T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARSUS (MERSİN) İLÇESİ PORTAKAL BAHÇELERİNDE ZARARLI AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ, *Ceratitis capitata* Wied. (DIPTERA: TEPHRITIDAE)' NİN KİTLE TUZAKLAMA YÖNTEMİ İLE POPÜLASYON DALGALANMASININ BELİRLENMESİ VE ZARAR DURUMU

Mehmet Fatih TEKELİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Haziran-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARSUS (MERSİN) İLÇESİ PORTAKAL BAHÇELERİNDE ZARARLI AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ *Ceratitis capitata* Wied. (DIPTERA: TEPHRITIDAE) 'NİN KİTLE TUZAKLAMA YÖNTEMİ İLE POPÜLASYON DALGALANMASININ BELİRLENMESİ VE ZARAR DURUMU

Mehmet Fatih TEKELİ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU

2019, 32 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Prof. Dr. Halil KÜTÜK

Bu çalışma Akdeniz meyve sineği [*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)]'nin popülasyon gelişimleri ile meyvelerdeki zarar oranının belirlenmesi amacıyla 2016-2017 yıllarında Mersin İlinin Tarsus ilçesindeki "Washington Navel" çeşidi portakal yetiştirilen bahçelerde yürütülmüştür. İlçeyi temsil etmek üzere seçilen altı farklı lokasyondan birer adet portakal bahçesinde Akdeniz meyve sineği erginlerinin popülasyon gelişimi, McPhail tipi (Last Fly Ceratitis®) SEDQ olarak isimlendirilen (sarı tuzak+feromon) tuzaklar kullanılarak izlenmiştir. Tuzaklar, araştırmanın yürütüldüğü bahçelerde ağaçların güney-güneydoğu yönünde, yerden 1.50-2.00 metre yükseklikte ve dışa bakan uç dallarına asılmıştır. Tuzaklar ağaçlara sıra üzeri 25 metre, sıra arası 10 metre olacak şekilde asılmıştır. Tuzaklarda yakalanan ergin sinek sayısı haftada bir kez sayılarak kaydedilmiştir. Popülasyon takibi sonucu tuzaklarda yakalanan erginlerin popülasyon seviyesi her iki yılın ağustos ve eylül aylarında en yüksek olmuştur. 2016 yılında ilk erginler 02 Haziranda tuzaklarda yakalanmış, 01 Eylülde ortalama 139,8 adet/hafta ile en yüksek noktaya çıkmış, son olarak erginlerin 24 Kasım tarihinde yakalandığı tespit edilmiştir. İkinci yıl çalışmalarına göre; ilk erginler 02 Haziranda yakalanmış, popülasyon seviyesi 24 Ağustosta ortalama 131,8 adet/hafta ile en yüksek noktaya çıkmış, son erginlerin 24 kasım tarihinde yakalandığı tespit edilmiştir. İklim verilerinin de her iki yılda birbirine yakın olması ergin popülasyon seviyesinin benzer bir seyir izlemesine sebeb olmuştur. Akdeniz meyve sineğinin meyvelerdeki zarar durumunu belirlemek için, her bir lokasyonda, haftalık olarak tesadüfen seçilen 200 meyvede zarar kontrolü yapılmıştır. Sonuç olarak 2016 yılında 13 Ekim- 03 Kasım arasında, 2017 yılında ise 13-27 Ekim arasında vuruklu meyveler gözlemlenmiş ve iki yıllık ortalamaya göre % 0,22 oranında vuruklu meyve bulunduğu tespit edilmiştir. Portakal yetiştiricileri feromon tuzaklarını ağaçlara asarak ergin sinek popülasyonunu takip etmeli, aynı zamanda meyvelerde sararma başlangıcında vuruk gözlemi yaparak kimyasal mücadeleye karar vermelidir.

Anahtar kelimeler: Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata*, Feromon tuzakları, Popülasyon gelişimi, Portakal, Tarsus

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF THE FLUCTUATION OF MEDITERRANEAN FRUIT FLY (MEDFLY) *Ceratitis capitata* Wied. (DIPTERA: TEPHRITIDAE) POPULATIONS USING MASS TRAPPING METHOD AND ITS DAMAGES IN ORANGE ORCHARDS OF TARSUS (MERSİN) DISTRICT

Mehmet Fatih TEKELİ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN AGRICULTURAL ENGINEERING DEPARTMANT OF PLANT PROTECTION

Advisor: Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU

2019, 32 Pages
Jury
Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Prof. Dr. Halil KÜTÜK

This study was carried out in order to determine population fluctations of mediterranean fruit fly [*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)] and damage ratios in yards of Washington Navel orange variety in Tarsus District of Mersin Province in the years of 2016 and 2017. The population development of the mediterranean fruit fly was followed by using McPhail type trap (Last Fly Ceratitis®) (yellow trap plus pheromone), namely SEDQ, in orange yards of six different locations selected for representation of the District. The traps were hanged on the branches directing to the south-south - east direction and facing outward of the trees at height of 1.50-2 meters from the ground. They were hanged on the trees 10 meters in above-row and 25 meters in between-row. The adult flies caught on the traps were counted once a week. As a result of the population observation, the population levels of the adults were the most in august and september in both years. The first adult flies were caught in traps on June 02, 2016. On the 1st of September, it reached the highest point with 139.8 adults / week and finally the last adults were caught on 24 November 2016. According to the second year studies; the first adults were caught on June 02 and the population level reached the highest point with a mean of 131.8 adults / week on 24 th of August. The last adults were caught on 24 November 2017. The climate data which close to each other in the two years has influenced a similar progress of the adult population level. In order to determine damaged fruit rate, caused by the mediterranean fruit fly, damage inspect was performed on 200 orange fruits randomly selected in each location weekly. As a result, damaged fruits were observed from 13 October to 03 November 2016 and 13 – 27 October in 2017. Average rate of damaged fruits was determined as 0,22% in the orange yards. Due to the zero tolerance in citrus export, low rate of the damaged fruit have great importance. To decide on chemical control, orange growers should hang the pheromone traps on the trees, follow the adult fly population, and at the same time observe fruit damage at the beginning of yellowing of the fruits.

Keywords: *Ceratitis capitata*, Mediterrenean Fruit Fly, Orange, Pheromone traps, Population development, Tarsus

ÖNSÖZ

Yapılan bu çalışma, zararlılarla mücadelede son yıllarda yaygın hale gelen Biyoteknik Mücadele yöntemlerinden "kitle tuzaklama yöntemi" kullanılarak önemli bir portakal zararlısı olan akdeniz meyve sineğinin popülasyon durumu ve buna ek olarak meyvelerdeki zararı üzerine yapılmıştır. Bu çalışmada değerli katkılarını esirgemeyen ve bana karşı göstermiş olduğu sabır ve ilgiden dolayı sayın danışman hocam Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU 'na, her türlü teknik destek ve yardım sağlayan Tarsus İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne, çalışmalarım boyunca bana destek veren arkadaşlarım Umut TAŞTEPE, Muhammed Yusuf YÜCEL, Nihal YAVUZ'a ve hayatım boyunca bana vermiş oldukları maddi ve manevi desteklerinden dolayı aileme çok teşekkür ederim.

Mehmet Fatih TEKELİ
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

1.2. Ülkemizde Turunçgil Üretimi 2

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3.1. Materyal 7
3.2. Yöntem 9

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA **12**

4.1.Tuzaklarda Yakalanan *Ceratitis capitata* Erginlerinin Popülasyon Değişimi 12
4.2. Vuruklu Meyve Oranı 24

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **28**

5.1. Sonuçlar 28
5.2. Öneriler 28

KAYNAKLAR **30**

ÖZGEÇMİŞ **32**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

da	:Dekar
kg	:Kilogram
m	:Metre
m²	:Metrekare
°C	:Santigrat derece
%	:Yüzde

Kısaltmalar

Dekar	:1000 m² lik alan
Mah	:Mahalle
IPM	:Entegre Mücadele Sistemleri
SÇKM	:Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı

1. GİRİŞ

Ceratitis capitata Wied. (Diptera: Tephritidae) 200'den fazla konukçusu olan polifag bir zararlıdır (Liquido ve ark., 1990). Dış karantina yönünden toleransı sıfırdır. İhracata giden ürünlerden tek bir meyvenin dahi bu zararlı ile bulaşık olması tüm ürünün geri çevrilmesine sebep olmaktadır. Anavatanının Afrika'nın doğusu ve tropikal bölgeleri olduğu kabul edilen bu zararlının turunçgillerden başka önemli konukçuları arasında trabzon hurması, şeftali, nektarin, nar, avokado, incir ve kayısı yer almaktadır (Tusun, 2016).

Zararlı, Akdeniz Bölgesinde yılda 7-8 döl verirken (Satar ve Tiring, 2016), Ege Bölgesinde 4-5 döl verebilmektedir (Başpınar ve ark., 2009). Akdeniz meyve sineği kışı toprakta pupa (Şekil 4), ağaç üzerinde kalan meyveler içerisinde larva (Şekil 3) veya ılıman yerlerde ergin dönemde geçirir (Şekil 1-2). Erginler iklim şartlarına bağlı olarak ilkbahar sonu-yaz mevsimi başlarında genellikle ılık havalarda sabah erken saatlerde pupadan çıkar ve kısa mesafelere uçabilirler; rüzgârla 1.5-2 km veya daha uzak yerlere taşınırlar. Pupadan yeni çıkan erginler henüz eşeysel olgunlukta değildir, 4–8 gün içinde eşeysel olgunluğa erişirler. Bu sırada yumurtalarını olgunlaştırabilmek için doğadan bir besin kaynağına (protein, ballı maddeler) ihtiyaç duyarlar (Şekil 5). Erginler besin bulamazlarsa, çıkıştan 2–4 gün sonra ölürler. Uygun besin ve iklim şartlarında bazı erginler 6 ay–1 yıl kadar yaşayabilir. Ortamda 3–4 ay süreyle konukçusu olan meyve türlerinin bulunmaması durumunda, popülasyonları en düşük düzeye iner. Uygun konukçu varlığı ve zararlının gelişmesine uygun iklim şartlarının sürekliliği, Akdeniz meyve sineği popülasyonunun artmasına sebep olmaktadır (Elekçioğlu, 2009).



Şekil 1. Akdeniz meyve sineği dişi bireyi (Thomas ve ark., 2001)



Şekil 2. Akdeniz meyve sineği erkek bireyi (Anonim, 2008)



Şekil 3. Akdeniz meyve sineği larvası (Thomas ve ark., 2001)



Şekil 4. Akdeniz meyve sineği pupası (Thomas ve ark., 2001)



Şekil 5. Akdeniz meyve sineği yumurtaları (Thomas ve ark., 2001)

1.2. Ülkemizde Turunçgil Üretimi

Türkiye, 2015 yılında yaklaşık 3,9 milyon ton turunçgil üretimi gerçekleştirmiş olmakla birlikte; üretimin neredeyse tamamı Ege ve Akdeniz bölgelerinden sağlanmaktadır. Adana, Mersin, Hatay ve Osmaniye illerinde turunçgil üretiminin yoğunlaştığı görülmektedir. Türkiye toplam turunçgil üretiminin en önemli kısmını oluşturan Doğu Akdeniz alt bölgesinde yine Türkiye toplam portakal üretiminin %56'sı, mandarin üretiminin %75'i, limon üretiminin %81'i ve greyfurt üretiminin %96'sı gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de 2014 ve 2015 yılları itibari ile toplam ağaç sayısındaki artışa bağlı olarak turunçgil üretiminde de artış görülmüştür (Anonim, 2016a).

2015 yılı için toplam turunçgil üretimi içerisinde en fazla üretimi yapılan tür portakal olup (%46), bunu sırasıyla mandalina (%29), limon (%19) ve greyfurt (%6) takip etmektedir (Anonim, 2016a).

Portakal yetiştiriciliğinde toplu meyveliklerin alanı; 2015 yılı için yaklaşık 543 bin dekar olup; Adana (%25), Antalya (%24) ve Mersin (%17) illeri sırasıyla sahip oldukları alan açısından önem arz etmektedirler (Anonim, 2016a).

Portakal üretimi, 2015/2016 üretim sezonunda 1,8 milyon ton olarak gerçekleşmiş olup, önceki sezona göre %2 oranında artış görülmüştür. Türkiye portakal üretiminde %27 üretim payı ile Antalya ilk sırada yer alırken, Antalya'yı Adana (%23) ve Hatay (%17) illeri izlemektedir (Anonim, 2016a). 1,8 milyon ton olan portakal üretiminde Mersin'in üretim miktarı 276 bin ton ve Tarsus'un Mersin'e göre üretim oranı %35' tir (Anonim, 2016b).

2014/2015 üretim sezonunda Türkiye'de üretilen portakal çeşitlerinin %75'ini Washington Navel, %4'ünü ise Yafa çeşidi portakal oluşturmuştur. (Anonim, 2016a).

Bu üretimler yapılırken çeşitli zararlılar verim ve kaliteyi etkileyerek ekonomik kayıplara neden olmaktadırlar. Bu zararlılardan "Akdeniz meyve sineği, C*eratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae), son yıllarda ihracatımızı tehdit ederek önemli bir konuma gelmiştir. Akdeniz meyve sineği dış karantina listesinde yer alan bu sebeple ticari faaliyetleri olumsuz yönde etkileyen önemli bir meyve zararlısıdır. Zararlının ihracatta toleransı '0' dır. Gümrük kapılarında bulaşık bir tek meyvenin bulunması söz konusu tarımsal ürünün ihracatının durmasına neden olmaktadır. Ülkemizde turunçgillerde ihracatta problem yaratan Akdeniz meyve sineği popülasyonunun ekonomik zarar seviyesi altında tutularak kontrol altına alınması, ihracatta bu etmen nedeniyle yaşanan sıkıntıların giderilmesi gerekmektedir. Bu durum zararlı ile etkin bir şekilde mücadele yapılması zorunluluğunu ortaya koymaktadır" (Elekçioğlu, 2009).

Satar ve Tiring (2016) ülkemizde akdeniz meyve sineği ile ilgili bazı çalışmaların mevcut olduğunu bildirmiştir (İleri, 1961; Demirdere, 1961; Özkan, 1993; Başpınar, 2009; Elekçioğlu, 2008; Tiring 2015; Kızılyamaç, 2016).

Tarımsal ihracatımızı bu derecede tehdit eden zararlının turunçgil üretiminin yaygın olduğu Tarsus ilçesinde portakal bahçelerindeki popülasyon seviyesi ve meyvelerdeki vuruk oranı konularında mevcut durumun tespiti ve bu verilerin kimyasal mücadeleye başlangıç zamanının belirlenmesine, dolayısıyla zararın en aza indirgenmesine katkıda bulunması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yapılan bir çalışmaya göre Adana (Balcalı)'da Owari satsuma mandarin parselinde ilk vuruklu meyvelere kasım ayının ortalarında rastladığını bildirmişlerdir (Satar ve Tiring, 2016).

Katsoyannos ve ark. (1998) Yunanistan'ın Sakız adasında yaptıkları bir çalışmada, en yüksek *C. capitata* ergin sayısını ağustos başından kasım sonuna kadar olan dönemde yakaladıklarını belirtmişlerdir.

Elekçioğlu ve ark. (2008) Adana ilinde Washington Navel çeşidi portakal yetiştirilen bahçelerde yaptıkları çalışmada, tuzaklarda yakalanan en yüksek *C. capitata* ergin sayısını haziran ayında saptamışlardır.

Tiring ve Satar (2017) Adana Çukurova Üniversitesi deneme parsellerinde yaptıkları çalışmada en yüksek *C. capitata* ergin sayısı avokado parselinde 10.10.2013 tarihinde 510 ergin (adet/tuzak) olmuştur. Son erginler, günlük maksimum ve minimum sıcaklığın sırasıyla 16.3 ve 2.9°C olduğu aralık ayında belirlenmiştir.

Çukurova bölgesi için, Akdeniz meyve sineğinin mayıs-haziran ayları arasında olgunlaşan şeftali çeşitleri için bir tehdit oluşturmadığı ancak haziran ayının ikinci yarısında hasadı başlayıp ve devam eden süre içinde olgunlaşan çeşitler için bir tehdit oluşturduğu düşünülmektedir (Tiring ve Satar, 2017).

Adana'da incir ağaçlarına mayıs ayının ilk haftasında asılan tuzakta ilk akdeniz meyve sineği erginleri mayıs ayının üçüncü haftasında görülmüştür. İncir bahçesinde meyvelerde ilk vuruklara ise temmuz ayında rastlanmıştır. Bu tarihten itibaren tuzaklarda yakalanan ergin sayısında da artışlar gözlemlenmiştir. Tuzaklarda yakalanan en yüksek *C. capitata* ergini 292 adet/tuzak olarak 08.08.2014 tarihinde saptanmıştır (Tiring ve Satar, 2017).

Başpınar ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada *C. capitata*' nın Aydın ilindeki konukçusu olabilecek meyve tür ve çeşitlerin zararlı türün biyo-ekolojisi, popülasyon dalgalanmaları, doğal düşmanları ve oluşturdukları zarar düzeyleri ortaya konmuştur. Turunçgillerdeki zararı ilk önce Kuşadasında Satsuma mandarin bahçelerinde ekim ayı başlarında görülmüş, iç kısımlarda aynı çeşit mandarin bahçelerindeki zararı ise ekim ayı sonlarında ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de tarımsal ürünlerde zararlı önemli meyve sineği türleri bulunmaktadır; Bunlardan birkaçı Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata* (Wied.), zeytin sineği *Bactrocera oleae* Gmel. ve kiraz sineği, *Rhagoletis cerasi* L. (Diptera: Tephritidae). Çok sayıda konukçusunun bulunması nedeniyle bu türlerden en önemlisi akdeniz meyve sineğidir. Ilıman kış koşulları ve konukçu bitkilerinin yaygınlığı nedeniyle Türkiye'de akdeniz meyve sineği popülasyonu genellikle yüksek olmakta ve zararlı yılda 4-8 döl vermektedir. Mücadelenin düzenli yapılmadığı yerlerde ürün kaybı % 80'e kadar çıkabilmektedir (Elekçioğlu, 2009).

Akdeniz meyve sineği mücadelesi daha çok kimyasal mücadele yöntemiyle yapılmakta olup, önerilen tek yöntem "kısmi dal ilaçlama" yöntemidir. Kitle halinde tuzakla yakalama yöntemi sınırlı alanda uygulanmakta ancak bazı üreticiler monitör amaçlı tuzaklar kullanmaktadırlar. Mücadelesinde kitle halinde tuzakla yakalama yöntemi, "kısmi dal veya kaplama ilaçlama" yöntemlerine tercih edilmemektedir (Elekçioğlu, 2009).

Son yıllarda akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) ile mücadelede alternatif yöntemler öne çıkmakta ve bu konuda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Alternatif yöntemlerden kitlesel tuzaklamada kullanılabilecek yeni cezbedicilerin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışma 2010 yılı haziran-aralık ayları arasında Aydın ve İzmir illerinde şeftali, mandarin ve portakal bahçelerinde yürütülmüştür. Çalışmalarda amonyum asetat ve amonyum karbonat % 2, % 5 ve % 10 olmak üzere 3'er farklı konsantrasyonda denemeye alınmıştır. Etkilerin karşılaştırılması amacıyla kısmi yem dal mücadelesindeki uygulamada önerilen Nu Lure' un % 2' lik konsantrasyonunu içeren tuzak ve feromon tuzağı, kontrol olarak da su içeren tuzak denemeye dahil edilmiştir. Böylece (2 çekici madde x 3 konsantrasyon)+ Feromon+ NuLure + Kontrol olmak üzere 9 karakterli bir deneme kurulmuştur. Tuzaklar ağaçların güney yönüne yaklaşık 150 cm yükseklikte olacak şekilde bir dala asılmıştır. Sonuç olarak en etkili tuzaklamayı, sırasıyla amonyum asetat'ın %10, %2 ve %5'lik konsantrasyonlarının gerçekleştirdiği bildirilmiştir (Başpınar ve ark., 2011).

Kasap ve Aslan (2016) tarafından Adana ilinde trabzon hurması Rojo brillante çeşidi ve nar Acco çeşidinin bulunduğu bahçelerde yürütülen bir araştırmada akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata*)'nin nar ve trabzon hurmasının sözü edilen çeşitlerindeki popülasyon gelişimleri ve meyvedeki zarar oranları belirlenmiştir.

Akdeniz meyve sineğinin popülasyon gelişimi SEDQ sarı tuzak+feromon (cezbedici+insektisit) kullanılarak yapılmıştır. Popülasyon takibi sonucu tuzaklarda yakalanan akdeniz meyve sineği ergin sayısının en fazla trabzon hurması çeşidinde temmuz, eylül ve kasım aylarında, nar çeşidinde ise eylül, ekim ve kasım aylarında bulunduğu tespit edilmiştir. Aynı araştırmada, akdeniz meyve sineğinin meyvelerdeki zarar oranını belirlemek için haftalık her iki bahçede 200 meyve incelenmiş, trabzon hurması çeşidinde % 1.35, nar çeşidinde ise % 5.2 oranında vuruk olduğu belirlenmiştir (Kasap ve Aslan, 2016).

Adana (Balcalı)'da akdeniz meyve sineği konukçusu olan "Okitsu wase" mandarin çeşidi parselinde yürüttükleri araştırmada, Satar ve Tiring (2016), "mandarin çeşidinde meyve olgunlaşmasını ortaya koyan pomolojik özellikler ile vuruklu meyve oranı arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak tuzak kullanımının etkinliğini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda meyvenin suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)/asitlik ve asitlik değerleri ile vuruklu meyve oranı arasındaki ilişki önemli çıkmıştır. Meyvenin eni, boyu ve ağırlık değerleri ile vuruklu meyve sayısı arasındaki ilişki düşük çıkarken usare miktarıyla ilişkisi de yok denecek kadar düşük olduğu belirlenmiştir. Öte yandan Satar ve Tiring (2016) ilk vurukları ekim sonu kasım ayının ilk haftasında gözlemlemiş, kullanılan tuzağın etkinliğinin ortalama %95 olduğunu saptamışlardır.

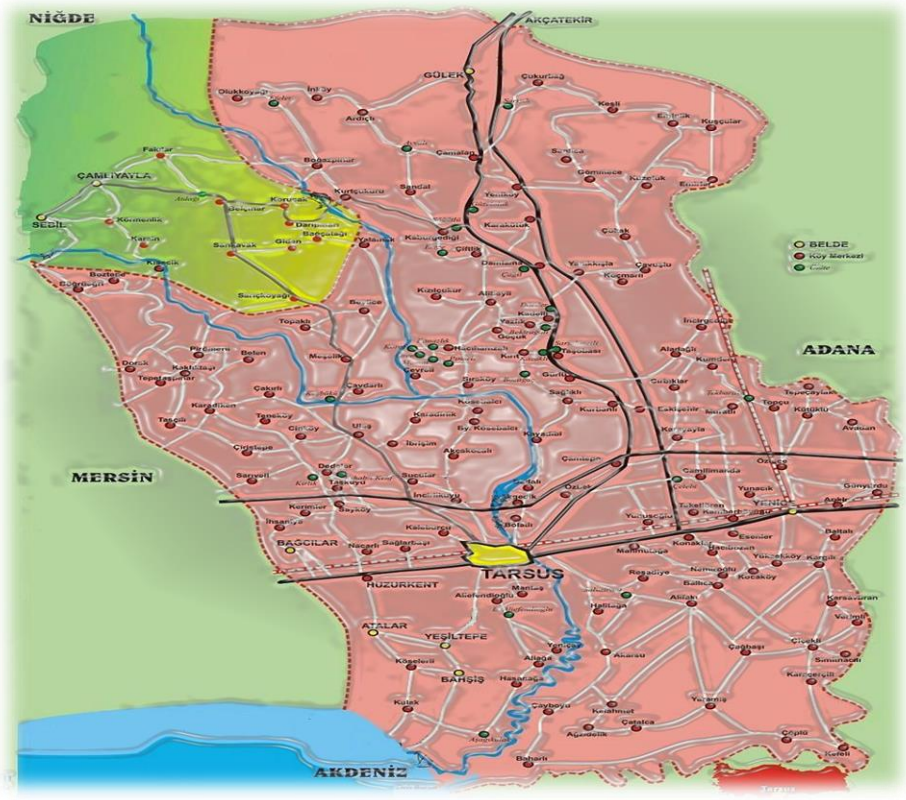
Akdeniz meyve sineği *Ceratitis capitata,* son 10 yılda altıntop çeşidinin önemli bir zararlısı konumuna gelmiştir. Meyve pazarında değişen tüketici davranışları sonucunda, satılamayan veya toplanmayan meyveler her ilkbaharda *C. capitata* için tercih edilen bir konukçu durumuna gelmektedir (Satar ve ark., 2016).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini, Mersin ili Tarsus ilçesinde bulunan Washington Navel çeşidi portakal yetiştirilen bahçeler ve *C. capitata*' nın popülasyon takibi ve zarar durumunun belirlenmesi amacıyla portakal ağaçlarına asılan McPhail tipi (Last Fly Ceratitis®) SEDQ sarı tuzak ve eşeysel çekici feromonlar oluşturmuştur (Şekil 13).

Çalışmanın yapıldığı Tarsus ilçesi (Şekil 6), Mersin İli'nin doğusunda yer alır. İlçenin doğusunda Adana, kuzeyinde Niğde, batısında Mersin, güneyinde de Akdeniz yer alır. Coğrafi özellik olarak 34.53 enlem ve 36.56 boylamları arasında bulunan Tarsus, Berdan Nehrinin Alüvyonlu Ovasında kurulmuştur. İlçe güney kısmında ovalardan, kuzeyinde sarp Toros dağlarından oluşur. İlçenin kıyılarında akdeniz iklimi, kuzeye çıkıldıkça karasal iklim karakteri gösterir (Anonim, 2017).



Şekil 6. Tarsus ilçe haritası (Anonim, 2012)

Tarsus'un ekonomisinde tarım önemli gelir kaynağıdır. 202.400 hektarlık toprağının 104.902 hektarı tarım arazisi, 62.786 hektarı orman ve fundalık, 4.080 hektarı çayır ve mera, 30.632 hektarı tarım dışı arazidir. Tarım alanlarının büyük bölümünün sulanması, gübrelenmesi ve yeni tekniklerin uygulanması ile toprağın verimi artmakta, ürünler iyi değerlendirilmektedir (Anonim, 2019).

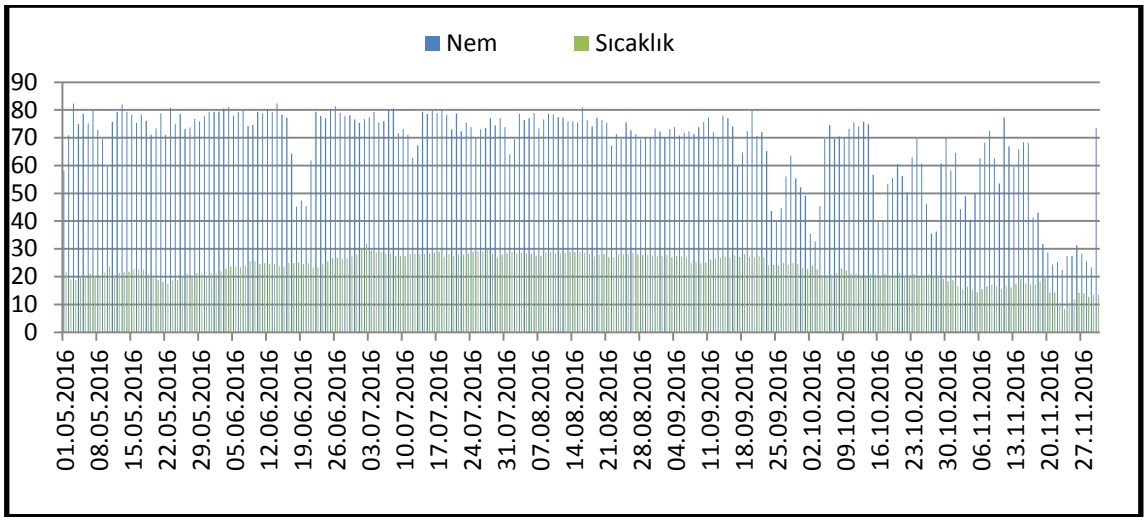
Mersin ilinin en verimli ve en geniş tarım arazisi, Tarsus'un ovalık yöresindedir. Ovalık arazilerde de, ilkbaharda turfanda sebze ve meyveler, daha sonra sebze, kiraz ve asma yetiştirilir. Kış mevsiminde ise portakal, mandalina ve limon meyvelerinden başka kışlık sebzeler yetiştirilir. Pamuk, susam ve soya gibi yağlı tohumlu bitkilerden tahılların her çeşidine kadar tarla ürünlerinin ekimi bu verimli arazilerde yapılır (Anonim, 2019).

Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü meteoroloji istasyonu verilerine göre bölgeye düşen 46 yıllık yağış ortalaması 616.7 mm'dir. Ortalama yıllık yağış miktarının yaklaşık %78'i Kasım ile Mart ayları arasın da %22'si Nisan - Ekim ayları arasında meydana gelmektedir. Devlet Meteroloji İşleri Genel Müdürlüğü **(**DMİ**)'**nden Adana ve Mersin için saptanan standart zamanlardaki maksimum şiddetli yağışlara ait tekerrür analiz hesapları incelenmiş Tarsus için Mersin değerinin kullanılması uygun bulunmuştur (Anonim, 2012). Mersin Meteoroloji Müdürlüğünden alınan 2016 ve 2017 yıllarında araştırmanın yürütüldüğü aylara ait günlük ortalama sıcaklık ve nem değerleri şekil 7 ve 8 de verilmiştir.

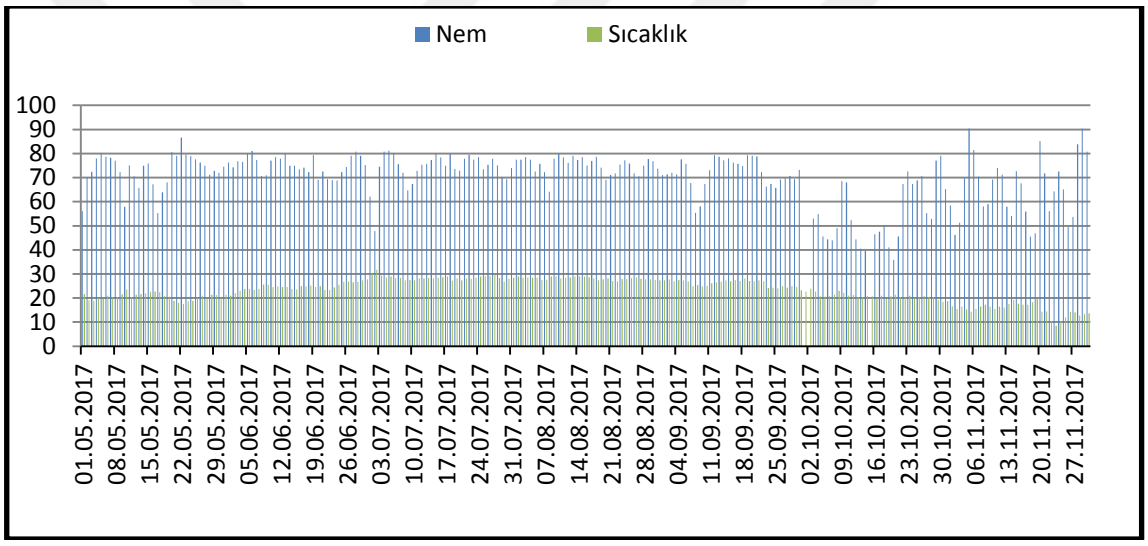
Tarsus ilçesinde belirlenen altı adet farklı bölgede seçilen portakal bahçelerinde ergin popülasyon takibi yapılmıştır. Bahçelerin Tarsus ilçesini temsil edebilecek özellikte olmasına özen gösterilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tarsus (Mersin) ilçesinde seçilen Washington Navel deneme bahçeleri

Deneme Parseli Yeri	Ağaç (Yaş/yıl)	Alan(dekar)	Rakım Yükseklik(m)	Koordinatlar (K: Kuzey, D: Doğu)
Cin mah.	15-20	11	180	36° 58' 20" K 34° 45' 14" D
Karayayla mah.	8-15	11	120	34° 58' 22" K 37° 00' 38" D
Kösebalcı mah.	20-25	13	150	37° 00' 00" K 34° 52' 27" D
Çiçekli mah.	10-20	11	007	36° 52' 20" K 35° 05' 57" D
Aliefendioğlu mah.	8-12	10	010	36° 52' 51" K 34° 54' 45" D
Adanalıoğlu mah.	4-8	13	002	36° 50' 53" K 34° 49' 00" D



Şekil 7. Tarsus ilçesi 2016 yılı günlük sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) değerleri



Şekil 8. Tarsus ilçesi 2017 yılı günlük sıcaklık (°C) ve orantılı nem (%) değerleri

3.2. Yöntem

Çalışmamızın yürütüldüğü 2016-2017 yıllarının Haziran-Kasım aylarında tuzaklar Satar ve ark. (2016)' nın uyguladığı yönteme göre, araştırmanın yürütüldüğü bahçelerde ağaçların güney-güneydoğu yönünde meyvelere yakın, yerden 1.50-2.00 metre yükseklikteki uç dallara asılmıştır (Şekil 9). Tuzaklar bahçelere sıra üzeri 25 metre ve sıra arası 10 metre, yani 1 adet tuzak yaklaşık 250 m² alana etki edecek şekilde asılmıştır.



Şekil 9. Ağaçlara asılan McPhail (Last Fly Ceratitis®) tipi SEDQ sarı tuzaklar

Tuzaklarda *C. capitata*'nın ilk ergin çıkışını belirlemek için bir veya iki günde bir yapılan gözlemle ilk ergin bireylerin tespitinden sonra haftalık olarak ergin sayımları yapılmış ve elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır. Sayımlardan sonra tuzak içerisindeki erginler (Şekil 10) tuzaktan uzaklaştırılmıştır. Üç ayda bir tuzakların içerisindeki feromonlar değiştirilmiştir.

Tuzaklar her iki yılda da 02 Haziranda asılmış 10-20 Kasım arası bahçelerde meyveler tam sarı renk almadan, (olgunlaşmadan önce hasat gerçekleştiği için) 24-25 Kasımda sonlandırılmıştır.



Şekil 10. Tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* erginleri



Şekil 11. Vuruklu meyve

Meyvelerde zarar oranını belirlemek amacıyla, Kasap ve Aslan (2016)'ın uyguladığı yönteme göre, tuzaklarda haftalık ergin sayımı sonrasında deneme parselini temsil eden ve rastgele seçilen, vejetatif aksamı düzgün ve aynı meyve dağılımına sahip 25 portakal ağacının dört yönünden, ağaç başı sekiz meyve olmak üzere deneme parsellerindeki 200 meyve/bahçe gözle ve büyüteç ile incelenerek, vuruklu meyve sayısı kayıt edilmiştir (Şekil 11).

Teknik Talimat gereğince akdeniz meyve sineğinin popülasyonunu düşürmek amacıyla tuzak kontrolü dahilinde insektisit uygulamaları yapılmıştır. İnsektisit uygulamaları yapılmadan önce tuzaklar toplanmış ilaçlama bittikten sonra tekrar yerlerine asılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1.Tuzaklarda Yakalanan *Ceratitis capitata* Erginlerinin Popülasyon Değişimi

Bu araştırma, ülkemizin son yıllarda meyve yetiştiriciliğinin yaygın olduğu bölgelerinde ciddi pazar sorunları yaşatan akdeniz meyve sineğinin, Tarsus ilçesinin portakal bahçelerinde ergin popülasyon yoğunluğu ve zarar durumunu belirlemek amacıyla 2016-2017 yıllarının Haziran-Kasım ayları arasında yürütülmüştür.

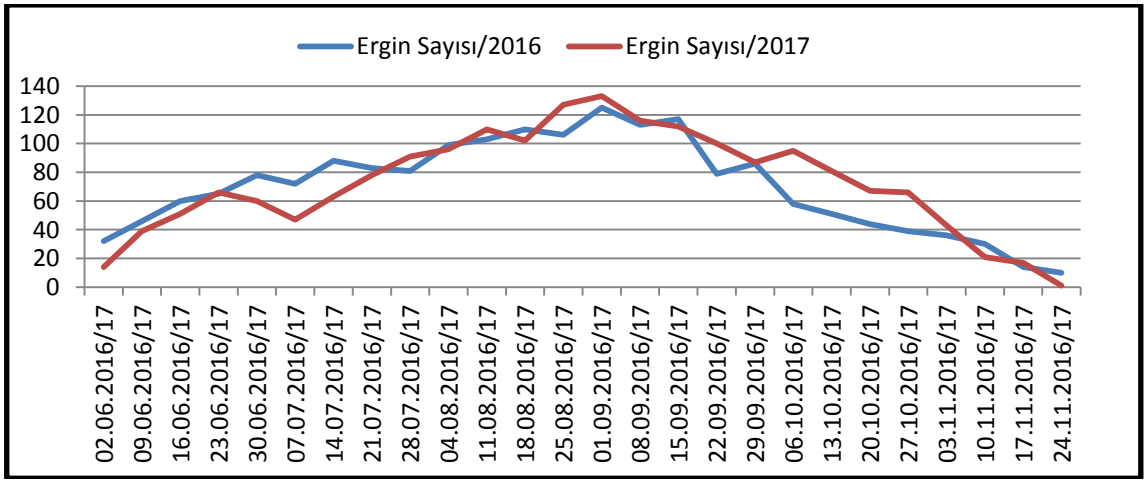
Deneme parsellerinde 2016-2017 yıllarında tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* ergin sayıları Çizelge 3-4'te verilmiştir.

Çizelge 3. Tarsus İlçesi deneme parsellerinde 2016 yılında tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* ergin sayıları (adet)

Tarih	Karayayla	Cin	Kösebalcı	Çiçekli	Aliefendioğlu	Adanalıoğlu
02.06.2016	35	26	32	39	33	19
09.06.2016	40	29	46	44	40	30
16.06.2016	55	51	60	57	75	52
23.06.2016	67	66	65	79	78	69
30.06.2016	65	82	73	90	94	75
07.07.2016	70	77	72	85	78	89
14.07.2016	89	83	88	86	88	85
21.07.2016	82	90	83	78	99	98
28.07.2016	87	91	81	81	97	95
04.08.2016	93	116	99	98	108	97
11.08.2016	96	130	103	112	122	114
18.08.2016	105	142	110	120	154	127
25.08.2016	121	137	106	155	142	139
01.09.2016	115	142	125	150	147	160
08.09.2016	107	136	113	132	120	151
15.09.2016	94	103	107	115	108	102
22.09.2016	80	75	79	89	72	86
29.09.2016	88	71	86	80	89	70
06.10.2016	66	60	68	65	66	68
13.10.2016	48	47	51	43	52	44
20.10.2016	36	35	44	39	38	28
27.10.2016	15	28	29	30	22	24
03.11.2016	12	16	26	18	19	18
10.11.2016	12	11	20	16	18	14
17.11.2016	10	8	14	10	15	9
24.11.2016	1	2	3	3	6	3
Toplam	1689	1854	1783	1914	1980	1866

Çizelge 4. Tarsus İlçesi deneme parsellerinde 2017 yılında tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* ergin sayıları (adet)

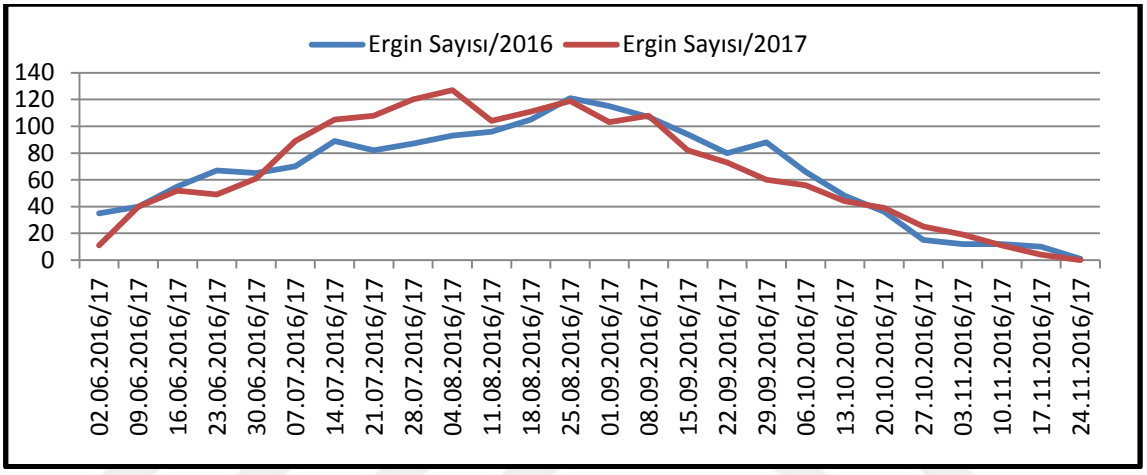
Tarih	Karayayla	Cin	Kösebalcı	Çiçekli	Aliefendioğlu	Adanalıoğlu
02.06.2017	11	17	14	21	34	26
09.06.2017	40	32	39	60	54	45
16.06.2017	52	44	51	82	77	51
23.06.2017	49	55	66	88	99	77
30.06.2017	61	56	60	94	110	99
07.07.2017	89	76	47	102	112	106
14.07.2017	105	80	63	115	126	119
21.07.2017	108	92	78	129	138	122
28.07.2017	120	100	91	137	141	137
04.08.2017	127	113	96	128	138	129
11.08.2017	104	129	110	143	137	136
18.08.2017	111	134	102	140	158	142
25.08.2017	119	136	127	126	155	128
01.09.2017	103	127	133	142	168	115
08.09.2017	108	110	116	128	142	102
15.09.2017	82	95	112	95	123	114
22.09.2017	73	92	100	83	109	91
29.09.2017	60	89	87	71	85	89
06.10.2017	56	77	95	65	92	84
13.10.2017	44	65	81	59	80	72
20.10.2017	39	53	67	58	69	60
27.10.2017	25	43	66	45	47	48
03.11.2017	19	31	43	33	35	36
10.11.2017	11	29	21	22	24	15
17.11.2017	4	16	17	20	20	8
24.11.2017	0	4	4	8	9	0
Toplam	1720	1895	1886	2194	2482	2151



Şekil 12. Kösebalcı mahallesi deneme parselinde 2016-2017 yıllarında yakalanan *C. capitata* erginlerinin haftalık popülasyon değişimi

Kösebalcı mahallesi deneme parselinde 2016 yılı için ilk erginler 02 Haziran tarihinde gözlemlenmiş, tuzaklarda yakalanan en fazla ergin 01 Eylül tarihinde 125 adet/tuzak/hafta olarak, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 32 adet/tuzak/hafta olarak tespit edilmiştir (Şekil 12).

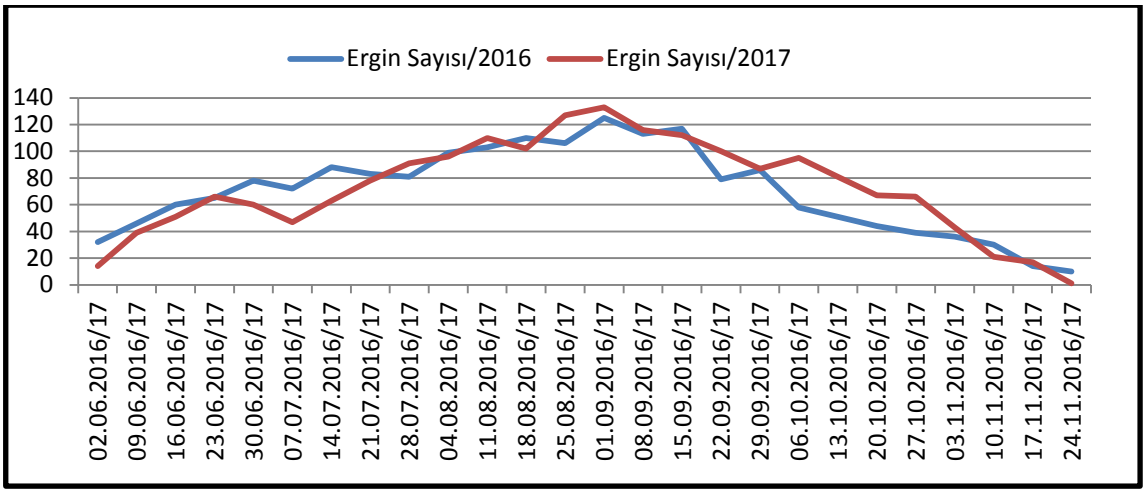
Kösebalcı mahallesi deneme parselinde 2017 yılı için ilk erginler 02 Haziran tarihinde gözlemlenmiştir. Tuzaklarda ergin sayısı en fazla 1 Eylül tarihinde 133 adet/tuzak/hafta olarak, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 14 adet/tuzak/hafta olarak tespit edilmiştir (Şekil 12).



Şekil 13. Karayayla mahallesi deneme parselinde 2016-2017 yıllarında yakalanan *C. capitata* erginlerinin haftalık popülasyon değişimi

Karayayla mahallesi deneme parselinde 2016 yılı için tuzaklarda yakalanan erginler ilk kez 02 Haziranda gözlemlenmiş, en fazla ergin sayısı 25 Ağustos tarihinde 121 adet/tuzak/hafta olarak, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 35 adet/tuzak/hafta olarak kaydedilmiştir (Şekil 13).

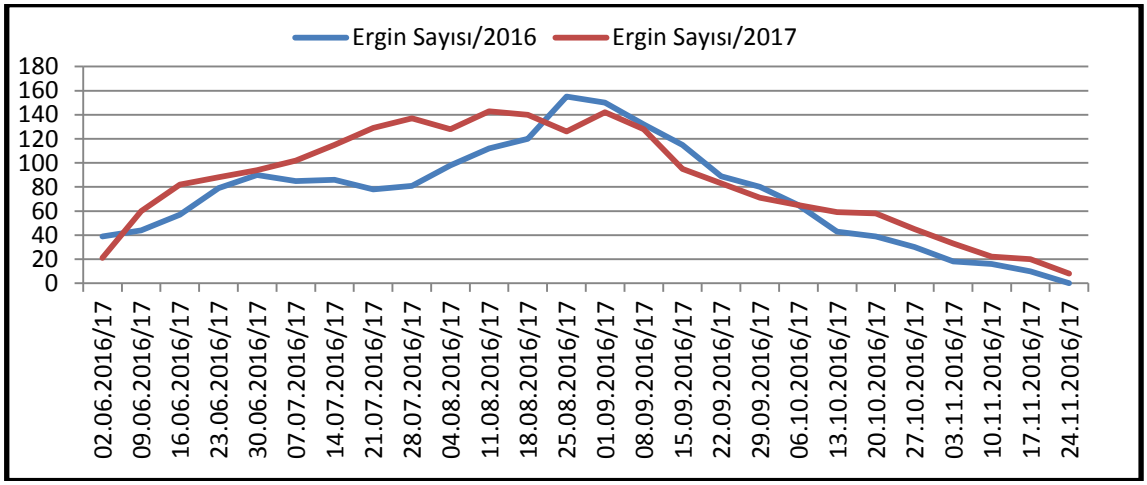
Karayayla mahallesi deneme parselinde 2017 yılı için ilk erginler 02 Haziran tarihinde gözlemlenmiştir. Tuzaklarda ergin sayısı en fazla 04 Ağustos tarihinde 127 adet/tuzak/hafta iken en az ergin sayısı 02 Haziran tarihinde 11 adet/tuzak/ergin olarak kaydedilmiştir (Şekil 13).



Şekil 14. Cin mahallesi deneme parselinde 2016-2017 yıllarında yakalanan *C. capitata* erginlerinin haftalık popülasyon değişimi

Cin mahallesi deneme parselinde 2016 yılı için ilk olarak 02 Haziranda gözlemlenmiştir. Ergin sayısı, en fazla 18 Ağustos ve 01 Eylül tarihinde 142 adet/tuzak/hafta olarak tespit edilmiş olup en düşük ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 26 adet/tuzak/hafta olarak kaydedilmiştir (Şekil 14).

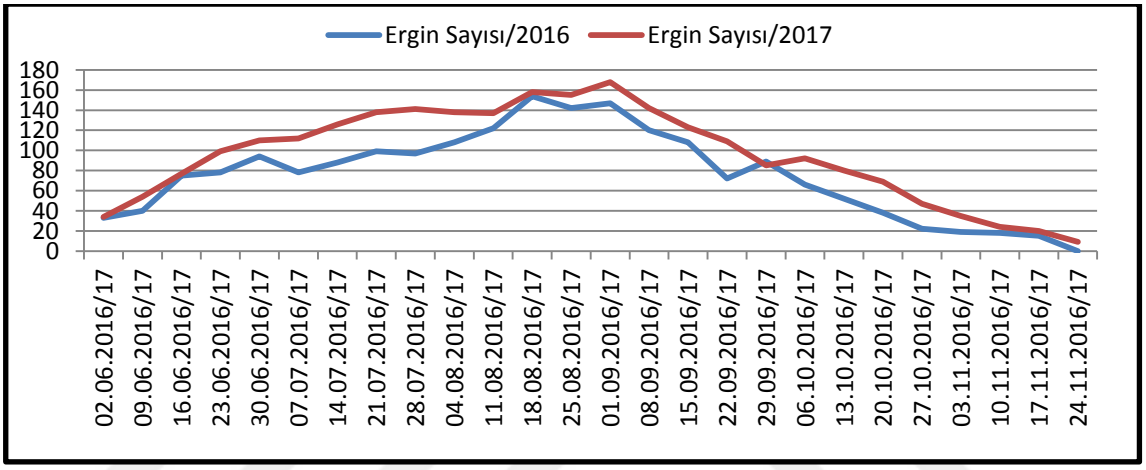
Cin mahallesi deneme parselinde 2017 yılı için ilk erginler 02 Haziran tarihinde gözlemlenmiştir. Tuzaklarda ergin sayısı en fazla 25 Ağustos tarihinde 136 adet/tuzak/hafta olarak, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 17 adet/tuzak/hafta olarak kaydedilmiştir (Şekil 14).



Şekil 15. Çiçekli mahallesi deneme parselinde 2016-2017 yıllarında yakalanan *C. capitata* erginlerinin haftalık popülasyon değişimi

Çiçekli mahallesi deneme parselinde 2016 yılı için tuzaklarda yakalanan ilk erginler 02 Haziranda görülmüş, en fazla 25 Ağustos tarihinde 155 adet/tuzak/hafta, en az ergin sayısının ise 02 Haziran tarihinde 39 adet/tuzak/hafta olduğu kaydedilmiştir (Şekil 15).

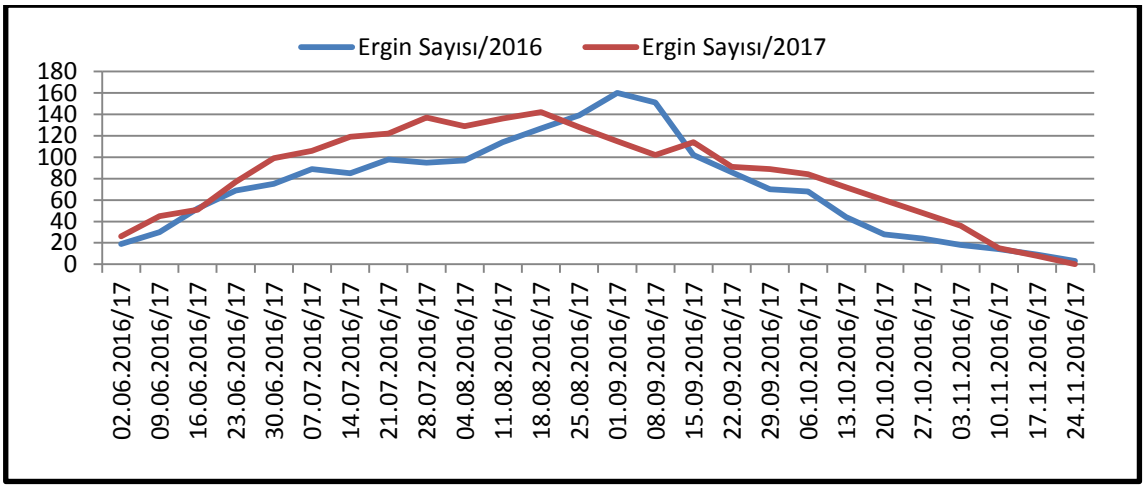
Çiçekli mahallesi deneme parselinde 2017 yılı için ilk erginler 02 Haziran tarihinde gözlemlenmiştir. Tuzaklarda ergin sayısı en fazla 11 Ağustos tarihinde 143 adet/tuzak/hafta, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 21 adet/tuzak/hafta olarak tespit edilmiştir (Şekil 15).



Şekil 16. Aliefendioğlu mahallesi deneme parselinde 2016-2017 yıllarında yakalanan *C. capitata* erginlerinin haftalık popülasyon değişimi

Aliefendioğlu mahallesi deneme parselinde 2016 yılı için ilk erginler 02 Haziran tarihinde gözlemlenmiş, en fazla 18 Ağustos tarihinde 154 adet/tuzak/hafta, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 33 adet/tuzak/hafta olarak kaydedilmiştir (Şekil 16).

Aliefendioğlu mahallesi deneme parselinde 2017 yılı için ilk erginler 02 Haziran tarihinde gözlemlenmiştir. Tuzaklarda ergin sayısı en fazla 01 Eylül tarihinde 168 adet/tuzak/hafta, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 34 adet/tuzak/hafta olarak tespit edilmiştir (Şekil 16).



Şekil 17. Adanalıoğlu mahallesi deneme parselinde 2016-2017 yıllarında yakalanan *C. capitata* erginlerinin haftalık popülasyon değişimi

Adanalıoğlu mahallesi deneme parselinde 2016 yılı için ilk erginler 02 Haziranda gözlemlenmiş, en fazla 01 Eylül tarihinde 160 adet olarak, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 19 adet/tuzak/hafta olarak tespit edilmiştir (Şekil 17).

Adanalıoğlu mahallesi deneme parselinde 2017 yılı için ilk erginler 02 Haziran tarihinde gözlemlenmiş. Tuzaklarda ergin sayısı en fazla 18 Ağustos tarihinde 142 adet/tuzak/hafta, en az ergin sayısı ise 02 Haziran tarihinde 26 adet olarak tespit edilmiştir (Şekil 17).

Araştırmanın yürütüldüğü portakal bahçelerinin her birinde tuzaklarda yakalanan erginlerin aylık toplam sayısının yıllık toplam sayısına oranı hesaplanarak aylık yüzde popülasyon değişimi incelenmiştir.

Çizelge 5. Cin Mahallesi deneme parselinde tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* erginlerine ait sayısal aylık yüzde oranları

	2016 yılı		2017 yılı	
	Adet	Yüzde(%)	Adet	Yüzde(%)
Haziran	254	13,70	204	10,76
Temmuz	341	18,39	348	18,36
Ağustos	525	28,32	512	27,01
Eylül	527	28,43	513	27,08
Ekim	170	9,17	238	12,56
Kasım	37	1,99	80	4,23
Toplam	1854	100	1895	100

2016 yılı yapılan çalışma sonucu tuzak sayımlarında, Cin Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %13,70'i haziran, %18,39 'u temmuz, %28,32'si ağustos, %28,43'ü eylül, %9,17'si ekim, %1,99'u kasım aylarında olmak üzere toplamda 1854 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 5).

2017 yılı için Cin Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %10,76'sı haziran, %18,36'sı temmuz, %27,01'i ağustos, %27,08'i eylül, %12,56'sı ekim, %4,23'ü kasım aylarında olmak üzere toplamda 1895 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 5). Her iki yılda da popülasyon benzer seyretmiştir.

Çizelge 6. Karayayla Mahallesi deneme parselinde tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* erginlerine ait sayısal aylık yüzde oranları

	2016 yılı		2017 yılı	
	Adet	Yüzde(%)	Adet	Yüzde(%)
Haziran	262	15,51	213	12,38
Temmuz	328	19,41	422	24,54
Ağustos	415	24,57	461	26,80
Eylül	484	28,66	426	24,76
Ekim	165	9,77	164	9,54
Kasım	35	2,08	34	1,98
Toplam	1689	100	1720	100

2016 yılı yapılan çalışma sonucu tuzak sayımlarında, Karayayla Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %15,51'i haziran, %19,41'i temmuz, %24,57'si ağustos, %28,66'sı eylül, %9,77'si ekim, %2,08'i kasım ayında olmak üzere toplamda 1689 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 6).

2017 yılı için Karayayla Mahallesi deneme parselinde toplam *C. capitata* erginlerinin %12,38'i haziran, %24,54'ü temmuz, %26,80'i ağustos, %24,76'sı eylül, %9,54'ü ekim, %1,98'i kasım aylarında olmak üzere toplamda 1720 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 7. Kösebalcı Mahallesi deneme parselinde tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* erginlerine ait sayısal aylık yüzde oranları

	2016 yılı		2017 yılı	
	Adet	Yüzde(%)	Adet	Yüzde(%)
Haziran	278	15,59	230	12,19
Temmuz	324	18,17	279	14,79
Ağustos	418	23,44	435	23,06
Eylül	510	28,60	548	29,06
Ekim	192	10,76	309	16,39
Kasım	63	3,53	85	4,51
Toplam	1785	100	1886	100

2016 yılı yapılan çalışma sonucu tuzak sayımlarında, Kösebalcı Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %15,59'u haziran, %18,17'si temmuz, %23,44'ü ağustos, %28,60'ı eylül, %10,76'sı ekim, %3,53'ü kasım aylarında olmak üzere toplamda 1785 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 7).

2017 yılı için Kösebalcı Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %12,19'u haziran, %14,79'u temmuz, %23,06'sı ağustos, %29,06'sı eylül, %16,39'u ekim, %4,51'i kasım aylarında olmak üzere toplamda 1886 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 8. Aliefendioğlu Mahallesi deneme parselinde tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* erginlerine ait sayısal aylık yüzde oranları

	2016 yılı		2017 yılı	
	Adet	Yüzde(%)	Adet	Yüzde(%)
Haziran	320	16,16	374	15,06
Temmuz	362	18,29	517	20,83
Ağustos	526	26,56	588	23,70
Eylül	536	27,08	627	25,26
Ekim	178	8,98	288	11,60
Kasım	58	2,93	88	3,55
Toplam	1980	100	2482	100

2016 yılı yapılan çalışma sonucu tuzak sayımlarında, Aliefendioğlu Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %16,16'sı haziran, %18,29'u temmuz, %26,56'sı ağustos, %27,08'i eylül, %8,98'i ekim, %2,93'ü kasım aylarında olmak üzere toplamda 1980 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 8).

2017 yılı için Aliefendioğlu Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %15,06'sı haziran, %20,83'ü temmuz, %23,70'i ağustos, %25,26'sı eylül, %11,60'ı ekim, %3,55'i kasım aylarında olmak üzere toplamda 2482 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 8).

Çizelge 9. Adanalıoğlu Mahallesi deneme parselinde tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* erginlerine ait sayısal aylık yüzde oranları

	2016 yılı		2017 yılı	
	Adet	Yüzde(%)	Adet	Yüzde(%)
Haziran	245	13,13	298	13,85
Temmuz	367	19,66	484	22,50
Ağustos	477	25,56	535	24,87
Eylül	569	30,50	511	23,75
Ekim	164	8,79	264	12,27
Kasım	44	2,36	59	02,76
Toplam	1866	100	2151	100

2016 yılı yapılan çalışma sonucu tuzak sayımlarında, Adanalıoğlu Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %13,13'ü haziran, %19,66'sı temmuz, %25,56'sı ağustos, %30,50'si eylül, %8,79'u ekim, %2,36'sı kasım aylarında olmak üzere toplamda 1866 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 9).

2017 yılı için Adanalıoğlu Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %13,85'i haziran, %22,50'si temmuz, %24,87'si ağustos, %23,75'i eylül, %12,27'si ekim, %2,76'sı kasım aylarında olmak üzere toplamda 2151 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 9).

Çizelge 10. Çiçekli Mahallesi deneme parselinde tuzaklarda yakalanan *Ceratitis capitata* erginlerine ait sayısal aylık yüzde oranları

	2016 yılı		2017 yılı	
	Adet	Yüzde(%)	Adet	Yüzde(%)
Haziran	309	16,15	345	15,72
Temmuz	330	17,25	483	22,01
Ağustos	485	25,33	537	24,48
Eylül	566	29,57	519	23,65
Ekim	177	9,25	227	10,35
Kasım	47	2,45	83	03,79
Toplam	1914	100	2194	100

2016 yılı yapılan çalışma sonucu tuzak sayımlarında, Çiçekli Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %16,15'i haziran, %17,25'i temmuz, %25,33'ü ağustos, %29,57'si eylül, %9,25'i ekim, %2,45'i kasım aylarında olmak üzere toplamda 1914 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 10).

2017 yılı için, Çiçekli Mahallesi deneme parselinde yakalanan toplam *C. capitata* erginlerinin %15,72'si haziran, %22,01'i temmuz, %24,48'i ağustos, %23,65'i eylül, %10,35'i ekim, %3,79'u kasım aylarında olmak üzere toplamda 2194 adet ergin yakalanmıştır (Çizelge 10).

2016-2017 yıllarında yapılan bu çalışma sonucunda *Ceratitis capitata* ergin popülasyon yoğunluğunun ağustos ve eylül aylarında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3 ve 4).

Elekçioğlu ve ark. (2008), Adana koşullarında Washington Navel çeşidi portakal yetiştirilen bahçelerde yaptıkları bir çalışmada, tuzaklarda yakalanan en yüksek ergin sayısını haziran ayında saptamışlardır. Yaptığımız çalışma ile karşılaştırıldığında tarihler arası farklılığın, günlük sıcaklık değerlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Katsoyannos ve ark. (1998) tarafından Yunanistan'ın Sakız adasında portakal bahçelerinde yapılan benzer bir çalışmada, tuzaklarda yakalanan en yüksek ergin sayısının ağustostan kasım sonuna kadar olan dönemde gerçekleştiği belirtilmiştir. Yaptığımız çalışmanın sonucu ile farklılık görülmesi çevresel faktörlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Hatay ilinin Harbiye bölgesinde yedi farklı trabzon hurması bahçesinde Kasap ve Aslan (2016)'ın yaptığı araştırmada; 2013 yılında ilk *C. capitata* ergini 06 Temmuz tarihinde gözlemlenmiş; tuzaklarda yakalanan toplam ergin popülasyonunun yüzdesi olarak sırasıyla en fazla %36,6 eylül, %28,1 ağustos, %22,7 ekim, %6,8 temmuz, %5,9 kasım ayında olmak üzere toplamda 3061 *C. capitata* ergini yakalandığı kaydedilmiştir. 2014 yılında *C. capitata'*nın ilk ergini 10 Ağustos tarihinde yakalanmış; sırasıyla en fazla %66,1 ağustos, %23,9 eylül, %16,3 ekim, %5,0 kasım ayında olmak üzere toplamda 4227 adet *C. capitata* ergininin feromon tuzaklarında yakalandığı bildirilmiştir.

Bu çalışmamız sonucunda *C. capitata* popülasyon gelişimi üzerine sıcaklığın etkisinin önemli olduğu belirtilebilir. Şekil 7 ve Şekil 8'de görüldüğü gibi 2016 ve 2017 yılı sıcaklıkları birbirine benzer şekilde seyretmiştir. Bu iki yılda toplam *C. capitata* ergin sayısının birbirine yakın olması, diğer faktörlerin yanında sıcaklıkla da ilgili olduğu düşünülmektedir.

Tezcan ve Zümreoglu (1986), laboratuvar koşullarında akdeniz meyve sineğinin iki ırkının uçuş ve üremesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, optimum şartların 25-30°C olduğu, doğada ergin çıkışlarının toprak sıcaklığının 20°C üzerine çıktığında görüldüğü, erginlerin, günlük ortalama 20-30°C aralığındaki sıcaklıklarda aktif olduğunu ve bu değerler arasında 1 dölünü 25-30 günde verdiği tespit etmişlerdir.

Kasap ve Aslan (2016) *Ceratitis capitata'*nın ergin öncesi gelişme sürelerinin konukçulara göre değişiklik gösterdiği, buna göre en kısa gelişme 25.7 °C de 22.7 gün ile trabzon hurması meyvelerinde gerçekleşmekle birlikte nar meyvesinde bu sürenin uzadığı bildirilmiştir.

Kasap ve Aslan (2016), akdeniz meyve sineğinin bir dölünü, konukçu türü ve sıcaklığa bağlı olarak 2-4 haftada (32°C'de 2 haftada) tamamladığını ve gelişmesi için en uygun sıcaklığın 16-32°C olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, akdeniz meyve sineği dişilerinin yumurtalarını 16°C'nin altında bırakmadığını, buna ek olarak hava sıcaklığının 15°C'nin altına düşmesiyle ergin uçuşlarının büyük oranda azaldığını gözlemlemişlerdir. Zararlının, günlük ortalama nem değeri olarak %40-80 aralığındaki nem değerlerinde aktif olduğunu tespit edimiştir. *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) 25-30°C' de %60-80 nem aralığında 1 dölünü 25-30 gün arasında verdiği belirlemişlerdir.

Satar ve ark. (2016), laboratuvarda *C. capitata'*nın farklı sıcaklıklarda Rio Red altıntop çeşidinin üzerine yumurta bırakması ile yumurtanın açılıp ergin oluncaya kadar geçen sürelerin artan sıcaklıkla birlikte (20-28°C) kısaldığını bildirmişlerdir.

Yumurta-larva gelişme sürelerini 20°C'de 18.5 gün, 24°C'de 12.1 gün, 28°C'de 11.0 gün ve 32°C'de 7.8 gün sürdüğü, istatistiksel analizler sonucunda tüm gelişme sürelerinin birbirinden farklı olduğu bulunmuştur (Satar ve ark., 2016).

Yapılan bir araştırma sonucunda, *Ceratitis capitata*'nın "Rio Red altıntop çeşidi üzerinde pupa gelişimi 20°C, 24°C, 28°C ve 32°C'de sırasıyla 13.1, 10.1, 9.7 ve 7.4 gün sürmüş; gelişme eşiği ise 8.145°C bulunurken, yumurtadan ergin olması için gerekli sıcaklıklar toplamı olan thermal konstant ise 384.61 gün-derece olarak (R^2=0.9448) hesaplanmıştır (Ricalde ve ark., 2012).

Satar ve ark. (2016), *C. capitata* erginlerini yapay besi ortamında çoğaltarak 20°C, 25°C ve 30°C'de pupa gelişme sürelerinin sırasıyla 14.32, 9.96 ve 7.63 gün olduğunu saptamışlardır. Sıcaklığın artmasıyla akdeniz meyve sineği yumurta, larva, pupa gelişme süreleri ve toplam gelişme sürelerinin kısaldığını gözlemlemişlerdir.

Balcalı (Adana) koşullarında yapılan bir çalışmada "Marsh seedless" altıntop çeşidi yetiştirilen bahçede ilk akdeniz meyve sineği erginleri 21.03.2014 tarihinde gözlemlenirken, ertesi yıl ilk erginler 10.04.2015 tarihinde tespit edilmiştir. 2015 yılında ergin çıkışının daha geç olmasının sebebinin ise, 2014-2015 yılları arasında toprak sıcaklığının 2013-2014 yılları arasındaki toprak sıcaklığına göre daha düşük olmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Satar ve ark., 2016).

Zararlının günlük ortalama nem değeri %40-80 arasında aktif olduğu ve *C. capitata'*nın gelişmesi için en uygun orantılı nem değerinin ise % 75-85 arasında olduğu bildirilmiştir (Şekil 7 ve 8). En fazla pupa açılımının % 68,42 toprak neminde olduğu kaydedilmiştir (Kasap ve Aslan, 2016). Deneme parselleri çevresindeki su kanalları, göl gibi su birikintilerinin bölgede nem değerlerini yükselttiği ve akdeniz meyve sineğinin popülasyon gelişimine etki yaptığı tespit edilmiştir.

Başpınar ve Yıldırım (2011) 2009 ve 2010 yıllarında Aydın ili nar bahçelerinde yaptıkları bir çalışmada, bölgenin önceki yıllara göre yaz sıcaklarının yükselmesi ile birlikte gerek çevreye barajların yapılması, gerekse pamuğa göre daha çok sulama yapılan mısır ekim alanlarının genişlemesine bağlı olarak nemin yükselmesi sonucu, bölgede bulunan turunçgil ve nar bahçelerinde değişen iklim koşulları nedeniyle bölgede görülmeyen zararlıların görülmeye başladığını bildirmişlerdir.

4.2. Vuruklu Meyve Oranı

Larvaların portakal meyvelerinde beslenmeleri sonucu "vuruk" adı verilen meyve zararı oluşmaktadır. Teknik talimat gereğince turunçgillerde olgunluk öncesi Washington Navel çeşidine göre ekim-kasım aylarında meyvelerde vuruk kontrolünü, tuzaklarda haftalık ergin sayımı sonrasında, rastgele seçilen ve deneme parselini temsil edecek şekilde, homojen meyve dağılımına sahip 25 adet portakal ağacının 4 yönünden, ağaç başı 8 meyve olmak üzere toplamda 200 meyve gözle ve büyüteç yardımı ile incelenerek vuruklu meyve sayısı kayıt edilmiştir.

Meyvelerde vuruk oranı; vuruk gözlemlerinin yürütüldüğü haftalar esas alınarak, vuruklu meyvelerin toplamının, kontrolü yapılan meyvelerin toplamına bölünmesiyle bulunmuştur. Tarsus İlçesi deneme bahçelerinde 2016 ve 2017 yılında portakal meyvelerinden alınan örneklerde vuruklu olduğu belirlenen meyvelerin sayısı ve oranları Çizelge 11 ve Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 11. Tarsus İlçesi deneme parsellerinde portakallarda 2016 yılına ait vuruklu meyve sayıları ve yüzde oranları

Tarih	Karayayla	Cin	Kösebalcı	Çiçekli	Aliefendioğlu	Adanalıoğlu
06.10.2016	0	0	0	0	0	0
13.10.2016	0	7	4	0	0	6
20.10.2016	0	0	0	0	2	0
27.10.2016	3	0	0	0	0	0
03.11.2016	0	0	0	2	0	0
10.11.2016	0	0	0	0	0	0
17.11.2016	0	0	0	0	0	0
24.11.2016	0	0	0	0	0	0
Oran (%)	0,1875	0,4375	0,25	0,125	0,125	0,375
Toplam	3	7	4	2	2	6

Çizelge 12. Tarsus İlçesi deneme parsellerinde portakallarda 2017 yılına ait vuruklu meyve sayıları ve yüzde oranları

Tarih	Karayayla	Cin	Kösebalcı	Çiçekli	Aliefendioğlu	Adanalıoğlu
06.10.2017	0	0	0	0	0	0
13.10.2017	0	0	4	0	0	0
20.10.2017	2	0	0	0	3	3
27.10.2017	0	1	1	4	0	0
03.11.2017	0	0	0	0	0	0
10.11.2017	0	0	0	0	0	0
17.11.2017	0	0	0	0	0	0
24.11.2017	0	0	0	0	0	0
Oran (%)	0,125	0,062	0,3125	0,25	0,1875	0,1875
Toplam	2	1	5	4	3	3

Adanalıoğlu mahallesi deneme parselinde 13 Ekim 2016'da ve 20 Ekim 2017'de yapılan gözlemlerde sırasıyla 6 adet ve 3 adet vuruklu meyve bulunmuştur.

Aliefendioğlu mahallesi deneme parselinde 03 Ekim 2016'da ve 20 Ekim 2017'de yapılan incelemede sırasıyla 2 adet ve 3 adet vuruklu meyve bulunmuştur.

Çiçekli mahallesi deneme parselinde yapılan 03 Kasımda 2016'da ve 27 Ekim 2017'de yapılan gözlemlerde sırasıyla 2 adet ve 4 adet vuruklu meyve tespit edilmiştir.

Karayayla mahallesi deneme parselinde yapılan 27 Ekim 2016'da ve 20 Ekim 2017'de yapılan gözlemlerde sırasıyla 3 adet ve 2 adet vuruklu meyve bulunmuştur.

Cin mahallesi deneme parselinde 13 Ekim 2016'da ve 27 Ekim 2017'de yapılan incelemede sırasıyla 7 adet ve 1 adet vuruklu meyve tespit edilmiştir.

Kösebalcı mahallesi deneme parselinde 13 Ekim 2016'da ve 27 Ekim 2017'de yapılan gözlemlerde sırasıyla 4 adet ve 5 adet vuruklu meyve bulunmuştur.

İncelenen meyvelerde 2016 yılında toplam 24 adet vuruklu meyve kaydedilmiş olup bunun 7 adedi (%0,4375) Cin mahallesi deneme parselinde ekim ayında gözlemlenmiştir. 2017 yılında bulunan 18 adet vuruklu meyveden 5 adedi (%0,3125) Kösebalcı mahallesi deneme parselinde ekim ayında tespit edilmiştir. Çalışmada vuruklu meyveler genellikle en fazla ekim ayında gözlemlenmiştir. Vuruklu meyve oranının düşük çıkması, araştırmanın yürütüldüğü bahçelerde tuzaklar yardımıyla ergin çıkışlarının tespitine ve popülasyon takibine dayalı olarak "Teknik Talimatlar" çerçevesinde düzenli bir şekilde ilaçlama yapılmasına bağlanabilir.

Tuzaklarda yakalanan ergin sayısı ile vuruklu meyve % oranı arasında düşük bir ilişki çıkmıştır. Bunun sebebi düzenli olarak teknik talimatlar doğrultusunda kimyasal ilaç kullanımı ve deneme parsellerinin akdeniz meyve sineğinin diğer konukçularının bulunduğu parsellere komşu olmasıdır. Bu durum, akdeniz meyve sineği erginlerinin belirli alan içinde etkili bir şekilde hareket edebildiğinin göstergesi olarak yorumlanabilir.

Satar ve ark. (2016), Adana Çukurova Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümünün altıntop deneme parsellerindeki ağaçlara asılan tuzaklarda birinci hafta 13.06.2013 tarihinde 257 adet/tuzak ergin yakalanmıştır. Bunu takip eden haftada tuzaklardan yakalanan ergin sayısı 27.06.2013 tarihinde 1174 adet/tuzak olarak saptanmış ve bu değer 2013 yılının en yüksek popülasyon miktarını oluşturmuştur.

Tuzağın asılması ile başlayıp haziran sonunda tuzak başına yakalanan ergin popülasyonunun en yüksek değere ulaşmasının sebebi, popülasyon takibi çalışmaları başlamadan üç hafta öncesine kadar meyvelerin ağaç üzerinde bekletilmesi sonucu, parseldeki vuruklu meyve oranının oldukça artması ve büyük oranda bu vuruklu meyvelerin hasat öncesi yere dökülmesidir. Gelişmesini tamamlayarak bu vuruklu meyvelerden çıkış yapan akdeniz meyve sineği erginleri bahçedeki ergin popülasyonunun artışına sebep olmuştur. Öte yandan, yapılan laboratuvar çalışmasında ortalama 24 ve 28°C sıcaklıklarda toplam gelişme süresinin yaklaşık üç hafta olduğu saptanmıştır. Söz konusu çalışmada ilk vuruklu meyvelere yeni sezonun ürünlerinde, ekim ayının son haftasında rastlanılmıştır.

Ocak ayının üçüncü haftasında tuzaklarda ergin popülasyonunda ciddi düşüşler yaşanmış (5 adet/tuzak), fakat *C. capitata* popülasyonu düşük de olsa mart ayının üçüncü haftasına kadar görülmeye devam etmiştir. Ocak-mart 2014 tarihleri arasında çalışma bölgesindeki hava sıcaklığı maksimum 18-25°C arasında değişerek, ergin aktivitesinin az da olsa görülmesine izin vermiştir (Satar ve ark., 2016).

Tarsus İlçesinde yapılmış olan bu araştırmamızdaki gözlemlere göre *C. capitata* larvalarının portakal meyvelerinde beslenmeleri sonucu oluşan vuruklu meyve tespiti ekim ayı sonu kasım ayı başlarında gerçekleşmiştir (Çizelge 11 ve 12). Ülkemizde buna benzer konularda yapılmış çalışmalar mevcuttur.

Adana'da "Owari satsuma" çeşidi mandarin parselinde ilk vuruklu meyvelere kasım ayının ortalarında rastlandığı Satar ve Tiring (2016) tarafından belirtmiştir. Yaptığımız çalışma ve söz konusu araştırmada tespit edilen tarihler arasında görülen farklılığın, iki çeşidin farklı pomolojik özelliklerinden dolayı farklı dönemlerde olgunlaşmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kasap ve Aslan (2016) tarafından yapılan çalışmada, nar "Acco" çeşidinde ilk vuruk tespiti 19 Ağustos 2015 tarihinde gözlemlenmiş olup, meyvelerin kızarmaya başladığı dönemde *C. capitata* vurukları tespit edilmiştir. Nar meyvesindeki vuruk oranlarının %1.7'si eylülde, %21.9'u ekimde, %67.5'inin kasım ayında olduğu tespit edilmiş olup, vuruklu meyve oranı yüksekten düşüğe doğru sırasıyla; %11.5 ile 21 Ekim, %10 ile 28 Ekim, %9 ile 14 Ekim, %8 ile 07 Ekim, %4 ile 23 Eylül ve %2.5 ile 30 Eylül tarihlerinde belirlenmiştir.

Satar ve ark. (2016), yapmış oldukları bir çalışmada tuzaklarda yakalanan ergin sayısı ile vuruklu meyve arasında düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($y=0.151-2.345x$, $R^2=0.139$). Bunun sebebinin "Okitsu wase" parselinin akdeniz meyve sineğinin konukçusu olan diğer meyve türlerine ait parsellere komşu olması ve bu komşu parsellerden çalışmanın yürütüldüğü alana akdeniz meyve sineği uçuşlarının olmasından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Yapılan bir diğer çalışmada meyvelerin olgunlaşmasıyla birlikte pomolojik özelliklerin değişmesi sonucu meyveler üzerinde görülen vuruklarda en yüksek ilişki meyvenin olgunlaşmasında kritik değer olan SÇKM/asitlik değerinde gözlemlenmiştir ($R^2=0.804$). Yani SÇKM arttıkça ve asitlik azaldıkça vuruklu meyve sayısı artmıştır. Vuruklu meyve oranı ile meyvenin eni, boyu, ağırlığı arasındaki ilişkiyi gösteren değer düşük çıkarken, usare miktarı ile ilişkinin yok denecek kadar az olduğunu bildirmişlerdir (Satar ve Tiring, 2016).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Çalışma sonucu elde edilen veriler ışığında *C. capitata*'nın portakal bahçelerinde ciddi bir popülasyon varlığı bulunmuş olsa da meyvede vuruk zararı düşük çıkmıştır. Tuzaklarda yakalanan birey sayısı ile vuruklu meyve % oranı arasındaki düşük ilişkinin sebebinin deneme parsellerinin akdeniz meyve sineğinin konukçusu olan diğer bahçelere komşu olmasıdır. Bu durum akdeniz meyve sineği erginlerinin belirli alan içinde etkili bir şekilde hareket edebildiğinin göstergesi olarak yorumlanabilir.

"Kitle tuzaklama yöntemi" tek başına yeterli olmamakla birlikte, ergin çıkış zamanının belirlenerek kimyasal mücadele zamanının doğru tayin edilmesinde olumlu rol oynamaktadır. Özellikle yöntemin düzenli olarak uygulandığı bahçelerde yıllar itibariyle akdeniz meyve sineği popülasyonu düşmektedir. Kitlesel tuzaklama, zararlının mevcut ve sonraki nesillerinin sebep olacağı zararın azaltılmasında uygun olmaktadır.

Bu çalışma sonucunda kullanılan tuzağın uzun vadede kullanımında, hem zamanla akdeniz meyve sineğinin popülasyonunu düşürdüğü hem de ilaç kullanımını azaltabileceği araştırıcılar tarafından saptanmıştır. Bir bahçede ne kadar mücadele yapılırsa yapılsın eğer komşu bahçelerde de mücadele yapılmaz ise orada oluşacak popülasyon her zaman için bir tehdit oluşturacaktır. Bu nedenle mücadelenin özellikle kitle yakalama tuzakları ile bölgesel ve geniş alanlarda yapılması zorunludur.

5.2. Öneriler

Bölgede akdeniz meyve sineğinin mücadelesi mevcut teknik talimata göre "zehirli yem kısmi dal ilaçlaması" şeklinde tavsiye edilmektedir. Bu da ağaçların güney-doğu yönlerinde 1 metrekarelik alanın şeker/pekmez (veya hidrolize protein)+ insektisit karışımı ile ilaçlanması anlamına gelmektedir (Anonim, 2008). Ağustos ayı sonu eylül ayı başlarında turunçgil bahçelerine, özellikle erkenci çeşit olan satsuma mandarinleri olgunlaşmadan önce mutlaka tuzak asılarak Akdeniz meyve sineği çıkışı kontrolü yapılmalıdır. İlk erginlerin tespitinden sonra meyveler vurma olgunluğuna erişmişse (dipten itibaren sararma başlamışsa) ve sıcaklık 16 °C nin üzerindeyse derhal ilaçlamaya geçilir.

İlaçlamayı takiben tuzaklarda yine sinek görülüyorsa 7-10 gün ara ile hasada 10 gün kalıncaya kadar ilaçlamaya devam edilir. Günlük ortalama sıcaklıklar 16 °C'nin altına düştüğünde ilaçlama gerekmez.

Ayrıca çevre dostu, doğal ve koruyucu bir yöntem olarak bu zararlıya karşı ağacın taç kısmını kaplayacak şekilde "kaolin uygulaması" önerilmektedir. Bahçe içinde ağaçlara insektisit ile karıştırılarak şeker veya hidrolize protein uygulaması, akdeniz meyve sineği erginleri ile birlikte diğer bazı böcekleri de kendine çekmektedir. Bu da Entegre Mücadele (IPM) içinde hedef olmayan organizmalar için bir tehdit oluşturmaktadır. Bu organizmalar içinde biyolojik mücadele için önemli bir grup olan özellikle Hymenoptera takımına ait parazitoidler ciddi tehlike altında kalmaktadır. Bu nedenle, akdeniz meyve sineğinin mücadelesinde ilaç kullanımını azaltan, bölgesel kullanımda ve uzun vadede etkinliği kanıtlanan kitle yakalama tuzaklarının IPM uygulamaları içinde daha çok kullanılması yerinde olacaktır.

Çevre dostu bir mücadele yöntemi olan biyoteknik mücadele, bilinçsiz kimyasal ilaç uygulamaları sonucu doğal dengenin bozulması gibi sorunların çözümüne ve kimyasal ilaç kullanımını azaltarak, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkilerinden korunmasını sağlayacaktır.

Biyoteknik mücadele uygulamaları aynı zamanda turunçgil bahçelerinde bulunan yararlı organizmalara zarar vermemesi ve entegre mücadele yöntemleriyle uyumlu olması nedeniyle çevre kirliliğinin önlenmesine, temiz ve kaliteli ürün üretimine olanak sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Anonim, 2008, Zirai Mücadele Teknik Talimatları Kitabı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, p.

Anonim, 2012, Tarsus Gezgini, http://tarsusgezgini.blogspot.com/2012/02/tarsusun-iklimi-ve-bitki-ortusu.html: [Ziyaret Tarihi: 18 Nisan 2019].

Anonim, 2016a, Turunçgiller Durum/Tahmin 2015/2016, www.Tepge.gov.tr: [Ziyaret Tarihi: 2 Aralık 2017].

Anonim, 2016b, Tarsus Ticaret Borsası Verileri Tarsus Tarımsal Üretimi İle Lider Bir Kent, http://tarsustb.tobb.org.tr/Borsam%C4%B1z/Haberler/tabid/1984/articleType/ArticleView/articleId/14044/Tarsus-Tarimsal-Uretimi-Ile-Lider-Bir-Kent.aspx: [Ziyaret Tarihi: 20 Haziran 2019].

Anonim, 2017, T.C. Mersin Valiliği, http://www.mersin.gov.tr/tarsus: [Ziyaret Tarih: 18 Nisan 2019].

Anonim, 2019, Tarsus Belediyesi Ekonomi, https://www.tarsus.bel.tr/tr/tarsus/ekonomisi.aspx: [Ziyaret Tarihi: 20 Nisan 2019].

Başpınar, H., Çakmak , İ., Başpınar , N. ve Koçlu , N., 2009, Aydın ili meyve bahçelerinde Akdeniz meyvesineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae)'nin biyo-ekolojisi, popülasyon dalgalanmaları, doğal düşmanları ve zararı üzeine çalışmalar, *TÜBİTAK-TOVAG*, 105 (0), 178.

Başpınar, H., Karsavuran, Y., Başpınar, N. ve Kaya Apak, F., 2011, Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) ile Mücadelede Bazı Cezbedicilerin Kitlesel Tuzaklamada Etkileri. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi**:** 28-30.

Başpınar, H. ve Yıldırım, E., 2011, Aydın ili nar bahçelerinde saptanan zararlı ve predatör türler, yayılışı, zararlı türlerden önemlilerinin popülasyon değişimi ve zararı, *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 1 (3), 169-180.

Elekçioğlu, N. Z., Uygun, N. ve Bozbuğa, R., 2008, Status of Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae), and its control in Turkey, *Integrated Control in Citrus Fruit Crops*, 38, 136-141.

Elekçioğlu, N. Z., 2009, Akdeniz Meyvesineği, *Biyoloji Bilimler Araştırma Dergisi*, 2 (1), 61-65.

Kasap, A. ve Aslan, M. M., 2016, Akdeniz meyve sineğinin feromon tuzaklarla (*Ceratitis capitata* Wied.)(Diptera: Tephritidae)'nin nar ve hurmadaki popülasyon takibi ve zarar oranının tespiti, *Doğa Bilimleri Dergisi*, 19 (1), 43-50.

Katsoyannos, B. I., Kouloussis, N. A. ve Carey, J. R., 1998, Seasonal and annual occurrence of Mediterranean fruit flies (Diptera : Tephritidae) on Chios Island, Greece: Differences between two neighboring citrus orchards, *Annals of the Entomological Society of America*, 91 (1), 43-51.

Liquido, N. J., Cunningham, R. T. ve Nakagawa, S., 1990, Host plants of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) on the Island of Hawaii (1949-1985 survey), *Journal of Economic Entomology*, 83 (5), 1863-1878.

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, *Journal of Insect Science*, 12 (1), 33.

Satar, S. ve Tiring, 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).

Tezcan, H. ve Zümreoglu, A., 1986, Laboratuvar Kosullarında Üretilen Akdeniz Meyvesinegi (*Ceratitis capitata* Wied.)(Diptera: Tephritidae) Popülasyonlarındaki Bazı Kalite Parametreleri Üzerinde Araştırmalar, *Türkiye Bitki Koruma Dergisi*, 10 (4), 237-243.

Thomas, M., Heppner, J., Woodruff, R., Weems, H., Steck, G. ve Fasulo, T., 2001, Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Insecta: Diptera: Tephritidae), *Fla Depart Agr Cons Serv, DPI. Entomol Cir*.

Tiring, G. ve Satar, S., 2017, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın bazı meyve bahçelerinde popülasyon dalgalanması, *Türk. entomol. bült, 2017,7(3): 239-247*, 239-247.

Tusun, A., 2016, Doğu Akdeniz Bölgesi Yayla ve Ova Bölgesindeki *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) Popülasyonlarının Mitokondriyal DNA Bölgelerindeki (COI-COII) Varyasyonların Araştırılması. , Yüksek Lisans, *Çukurova Üniversitesi*, 69.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Mehmet Fatih TEKELİ
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Mersin/Tarsus-1990
Telefon	**:**	0545 236 12 25
Faks	**:**	
e-mail	**:**	mfatihtekeli@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Akdeniz Lisesi Tarsus/Mersin	2007
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi Konya	2013
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Konya	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2018	Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

II. International Science and Academic Congress'19
II. Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi'19 poster bildiri (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır)