaptığı çalışmada Ocak-Mayıs arasında çok düşük seviyede olduğu Haziran ayında önemli bir artış olduğu ve Temmuz ayında zirve yaptığı, Ağustos ayında yetişkinlerin azaldığını Eylül ile Kasım arasında yeni bir artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Adana'da Elekçioğlu (2013) tarafından yapılmış bir çalışmada *C. capitata* erginin mayıs ayında düşük, Haziran ayında zirveye ulaştığı Temmuz ortasından Eylül ortasına kadar belirli bir seviyede gittiğini Ekim ayından Kasım ayının ortasına kadar yükseldiğini tespit etmiştir. Radonjic ve ark. (2013), Karadağ'da dört yılı çalışma sonucunda Temmuz ve Ağustos popülasyonun düşük seyrettiği Ağustos sonundan Eylül başından itibaren popülasyonun arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca Eylül ortasından Ekim ayına sonuna kadar popülasyon zirveye ulaştığını, Kasım ayında itibaren popülasyon azalmaya başladığı Kasım ortasında sona erdiğini tespit etmişlerdir. Akyol (2014), Hatay ilindeki mandarin bahçelerinde yaptığı çalışmada en fazla *C. capitata* erginini 2011 yılının ekim ayında, 2012 yılında ise Eylül ayında yakalandığını belirtmişlerdir. Kızılyamaç (2016), *C. capitata* erginin en yüksek ilk yıl 16 Eylül 2014 tarihinde iken ikinci yıl 15 Eylül 2015 tarihinde tuzaklarda yakalandığını tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ilk zirve Temmuz ayında gözlenirken diğeri ise Ekim ayında olduğunu gözlemlenmiştir. Bulmuş olduğumuz bu veriler yukarıda bahsedilen çalışmalarda bulunan veriler ile paralellik göstermektedir.

Bu çalışmalar kapsamında *C. capitata*'nın Köyceğiz ilçesindeki örnekleme noktalarında 2016 yılı boyunca yapılan popülasyon izlemesi sonucu 5-6 döl verdiği tahmin edilmektedir. *C. capitata* erginlerinin Ege bölgesinde 5-6 döl ve Akdeniz bölgesinde 7-8 döl verdiği bildirmiştir Anonim (2008). Başpınar ve ark. (2009), Aydın ilinde Akdeniz meyve sineği ile ilgili yaptıkları çalışmada bu zararlının 3 döl verdiğini tespit etmiştir. Elekçioğlu (2009), *C. capitata* ilgili yapmış olduğu

araştırmada iklim Şartları ve bölgelere göre yılda 4-9 dl verdiğini belirtmiştir. Kasap ve Aslan (2016), Adana ilinde *C. capitata* ilgili çalışmalarında Trabzon hurmasında 5-6 dl ve Nar'da 6-7 dl verdiğini bildirmişlerdir. Bir dln tamamlaması için konukçu ve sıcaklığa bağlı olarak 2-4 hafta, gelişmesi için ise ideal iklim Şartlarında 16-32 °C ile % 75-85 orantılı neme ihtiyaç vardır Elekçioğlu (2009). *C. capitata* dişilerinin yumurtalarını bırakmak için hava sıcaklığının 16°C altında olması gerekmektedir Anonim (2008).

Köyceğiz ilçesinde portakal bahçelerinde yapılan bu çalışmada tüm bahçelerde ortalama zarar oranı % 11.91 olarak tespit edilmiştir. Akyol (2014), Hatay ilinde satsuma mandarinler üzerinde *C. capitata* zarar oranının 2011 yılında % 10.91, 2012 yılında ise % 8.56 olarak tespit etmiştir. Satar ve Tireng (2016), okitsu mandarin bahçelerinde yaptıkları çalışmada meyveler hasat edilmeden önce vuruklu meyve sayısının % 10 olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak bakıldığında narenciye bahçelerinde ana zararlı olan bu türün bahçelerde önemli oranlarda ürün kaybına ve zarara neden olduğu bu çalışma ile de ortaya konmuştur.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

2016 yılı Mayıs-Aralık ayları arasında Köyceğiz İlçesi portakal bahçelerinde gerçekleştirilen bu çalışmada, Akdeniz meyve sineğinin (*C. capitata*) popülasyon yoğunluğunu ve bahçelerde meydana getirdiği zarar oranının belirlenmiştir. Yapılan arazi çalışmaları sonucunda örnekleme noktalarında 595 Erkek, 8723 dişi birey olmak üzere toplam 9318 A.M.S. ergin bireyi toplanmıştır.

Köyceğiz ilçesinin 9 mahallesinde seçilen portakal bahçelerinde yapılmış olan bu çalışmada, *C. capitata* popülasyon yoğunluğu örnekleme alınan günlere göre farklılık göstermiştir. *C. capitata* ergini feromon tuzak tarafından 11 Mayıs-16 Aralık tarihleri arasında izlenmiştir. İlk ergin çıkışı 18 Mayıs tarihinde 3 örnekleme noktasında, son ergin çıkışı ise 13 Aralık tarihinde gözlemlenmiştir. Feromon tuzaklar kullanılarak yakalanan ergin birey sayıları örnekleme noktalarına göre sırasıyla Toparlar'da 383 adet, Zaferler'de 910 adet, Döğüşbelen'de 381 adet, Hamitköy'de 1151 adet, Ulucami'de 1089 adet, Yangı'da 2851 adet, Eski Köyceğiz' de 564 adet, Kavakarası'nda 1286 adet ve Beyobası'nda ise 701 adet olarak belirtilmiştir. Örnekleme noktalarına göre en fazla birey sayısı Toparlar'da 25 Ekim tarihinde 19.8°C ortalama sıcaklık, % 50.3 ortalama nisbi nemde 24 birey, Zaferler,' de 29 Haziran tarihinde 29.1°C ortalama sıcaklık, % 51.0 ortalama nisbi nemde 201 birey, Döğüşbelen'de 29 Haziran tarihinde 29.1°C ortalama sıcaklık, % 51.0 ortalama nisbi nemde 65 birey, Hamitköy'de 06 Temmuz tarihinde 31.5°C ortalama sıcaklık, % 40.0 ortalama nisbi nemde 237 birey, Ulucami'de 29 Haziran tarihinde 29.1°C ortalama sıcaklık, % 51.0 ortalama nisbi nemde 100 birey, Yangı'da 11 Ekim tarihinde 21.7°C ortalama sıcaklık, % 64.7 ortalama nisbi nemde 343 birey, Eski Köyceğiz'de 11 Ekim tarihinde 21.7°C ortalama sıcaklık, % 64.7 ortalama nisbi nemde 43 birey, Kavakarası'nda 25 Ekim tarihinde 19.8°C ortalama sıcaklık, % 50.3 ortalama nisbi nemde 146 birey ve Beyobası'nda 11 Kasım tarihinde 14.3°C ortalama sıcaklık, % 87.0 ortalama nisbi nemde 51 birey olarak gözlemlenmiştir.

Köyceğiz ilçesinde A.M.S'nin doğadaki uçuş periyodu Mayıs 2.haftası başlayarak Aralık ayının 2. haftasına kadar sürdüğü gözlenmiştir.

Yangı mahallesinde bulunan örnekleme noktasında A.M.S. erginin fazla sayıda gözlenmesinin nedeninin bahçe çevresinde bulunan diğer portakal bahçelerinde mücadele yapılmaması, bahçe çevresinde ara konak olarak kullanabileceği diğer bitkilerin bulunması olabileceği tahmin edilmektedir.

Toparlar, Zaferler, Döğüşbelen, Hamitköy, Ulucami ve Eski Köyceğiz mahallerinde haziran ayında *C. capitata*'nın popülasyonun yüksek olması seçilen bahçelerin kenar kısımlarında Valencia cinsi portakal, nar ve kayısı ağaçlarının olmasından kaynakladığı tahmin edilmektedir (Elekçioğlu, 2013).

C. capitata erginin Köyceğiz ilçesinde bulunan örnekleme noktalarında zarar oranını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada her bir bahçede rastgele seçilen ağaçlardan 250 meyve toplamda 2.250 meyve kontrol edilerek elde edilen zarar oranları sırasıyla Toparlar % 7.2, Zaferler % 8, Döğüşbelen % 4.4, Hamitköy % 8.4, Ulucami % 13.6, Yangı % 22.8, Eski Köyceğiz % 10.4, Kavakarası % 17.2 ve Beyobası % 15.2 olarak kaydedilmiştir.

Yapılan çalışmayla Köyceğiz İlçesinde bulunan bu zararlının 5-6 döl verdiği gözlemlenmiştir. *C. capitata* erginlerinin popülasyonu izlemesinde kullanılan feromon tuzakları biyo-teknik mücadele şeklinde kullanarak zararlının popülasyonun belirli bir seviyeye indirme imkanın olabileceği tespit edilmiştir. Çıkan bu sonuçlar doğrultusunda Akdeniz meyve sineği'nin biyolojisi konusunda çiftçiler bilgilendirilmelidir. Üretimi yapılan portakal bahçelerine Ağustos-Eylül arasında konak olarak kullanmaya başladığını, arazilere asılan tuzaklarda belirli sayıda ergin görüldüğü takdirde mücadeleye başlanması gerektiği çiftçilere duyurulmalıdır. İhracatta sıfır tolerans gösterilmesi nedeni ile Akdeniz meyve sineği'nin yumurta bırakmış meyveleri ile yere dökülen meyveler toplanmalıdır. Portakal bahçelerinin çevrelerine diğer konukçusu olduğu bitkiler dikilmemeye özen gösterilmelidir. Kimyasal mücadelenin kalıntı sorunları olması nedeniyle ilk başta biyo-teknik mücadele olarak feromon tuzakların kullanılması önerilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abed-aall, A. A., Ali, N. A., El-Metwally, M. M. ve El-Amin, S. M. (2014) Activity of mediterranean fruit fly, *Ceratitıs capitata* wıed (diptera:tephritidae), in response to some weather factors at Assuit governorate, *Ass. Univ. Bull. Environ. Res.*, Vol. 17 No. 1.
- Akyol, E. (2014) *Hatay ili mandalina bahçesinde kitlesel tuzaklama yöntemi ile akdeniz meyve sineği, Ceratitıs capitata (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae)'nin kontrolü ve zarar oranının belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 62s.
- Alaoui, A., Imoulan, A., Alaoui-Talibi, Z.E. ve El Meziane, A. (2010) Genetic Structure of Mediterranean Fruit Fly (*Ceratitıs capitata*) Populations from Moroccan Endemic Forest of *Argania spinosa*, *Int. J. Agric. Biol*, 12: 291–298.
- Anonim, (2007) *Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi Biyolojik Zenginliğinin Tespiti ve Yönetim Planının Hazırlanması*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, Ankara, 499s.
- Anonim, (2008) *Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt 5*, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmalar Daire Başkanlığı, Ankara, 293s.
- Anonim, (2009) *Güney Ege Bölgesinde Meyve Üretimi, İlçelerin Performansları Ve Çiftçinin Eline Geçen Fiyatlar*, T.C. Güney Ege Kalkınma Ajansı, Denizli, 38s.
- Anonim, (2010) *Bitki Zararlıları Standart İlaç Deneme Metotları Turunçgil Zararlıları*, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Daire Başkanlığı, Ankara, 66s.
- Anonim, (2010) *Meyve ve Bağ Zararlıları*, Özyurt Matbaacılık, Adana, 347s.
- Anonim, (2011) *Turunçgil Entegre Mücadele Teknik Talimatı*, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 161 s.

- Anonim, (2015) *Adana, Hatay ve Osmaniye İllerinde Akdeniz Meyve sineği Mücadelesi Pilot Projesi*, Bitki Sağlığı ve Karantina Daire Başkanlığı. Adana, 17s.
- Appiah, E.F., Afreh-Nuamah, K. ve Obeng-Ofori, D. (2009) Abundance and distribution of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), in Late Valencia citrus orchards in Ghana, *Int J Trop Insect Sci*, 29 (1): 11–16.
- Aysu, R., Tokmakoglu, C.ve Gökmen, N. (1971) Zehirli yem kısmi ilaçlama metodu ile zeytin sineği (*D. oleae* Gmel.)'ne karşı mücadele denemeleri, *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, 5 (53): 6.
- Atlı, H. F. (2016) *Hatay İli Dörtüyl İlçesinde Turunçgil Üretim Ve Pazarlamasi*, Yüksek Lisans, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 104s.
- Başpınar, H., Çakmak, İ., Başpınar, N. ve Koçlu, T. (2007) Aydın ili Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Popülasyon Dalgalanmaları, Doğal Düşmanları ve Zararı Üzerinde Çalışmalar, *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 27-29 Ağustos 2007, Isparta.
- Başpınar H., Çakmak İ., Koçlu T. ve Başpınar N. (2009) Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wied.) (Diptera: Tephritidae)'nın Biyo-Ekolojisi, Zararı ve Yayılışı Üzerinde Çalışmalar, *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, 15-18 Temmuz 2009, Van.
- Başpınar, H., Karavursan, Y., Başpınar, N. ve Apak, F. K. (2011) Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) ile Mücadelede Bazı Cezbedicilerin Kitleselel Tuzaklamada Etkileri, *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.
- Başpınar, H., Karsavuran, Y. ve Başpınar, N. (2013) *Aydın ve İzmir İlleri Meyve Bahçelerinde Ceratitis capitata (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın Savaşımında Besin Çekici Tuzakların Kullanılma Olanaklarının Araştırılması*, Proje No: 109R014.
- Braham, M., Pasqualini, E. ve Ncira, N. (2007) Efficacy of kaolin, spinosad and malathion against *Ceratitis capitata* in Citrus orchards, *Bull. Insectology*, 60 (1): 39-47.

- Burns, R. E., Haris, D. L., Moreno, D. S. and Eger, J. E., (2001) Efficacy of sinosad bait sprays to control mediterranean and carabian fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial citrus in Florida, *Fla. Entomol.*, 84 (4): 672-678.
- Callejas, C. and Ochando, M. D. (2004) Allozymic variability in Spanish populations of *Ceratitis capitata*, *Fruits*, 59 (3):181-190.
- Darwish, A. A. E. (2016) Relative susceptibility of some fruits to the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) and peach fruit fly, *Bactrocera zonata* (Saunders) (Diptera: Tephritidae) in Egypt, *J. Entomol. Zool. Stud.* 4 (4): 42-48.
- Delrio, G. ve Cocco, A. (2012) *Tephritidae*, Integrated Control of Citrus Pests in the Mediterranean Region, Italy, 15:206-222.
- Demirdere, A. (1961) *Çukurova Bölgesinde Akdeniz Meyve Sineği (Ceratitis capitata Wiedemann)' nin biyolojisi ve mücadelesi üzerinde çalışmalar*, Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Um. Müd., Ankara, 118 s.
- Demirel, N. (2016) Population density and damage ratios of Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) on pomegranate orchards in Turkey, *Entomol. Appl. Sci. lett*, 3, 5:1-7.
- Duyck, P. F. ve Quilici, S. (2002) Survival and development of different life stages of three *Ceratitis* spp. (Diptera:Tephritidae) reared at five constant temperatures, *Bull. Entomol. Res.*, 92: 461-469.
- Elekçioğlu, N. Z. (2009) Akdeniz Meyvesineği, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1): 61-65.
- Elekçioğlu, N. Z., Güneş, A. ve Yıldız, A. (2011) Adana'da Akdeniz Meyvesineği, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın Popülasyon Takibi ve Kitle Yakalama Çalışmaları, *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.
- Elekçioğlu, N. Z. (2013) Current status of Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), in Turkey, *Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC-WPRS Bulletin*, 95: 15-22.

- Epsky, N. D., Hendrichs, J., Katsoyannos, B. I., Vázquez, L. A., Ros, J. P., Zümreoglu, A., Pereira, R., Bakri, A., Seewooruthun, S. I. and Heath, R. R. (1999) Field Evaluation of Female-Targeted Trapping Systems for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Seven Countries, *J. Econ. Entomol.*, 92 (1): 156-164.
- Epsky, N. D. ve Heath, R. R. (1998) Exploiting The Interactions of Chemical and Visual Cues in Behavioral Control Measures for Pest Tephritid Fruit Flies, *Fla. Entomol.*, 81(3):273-282.
- Escudero-Colomar, L. A., Vilajeliu, M. ve Batllori, L. (2008) Seasonality in the occurrence of the Mediterranean fruit fly [*Ceratitis capitata* (Wied.)] in the north-east of Spain, *J. Appl. Entomol.*, 132:714-721.
- FAO, 2013, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org>.
- Giray, H. (1979) Türkiye Trypetidae (Diptera) faunasına ait ilk liste, *Türk. Bit.Kor. Derg.* 3(1): 35-46.
- Hussain, M., Raja, N.I., Iqbal, M., Iftikhar, A., Sadaf, H. M., Sabir, S., Sultan, M. A. ve Faz, M. A. N. (2016) Plantlets Regeneration via Somatic Embryogenesis from the Nucellus Tissues of Kinnow Mandarin (*Citrus reticulata* L.), *Am. J. Plant Sci.*, 7:798-805.
- Israely, N., Yuval, B., Kitron, U. ve Nestel, D. (1997) Population Fluctuations of Adult Mediterranean Heterogeneous Agricultural Region, *Environ. Entomol.*, 26(6): 1263-1269.
- Israely, N., Ritte, U. ve Oman, S. D. (2004) Inability of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) to Overwinter in the Judean Hills, *J. Econ. Entomol.*, 97(1): 33-42.
- Kahyaoğlu, M. ve Gürkan M. O. (2010) Akdeniz meyvesineği [*Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae)] için yeni hazır yem formülasyonlarının geliştirilmesi, *Türk. Entomol. Derg.*, 35 (3): 485-494.

Kahyaoğlu, M. (2011) *Hazir Yem (Bait) Formülasyon Geliştirilmesi ve Akdeniz Meyvesineği [Ceratitis capitata Wiedemann (Diptera: Tephritidae)] Mücadelesinde Kullanım Olanaklarının Araştırılması*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 78s.

Kansu, İ.A. (2000) *Genel Entomoloji*, Birlik Matbaacılık-Yayıncılık, Ankara, 429s.

Karsavuran, Y., Karsavuran, H. ve Zümreoğlu, A. (1988) Yapay besi ortamının değişik pH değerlerinin *Ceratitıs capitata* (Wied.) (Tephritidae)'nın bazı biyolojik özelliklerine etkileri üzerinde araştırmalar, *Türk. Entomol. Derg.*, 12 (3): 161-170.

Karsten, M., Vuuren, B. J.V., Barnaud, A. ve Terblanche, J. S. (2013) Population Genetics of *Ceratitıs capitata* in South Africa: Implications for Dispersal and Pest Management, *Plos One*, 8(1):1-11.

Kasap, A. ve Aslan, A.A. (2016) Akdeniz Meyve Sineğinin Feromon Tuzaklarla (*Ceratitıs capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae)'nın Nar ve Hurmadaki Popülasyon Takibi ve Zarar Oranının Tespiti, *KSÜ Doğa Bi. Derg.*, 19(1):43-50.

Karagoz, M., Gulcu, B., Hazir, C., Kaya H.K. ve Hazir, S. (2009) Biological control potential of Turkish entomopathogenic nematodes against the Mediterranean fruit fly *Ceratitıs capitata*, *Phytoparasitica*, 37:153-159.

Kayabaşı, N. ve Etikan, S. (2015) Bazı Turunçgil (Rutaceae) Yapraklarından Elde Edilen Renklerin Subjektif ve Objektif Yöntemle Değerlendirilmesi, *SDU Tek. Bil. Derg.*, 5 (1):20-28.

Kılıç, G. (2015) *Hatay ili Trabzon hurması bahçelerinde Akdeniz meyve sineği, Ceratitıs capitata (Wiedemann) (Diptera:Tephritidae)'nin popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 156s.

Kızılyamaç, S. (2016) *Farklı Yükseltlerdeki Akdeniz Meyve Sineği, Ceratitıs capitata Wiedemann (Diptera: Tephritidae) Popülasyonlarının Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar*, Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Adana, 63s.

- Koçlu, T., Altındışli, F. Ö., Turanlı, T., Şen, F. ve Karan, M. (2011) Akdeniz Meyvesineği (*Ceratitıs capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae)'ne Karşı Soğuk Uygulamasının Etkisi, *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi*, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.
- Liquido N. J., Shinoda L. A. and Cunningham R. T. (1991) Host plants of Mediterranean fruit fly: an annotated world review (misc. publ.), *Entomol. Soc. Am.*, 77:1-52.
- Jouda, M. J., Olfa, B., Stephan, S. ve Elmar, K. (2010) Mass Trapping for the Control of the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitıs capitata* in Citrus Orchards in Tunisia, *Integrated Control in Citrus Fruit Crops IOBC/wprs Bulletin*, 60:213-217.
- Magaña, C., Crespo, P.H., Barale, A.B., Ferrer, F.C., Bride, J.M., Castañera, P., Feyereisen, R. ve Ortego, F. (2008) Mechanisms of resistance to malathion in the medfly *Ceratitıs capitata*, *Ins. Bio. and Mol. Bio.*, 38 (8): 756-762.
- Martínez-Ferrer, M. T., Navarro, C., Campos, J. M., Marzal, C., Fibla, J. M., Bargues, L. ve Garcia-Mari, F. (2010) Seasonal and annual trends in field populations of Mediterranean fruit fly, *Ceratitıs capitata*, in Mediterranean citrus groves: comparison of two geographic areas in eastern Spain, *Span. J. Agric. Res.*, 8(3), 757-765.
- Martinez-Ferrer, M. T., Campos, J. M. ve Fibla, J.M. (2012) Field efficacy of *Ceratitıs capitata* (Diptera: Tephritidae) mass trapping technique on clementine groves in Spain, *J Appl Entomol*, 136, 181-190.
- Nyamukondiwa, C. ve Terblanche, J.S. (2009) Thermal tolerance in adult Mediterranean and Natal fruit flies (*Ceratitıs capitata* and *Ceratitıs rosa*): Effects of age, gender and feeding status, *J. Therm. Biol.*, 34: 406-414.
- Onah, I.E., Eyo, J.E. ve Taylor, D. (2015) Molecular identification of tephritid fruit flies (Diptera: Tephritidae) infesting sweet oranges in Nsukka Agro-Ecological Zone, Nigeria, based on PCR-RFLP of COI gene and DNA barcoding, *Afr. Entomol.*, 23(2): 342-347.
- Ovruski, S. M. ve Schliserman, P. (2012) Biological Control of Tephritid Fruit Flies in Argentina: Historical Review, Current Status, and Future Trends for Developing a Parasitoid Mass-Release Program, *Insects*, 3(3): 870-888.

- Papadopoulos, N. T., Carey, J. R., Katsoyannos, B. I. and Kouloussis, N. A. (1996) Overwintering of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in northern Greece, *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 89: 526-534.
- Papadopoulos, N. T., Katsoyannos, B. I., Kouloussis, N. A., Hendrichs, J., Carey, J.R. ve Heath, R. R. (2001) Early Detection and Population Monitoring of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in a Mixed-Fruit Orchard in Northern Greece, *J. Econ. Entomol.*, 94(4): 971-978.
- Pujol-Lereis, L. M., Rabossi, A. ve Quesada-Allué, L.A. (2014) Analysis of survival, gene expression and behavior following chill-coma in the medfly *Ceratitis capitata*: Effects of population heterogeneity and age, *J. Insect Physiol.*, 71: 156-163.
- Radonjić, S., Čizmović, M. ve Pereira, R. (2013) Population Dynamics of the Mediterranean Fruit Fly in Montenegro, *Int. J. Insect Sci.*, 5: 35-40.
- Ricalde, M. P., Nava, D.E., Loeck, A.E. ve Donatti, M.G. (2012) Temperature-dependent development and survival of Brazilian populations of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*, from tropical, subtropical and temperate regions, *J. Insect Sci.*, 12 (33):1-11.
- Sarwar, M., Hamed, M., Yousaf, M. ve Hussain, M. (2014) Monitoring of Population Density and Fruit Infestation Intensity of Tephritid Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in *Citrus reticulata* Blanco Orchard, *J. Zool. Sci.*, 2 (3):1-5.
- Satar, S. ve Tireng, G. (2016) Okitsu mandarin çeşidinde *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'ya karşı tuzak kullanımının etkinliğinin belirlenmesi ve pomolojik özellikler ile vuruklu meyveler arasındaki ilişkinin saptanması, *Derim*, 33 (2):221-236.
- Satar, S., Tiring, G., İşpınar, D. ve Algan, A. R. (2016) *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın altıntop bahçelerinde popülasyon dalgalanması ve sıcaklığın gelişimine etkisi, *Bitki Koruma Bülteni*, 56(4): 429-440.
- Sciarretta, A. ve Trematerra, P. (2010) Spatio-temporal distribution of *Ceratitis capitata* population in a heterogeneous landscape in Central Italy, *J. Appl. Entomol.*, 135: 241-251.

- Siciliano, P., He, X.L., Woodcock, C., Pickett, J.A., Field, L.M., Birkett, M.A., Kalinova, B., Gomulski, L.M., Scolari, F., Gasperi, G., Malacrida, A.R. ve Zhou, J.J. (2014) Identification of pheromone components and their binding affinity to the odorant binding protein CcapOBP83a-2 of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*, *Insect Biochem. Mol. Biol.*, 48: 51-62.
- Suarez, L., Murua, F., Lara, N., Escobar, J., Taret, G., Rubio, J. L., Nieuwenhove, G. V., Bezdjian, L., Schliserman, P. ve Ovruski, S.M. (2014) Biological Control of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Argentina: Releases of *Diachasmimorpha longicaudata* (Hymenoptera: Braconidae) in Fruit-Producing Semi-Arid Areas of San Juan, *Nat. Sci.*, 6: 664-675.
- Szyniszewska, A. M. ve Tatem, A. J. (2014) Global Assessment of Seasonal Potential Distribution of Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), *Plos One*, 9 (11): 1-13.
- Tiring, G. (2015) *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın Balcalı (Adana)'da Farklı Meyve Bahçelerindeki Popülasyon Dalgalanması ve Laboratuvar Koşullarında Sıcaklığın Gelişme Süresine Etkisi, Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Adana, 82s.
- Tokgöz, H. ve Gölükcü, M. (2009) Turunç (*Citrus aurantium*) Meyvelerinin Değerlendirilme Yöntemleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri, *Hasad-Gıda*, 24 (284): 44-48.
- Thomas M.C., Heppner J.B., Woodruff R.E., Weems H.V., Steck G.J. ve Fasulo T.R. (2016) Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae). <http://creatures.ifas.ufl.edu>.
- Tüik, 2016, Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>.
- Uzun, A., Yeşiloğlu, T., Aka-kacar, Y., Tuzcu, Ö. ve Gülşen, O. (2008) Citrus Cinsi İçerisinde Yer Alan Bazı Önemli Türlerin Genetik Orijinleri, *Alatarım*, 7 (2): 21-25.
- Uzun, A. (2015) *Turunçgil Yetiştiriciliği*, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin.

- Yaran, M. ve Kütük, M. (2015) Two new records of fruit flies (Diptera: Tephritidae) for the fauna of Aksaray and Mersin provinces, *Turk. J. Zool.*, 39: 1056-1070.
- Yaran, M. ve Kütük, M. (2016) Fruit flies (Diptera: Tephritidae) fauna in Nevşehir and Niğde provinces with a new record from Turkey, *Turk. J. Zool.*, 40: 785-800.
- Yıldırım, E. M. ve Başpınar, H. (2011) Aydın ili nar bahçelerinde saptanan zararlı ve predatör türler, yayılışı, zararlı türlerden önemlilerinin popülasyon değişimi ve zararı, *Türk. Entomol. Bült.*, 1 (3):169-179.
- Yücel, S. (2016) *Aydın İli Turunçgil Fidanlıklarındaki ve Yeni Kurulmuş Turunçgil Bahçelerindeki Zararlılar ve Önemlilerinin Bulaşıklık Oranlarının Saptanması*, Yüksek Lisans, Adnan Mendres Üniversitesi, Aydın, 42s.
- Vontas, J., Hernández-Crespo, P., Margaritopoulos, J. T., Ortego, F., Feng, H., Mathiopoulos, K. D. ve Hsu, J. (2011) Insecticide resistance in Tephritid flies, *Pestic. Biochem. and Physiol.*, 100: 199–205.
- Zeki, C., Kepenekci, İ., Özdem, A. ve Öztürk, A. (2002) Üç Entomopatojen nematodun Akdeniz meyve sineği [*Ceratilis capitata* (Wied) (Diptera: Tephritidae)] pupalarına etkileri, *Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi*, 4-7 Eylül 2002, Erzurum.
- Zeki, C., Er, H., Özdem, A. ve Bozkurt, V. (2008) Distribution and infestation of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) on pome and stone fruits in Isparta and Burdur Provinces (Turkey), *Mun. Ent. Zool.*, 3(1) 231-238.
- Zümreoğlu, A., Tanaka, H. ve Harris, E.J. (1979) The need for wheat germ in larval diets of the Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* Wied., (Diptera:Trypetidae) of non-nutritive bulking material, *Türk. Bit. Kor. Derg.*, 3(3): 131-138.
- Zümreoğlu, A. ve Tezcan, H. (1986) Laboratuvar koşullarında üretilen Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata*) (Wied.) (Diptera: Tephritidae) popülasyonundaki bazı kalite parametreleri üzerinde araştırmalar, *Türk. Bit. Kor. Derg.*, 10(4):237-243

Zümreoğlu, A. (1990) Standardization of Medfly (*Ceratitıs capitata* Wied.) trapping for use in sterile insect technique programmes: Two-year investigations on the efficiency of various Medfly trapping systems in Western part of Turkey, *Turk. Entomol. Derg.*, 14(3):155-166.

Zümreoğlu, A., Güvener, A., akıcı, M. Ve Ercan, H. (1995) Akdeniz meyvesineği (*Ceratitıs capitata* ve Zeytin Sineği (*Dacus oleae* Gmel.) mücadelesinde kullanılacak yerli üretim cezbedicileri geliştirme ve uygulama olanakları üzerinde araştırmalar, *Doğa Türk-Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 16 (3): 607-620.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad Soyad : Ayhan ÇATAK
Uyruk : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi: Köyceğiz-01/01/1992
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 05072869318
E-posta : catakayhan-48@hotmail.com

Eğitim

Alman Derece	Aldığı Kurum/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lise	Köyceğiz Anadolu Lisesi, Muğla	2009
Lisans	Ankara Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü., Ankara	2014
Lisans	Anadolu Üniversitesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü , Eskişehir	2016
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü	Devam ediyor

Bilimsel Faaliyetler

1. Yayınlar

A. Bilimsel Toplantılar (Konferans, Panel, Sempozyum, Kongre, Seminer)

✓ Ulusal Kongrelerde

- A1.** Çatak, A., Altuntaş, M. ve Ölmez, D. (2015) *Tribolium confusum* (Kırma biti) (Coleoptera:Tenebrionidae) yumurtsına fosfin gazı uygulaması, *XII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*, 14-17 Eylül 2015, Muğla/Türkiye, Özet Metin Bildiri Kitabı (Poster Sunumu), s.400

✓ **Sempozyumlar**

A.2 Çatak, A. ve Tonguç, A. (2016) Muğla İli Köyceğiz İlçesi Portakal Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata*'nın Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranının Belirlenmesi, *IV Fen Bilimleri Araştırma Sempozyumu*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

