

Akdeniz Meyve Sineği [*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)]'nin Şanlıurfa İli Nar Bahçelerindeki Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranı

Celal GÜLER¹, Mehmet MAMAY², Ceyhan SÖNMEZ³

¹Tarım ve Orman Bakanlığı Şanlıurfa İl Müdürlüğü, ²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 63050-Şanlıurfa-TÜRKİYE, ³Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119-Elazığ-TÜRKİYE

¹<https://orcid.org/0009-0008-0647-6460>, ²<https://orcid.org/0000-0003-3723-5228>, ³<https://orcid.org/0000-0001-5894-2445>

✉: mehmetmamay@hotmail.com

ÖZET

Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) birçok meyve türünde ekonomik kayıplara sebep olan önemli bir zararlıdır. Bu çalışma, Akdeniz meyve sineğinin Şanlıurfa ilinin Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde popülasyon gelişiminin ve bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla 2020-2021 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada zararlının popülasyon gelişimini belirlemek için her bahçeye üçer adet eşeysel çekici feromon tuzağı asılarak haftalık olarak takip edilmiştir. Zararlının nar bahçelerindeki bulaşıklık oranını belirlemek için hasat esnasında her bahçede 10'ar ağacın farklı yönlerinden alınan 100 meyvede zarar belirtisi ve larva kontrolü yapılmıştır. Çalışma sonucunda zararlının Şanlıurfa ilindeki nar bahçelerinde ilk olarak ağustos ayı itibariyle görülmeye başlandığı, 2020 yılında düşük olan popülasyonun 2021 yılında yükseldiği belirlenmiştir. Zararlının popülasyonunun yaz aylarında düşük iken özellikle Akçakale ve Suruç ilçelerindeki bahçelerde Ekim ve Kasım aylarında yüksek dalgalanma gösterdiği belirlenmiştir. Zararlı 2020 yılında en fazla Suruç ilçesindeki nar bahçesinde 16 Ekim tarihinde 17 ergin/tuzak ile yakalanırken 2021 yılında en yüksek ergin yakalanması Akçakale ilçesinde 19 Kasım tarihinde 565 ergin/tuzak, Suruç ilçesinde 25 Eylül tarihinde 216 ergin/tuzak ile gerçekleşmiştir. Zararlının yıllar ve lokasyonlara göre değişmekle beraber Ağustos ile Aralık ayları arasında iki tepe noktası oluşturarak doğada 1 ile 5 ay arasında aktif bulunduğu belirlenmiştir. Doğada aktif olduğu bu süre içerisinde tuzaklara yakalanan toplam ergin sayıları 2020 ve 2021 yıllarında sırasıyla Karaköprü ilçesinde 21 ve 312, Suruç ilçesinde 125 ve 1353, Akçakale ilçesinde 26 ve 1226 ve Haliliye ilçesinde 29 ve 259 ergin/tuzak olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda zararlının Haliliye ve Karaköprü ilçelerindeki nar meyvelerinde zarar meydana getirmediği tespit edilmiş olup Suruç ilçesindeki nar bahçesinde 2020 yılında bulaşıklık yok iken 2021 yılında %2 oranında meyve bulaşıklığı belirlenmiştir. Çalışmanın her iki yılında da en fazla bulaşıklık Akçakale ilçesinde ve sırasıyla %1 ve %4 olarak belirlenmiştir. Zararlının ilk ergin uçuşunun yaz aylarının sonuna doğru gerçekleşmesi ve popülasyonun sonbaharda yükselmesi Şanlıurfa koşullarında kışı geçiremediği sonucunu doğurmuştur. Sonuç olarak, zararlının Şanlıurfa ili nar bahçelerinde henüz ekonomik anlamda zarar meydana getirmediği ancak 2021 yılında popülasyon yoğunluğunda meydana gelen artışın gelecekte ekonomik anlamda bir zararlı konumuna gelebileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle nar üreticilerinin, teknik elemanların ve ilgili paydaşların eğitim ve yayım faaliyetleri ile zararlı konusunda bilgilendirilmeleri mutlak önem arz etmektedir. Nar üreticilerine nar hasadının geciktirilmemesi ile ağaçta kalan ve yere düşen bulaşık nar meyvelerinin toplanarak imhası önerilmelidir.

Bitki Koruma

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi:13.05.2024

Kabul Tarihi:02.10.2024

Anahtar Kelimeler

Ceratitis capitata

Popülasyon

Bulaşıklık

Feromon

Nar

Population Development and Infestation Rate of Mediterranean Fruit Fly [*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)] in Pomegranate Orchards in Şanlıurfa, Türkiye

ABSTRACT

Mediterranean fruit fly [*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)] is an important pest responsible for significant economic losses in several fruit species. This study determined the population development and infestation rate of Mediterranean fruit flies in pomegranate orchards situated in Akçakale, Haliliye, Karaköprü, and Suruç districts of Şanlıurfa province during the years 2020-2021. Three sexually attractive pheromone traps were hanged in each orchard and monitored weekly. A total of 100 fruits from randomly selected ten trees in each orchard were collected during harvest and examined to record the damage symptoms and larvae of the pest. The first flight of the pest was recorded in August and a lower population was noted during 2020 compared to 2021. The population was low in the summer, while it was high in the autumn months, particularly in Akçakale and Suruç districts. The highest population (17 adults/traps) during 2020 was recorded on October 16th in the Suruç orchard while it reached 565 adults/traps on November 19th in Akçakale and 216 adults/traps on September 25th in the Suruç district. Although varied across years and locations, two population peaks were recorded with an active period of 1-5 months between August and December. The total number of adults caught in the traps during the active period was 21 and 312 adults/trap in Karaköprü, 125 and 1353 adults/trap in Suruç, 26 and 1226 adults/trap in Akçakale, and 29 and 259 adults/trap in Haliliye during 2020 and 2021, respectively. The infestation rate was 0% and 1% in Suruç and 1% and 4% in Akçakale during 2020 and 2021, respectively. The pest did not exert any damage to the pomegranate orchard in the Haliliye and Karaköprü districts during both years. The adult flight of the pest was recorded at the end of summer and population increase during autumn indicated that the pest could not overwinter in Şanlıurfa. Hence, the pest did not exert any economic damage to the pomegranate orchards of Şanlıurfa, however, higher population density during 2021 suggests that it could become an economic pest in the future. For this reason, pomegranate producers must be informed about the pest through training and extension activities. Pomegranate producers should be advised to harvest pomegranate without delay and collect and destroy infested fruits on the trees and fallen on the ground.

Plant Protection

Research Article

Article History

Received: 13.05.2024

Accepted: 02.10.2024

Keywords

Ceratitis capitata

Population

Infestation

Pheromone

Pomegranate

Atıf İçin: Güler, C., Mamay, M. & Sönmez, C. (2024). Akdeniz Meyve Sineği [*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)]'nin Şanlıurfa İli Nar Bahçelerindeki Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranı. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg 27* (Ek Sayı 2), 392-408. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1483193.

To Cite: Güler, C., Mamay, M. & Sönmez, C. (2024) Population Development and Infestation Rate of Mediterranean Fruit Fly [*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)] in Pomegranate Orchards in Şanlıurfa, Türkiye *KSU J. Agric Nat 27* (Suppl 2), 392-408. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.1483193.

GİRİŞ

Dünyada ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan önemli meyve türlerinden biri olan nar [(*Punica granatum* L. Myrtales: Punicaceae)], subtropik ve tropik iklim bölgelerine adapte olmuştur. Narın kültüre alınışının Pakistan ve Afganistan olduğu, daha sonra İran ve Mezopotamya'ya geçtiği bilinmektedir. Mezopotamya'da 4500 yıl öncesine ait eserlerde nar meyvesinden bahsedilmektedir (Onur, 1982; Glozer & Ferguson, 2008; Kaygısız, 2009; Oğuz

ve ark., 2011; Ünal, 2011). Günümüzde Avrupa'nın Güney kesimleri, Afrika'nın kuzey bölgelerinde, İran, Hindistan, Çin, Afganistan, Arjantin, Suudi Arabistan, Şili, Amerika ve Meksika'da yoğun olarak tarımı gerçekleştirilmektedir (Özbek, 1977; Dokuzoğuz & Mendilcioğlu, 1978; Onur, 1983).

Nar, taze tüketiminin yanında meyve suyu, nar ekşisi, nar pekmezi, nar konsantresi, marmelat, sirke, hayvan yemi, ilaç, boya ve sitrik asit gibi farklı alanlarda değerlendirilmektedir (Kingsly ve ark.,

2006). Potasyum, demir ve C vitamini açısından zengin olan narın güçlü bir antioksidan olduğu kanser ile kalp hastalıklarını önlediği bildirilmiştir (Lansky ve ark., 1998; Teniente ve ark., 2023). Bu üstün özelliklerinden dolayı narın dünyada en fazla tercih edilen on meyve türünden biri olduğu kabul edilmektedir (Çanakçı, 2010).

Türkiye, narın gen merkezlerinden biri olup en fazla Hicaznar, Wonderful, Alata, Oğuzeli, Devediş, Zivzik, Suruç, Katine ve Tirbey çeşitleri yetiştirilmektedir (Onur, 1982; Ercan ve ark., 1991; Yılmaz & Özgüven, 2009; Mamay, 2013). Türkiye’de en fazla Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Ege bölgelerinde 1000 metre yüksekliğe sahip rakımlara kadar olan alanlarda yetiştiriciliği yapılmaktadır (Onur, 1988; Ünal ve ark., 1995; Şahin, 2006; Özgüven & Yılmaz 2000; Ünal, 2011). Türkiye’nin toplam nar üretiminin %56’sını Akdeniz Bölgesi (304 039 ton), %31’ini Ege Bölgesi (166 430 ton) ve % 11’ini ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi (57 935 ton) karşılamaktadır (TÜİK, 2021). Türkiye nar üretiminde Antalya 160.621 ton ile ilk sırada yer alırken; Şanlıurfa, Türkiye genelinde 11.681 tonluk üretimi ile 9. sırada yer almaktadır. Ülkemizin önemli üretici illeri arasında bulunan Şanlıurfa’nın nar üretim alanı son on yılda 4.831 dekadardan, 15.708 dekara, meyve veren ağaç sayısı 48.655 adetten, 711.551 adede ve üretim miktarı 778 tondan, 11.681 tona yükselmiştir. (TÜİK, 2021). Şanlıurfa’da genel olarak nar bahçeleri Hicaz, Suruç ve Katine (Siverek) çeşitleri ile tesis edilmiştir (Mamay ve ark., 2014; İkinci & Dursun, 2021).

Nar üreticileri gerek üretim aşamasında gerekse depolama sırasında ciddi oranlarda verim ve kalite kaybına sebep olan çok sayıda zararlı ile mücadele etmek zorundadır. Nar yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkileyen başlıca zararlılar, Harnup güvesi (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.), Portakal güvesi (*Cryptoblabes gnidiella* Millièrè), Akdeniz meyve sineği (*Ceratitidis capitata* Wied.), Nar yaprakbiti (*Aphis punicae* Passerini), Turunçgil unlubiti (*Planococcus citri* Risso), Nar beyazsineği (*Siphoninus phillyreae* Haliday), Nar yaprakuyuzu (*Aceria (Eriophyes) granati* C.&M.) ve Ağaç sarıkurdu (*Zeuzera pyrina* L.)’dur (Öztürk ve ark., 2005; Öztürk & Ulusoy, 2009; Uluç & Demirel, 2009; Mamay ve ark., 2014; Mamay ve ark., 2016; Mamay, 2021).

Nardaki önemli zararlılardan biri olan *C. capitata*, Diptera takımının Tephritidae familyasına mensup olup vücut rengi sarımsı kahverengi, kanatlarında ise kahverengimsi-siyah bantlar mevcuttur (Bergsten ve ark., 1999; De Meyer, 2000; Thomas ve ark., 2004). Dişilerin abdomen sonunda 1-1.5 mm uzunluğunda ovipozitör bulunmaktadır. (De Meyer, 2000; Thomas ve ark., 2004). Yumurtaları silindirik, hafif kıvrık ve mekik şeklinde, yaklaşık olarak 1 mm boyunda ve parlak beyaz renkli, larvaları bacaksız, beyazımsı sarı renkte, 4-8 mm boylarında, caput kısmının abdomen

sonuna kıyasla daha ince ve hafif kıvrıktır. Pupaları ise kahve renkli olup fıçı tipinde ve 4-4.5 mm büyüklüğündedir (Elekçioğlu, 2009). *Ceratitidis capitata* larvalarının konukçu bitki meyvelerinin etli bölümlerinde tüneller açarak beslendiği ve üç larva dönemi geçirmesinin ardından çoğunlukla meyvelerden çıkarak pupa olmak amacıyla toprağa atladıkları ancak konukçu bitki meyvelerinde pupa döneminde kışlayabildikleri de kayıtlıdır (Bergsten ve ark., 1999; Thomas ve ark., 2004). Akdeniz iklimi hakim olan bölgelerde pupadan ergin bireylerin çıkması mart-nisan dönemlerinde olmakta ve çıkış yapan *C. capitata* ergin bireyleri çevredeki bitkilerin tatlımsı sıvı maddeleriyle beslenerek daha sonra cinsel olgunluğa ulaştığı belirtilmiştir (İleri, 1961; Elekçioğlu, 2009; Tiring, 2015; Satar ve ark., 2016). Dişi bireylerin çiftleşmenin ardından yumurtalarını olgunlaşmış meyvelere yumurta bırakma borusuyla açmış oldukları açıklığa 90-110 adet olmak üzere kümeler şeklinde bıraktıkları belirtilmiştir. Dişi bireylerin yaşam süresince 350-1250 adet yumurta bırakabildiği ve ergin ömrünün ortalama 40-50 gün olduğu ifade edilmiştir (Bergsten ve ark., 1999; Thomas ve ark., 2004; USDA, 2024). Zararlının Akdeniz Bölgesi’nde yılda 6-8 döl, Ege Bölgesi’nde ise 4-5 nesil verebildiği ifade edilmiştir (Öztop, 2008; Başpınar ve ark., 2009; Tiring ve ark., 2016).

Akdeniz meyve sineği, turunçgiller ile sert ve yumuşak çekirdekli meyveler gibi birçok önemli türde ürün kayıplarına yol açmakta olup 300 civarında konukçusu bulunan ve çok geniş alanlarda yayılım gösteren önemli bir zararlıdır. Nar, turunçgiller, nektarin, şeftali, incir, kayısı, Trabzon hurması ve elma gibi birçok meyve tür ve çeşitlerinde zarara sebebiyet vermesi, *C. capitata*’yı önemli seviyede ekonomik değere haiz bir organizma konumuna oturtmuştur (Demirdere, 1961; Elekçioğlu, 2009). Zararlının dünyada farklı meyvelerde verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen en önemli zararlılardan biri olduğu kabul edilmektedir (Fimiani, 1989; White & Elson-Haris, 1992). Akdeniz meyve sineğinin asıl zararını larvaları yapmakta olup ihraç edilen ürünlerdeki toleransı sıfır olan önemli bir dış karantina zararlısıdır (Liquidò ve ark., 1991; Thomas ve ark., 2004; Kasap & Aslan, 2016).; Tiftikçi, 2020).

Zararlının konukçu ağaçların altındaki toprakta pupa olarak kışı geçirebildiği (White & Elson-Haris, 1992), kayısı ve şeftalide haziran ve temmuzda (Christenson & Foote, 1960) narda ise bu tarihin ağustosa denk geldiği (Demirel, 2014; Demirel ve ark., 2018) kayıtlıdır. Larvaların nar meyvelerinde beslenmesi sonucu, meyvelerin bozulduğu, sekonder zararlılar ile saprofit bakteri ve fungusların bulaşarak pazar değerini tamamen düşürdüğü bildirilmiştir (White & Elson-Haris, 1992; Bergsten ve ark., 1999).

Akdeniz meyve sineğinin biyolojisi, popülasyonu, zarar oranı ve mücadelesi ile ilgili farklı konukçular

üzerinde Türkiye'nin birçok bölgesinde çok sayıda çalışma yürütülmüş olmasına rağmen Şanlıurfa'da zararlının popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranı ile ilgili herhangi bir çalışma yürütülmemiştir (Başpınar & ark., 2007; Elekçioğlu, 2009; Yıldırım & Başpınar, 2011; Elekçioğlu, 2013; Demirel, 2014; Çardak, 2015; Kasap & Aslan, 2016; Tülü, 2019; Üçpınar & Ünlü, 2019; Buğday & Keçeci, 2020; Gülcüoğlu & Başpınar, 2020; Tiftikçi, 2020; Elitaş, 2022; Tamer & Yıldırım, 2023). Bu nedenle, Şanlıurfa ilinde yetiştiriciliği yapılan meyve türleri içerisinde ön sıralarda yer alan nar alanlarında zararlı ile ilgili en temel çalışmalardan olan popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi mutlak önemlidir.

Şanlıurfa'nın Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerinde nar alanlarında Akdeniz meyve sineğinin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının

belirlenmesi bu çalışmada amaçlanmıştır. Bu kapsamda zararlının ilk ergin uçuşu, popülasyonun yoğun olduğu dönemleri ifade eden tepe noktaları, doğada aktif olduğu süre, son ergin uçuşu ve nar meyvelerindeki bulaşıklık oranı gibi temel veriler elde edilerek nar üreticilerine zararlının mücadelesine yönelik yol gösterici bilgiler sağlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Araştırmanın ana materyalini; *C. capitata*, Şanlıurfa ili nar bahçeleri, delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzakları ve bulaşık nar meyveleri oluşturmaktadır. Çalışma, Şanlıurfa ilinin Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerindeki birer adet nar bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmaların yürütüldüğü nar bahçelerine ait bilgiler çizelgede verilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çalışmanın yürütüldüğü nar bahçeleri ve özellikleri

Table 1. Characteristics of the pomegranate orchards where the studies were carried out

İlçe (District)	Köy (Village)	Çeşit (Variete)	Yaş (Age)	Alan (da) (Area) (decar)	Ağaç sayısı (adet) (Tree number)	Koordinatlar (Coordinates)	Rakım (m) (Altitude)
Akçakale	Koruklu	Hicaz	35	8	330	36°54' 08"K 38°55' 19"D	379
Haliliye	Sırrın	Hicaz	20	25	1000	37°09' 44"K 38°51' 07"D	485
Karaköprü	Akıncı	Hicaz	20	13	1000	37°04' 01"K 38°30' 11"D	647
Suruç	Aligör	Suruç	30	6	400	37°01' 25"K 38°26' 19"D	513

Ceratitis capitata'nın Popülasyon Gelişiminin Belirlenmesi

Zararlının popülasyon gelişiminin belirlenmesi, 2020 ve 2021 yıllarında Şanlıurfa ilinin Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerindeki birer adet nar bahçesinde yürütülmüştür. *Ceratitis capitata*'nın popülasyon gelişiminin belirlenmesi amacıyla her bir bahçeye üçer adet delta tipi eşeyssel çekici feromon (2 g Trimedlure,) tuzağı (Russel IPM, Flintshire, İngiltere), mart ayının ortalarında 50'şer metre ara ile yerden 1.5-2 metre yüksekliğinde, ağaçların güney yönüne asılmıştır (Şekil 1).

Tuzaklar, ilk ergin uçuşu belirleninceye kadar üç günde bir, ilk erginin yakalanmasından sonra son ergin uçuşuna kadar haftada bir kez ve aynı gün takip edilmiştir. Feromon kapsülleri aylık olarak yenilenmiştir. Yapışkan tablalar yapışkanlık özelliğini kaybedince yenisi ile değiştirilmiştir. Feromon tuzaklarında yakalanan *C. capitata*'nın ergin (erkek) sayıları haftalık olarak kaydedilerek tuzak başına ortalama şeklinde grafiklere işlenmiştir. Çalışmada her bir bahçeye asılan üç tuzakta yakalanan ergin bireylerin ortalama sayıları kullanılarak zararlının popülasyon eğrileri elde edilmiştir. Sonuç olarak, zararlının önemli popülasyon parametrelerinden; ilk

ergin uçuşu, popülasyonun yoğun olduğu dönemler, tepe noktaları, popülasyon gelişimi, doğal şartlarda tahmini döl sayısı, son ergin uçuşu gibi popülasyon dinamikleri belirlenmiştir.

Ceratitis capitata'nın Nar Bahçelerindeki Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi

Ceratitis capitata'nın nar meyvelerindeki bulaşıklık oranını belirlemek için, hasat esnasında her bahçede en az 10'ar ağacın farklı yönlerinden alınan 100 meyve zarar belirtisi ve larva açısından kontrol edilmiştir. Meyveler sağlam ve bulaşık şeklinde kaydedilerek bulaşıklık oranı % olarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır

$$\text{Bulaşıklık oranı} = \frac{\text{Bulaşık meyve sayısı}}{\text{Kontrol edilen meyve sayısı}} * 100$$

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışma, 2020-2021 yıllarında Şanlıurfa ilinin Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde yürütülerek zararlının popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranı belirlenmiştir.



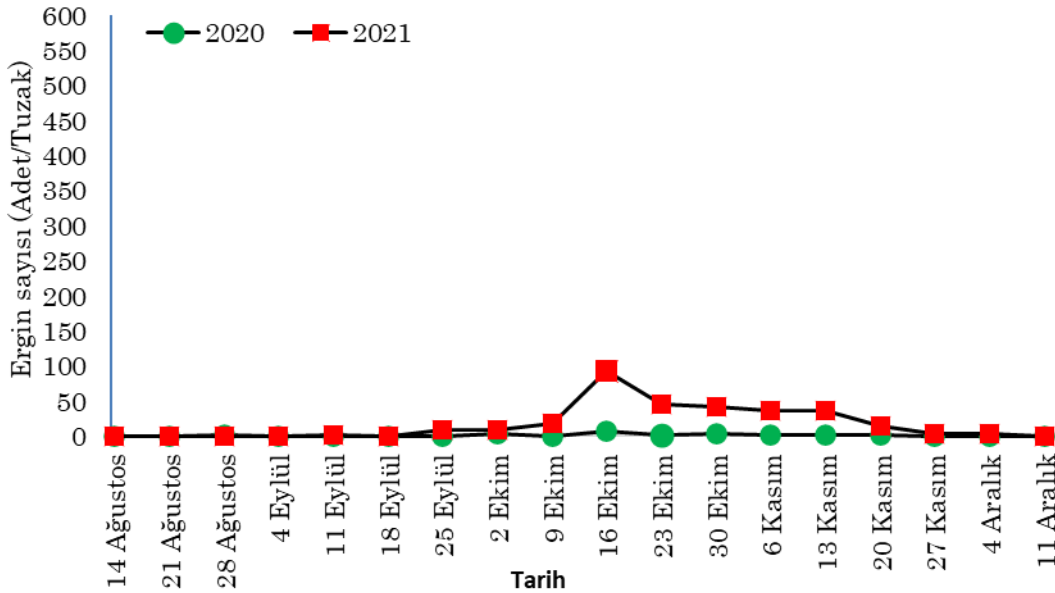
Şekil 1. Çalışmalarda *Ceratitis capitata*'nın popülasyon takibinde kullanılan delta tipi eşeyssel çekici feromon tuzakları

Figure 2. Delta-type sexual attractant pheromone traps are used in the studies to determine the population development of *Ceratitis capitata*

Ceratitis capitata'nın Popülasyon Gelişimi

Şanlıurfa İli Karaköprü ilçesindeki nar bahçesinde *C.*

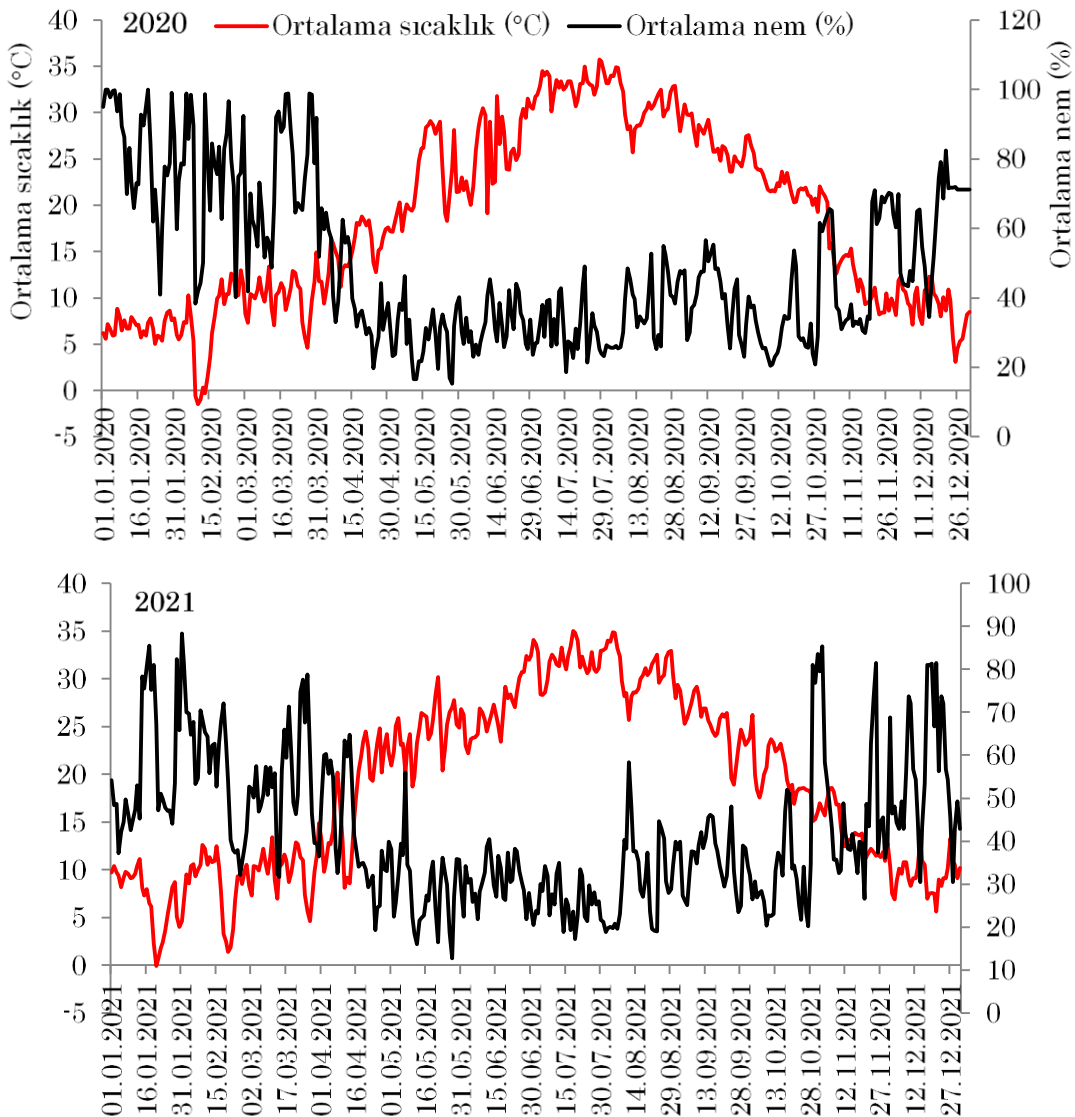
capitata'nın 2020 ve 2021 yıllarındaki popülasyon gelişimi Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Karaköprü ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitis capitata*'nın 2020 ve 2021 yıllarındaki popülasyon gelişimi
Figure 2. Population development of *Ceratitis capitata* in pomegranate orchards in Karaköprü district in 2020 and 2021 years

Karaköprü ilçesindeki nar bahçesinde ilk ergin uçuşu 2020 yılında 28 Ağustos tarihinde, 2021 yılında ise 10 Eylül tarihinde gerçekleşmiştir. Bu tarihlerde ortalama sıcaklığın yıllara göre sırasıyla 32.8°C ve 28.3°C, nem değerlerinin ise sırasıyla %40.1 ve %39.2 olarak ölçüldüğü kaydedilmiştir (Şekil 3). Zararının her iki yılda da birer tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. Zararının 2020 ve 2021 yıllarında oluşturduğu tepe noktaları sırasıyla 16 Ekim tarihinde sırasıyla 8 ve 94 ergin/tuzak ile gerçekleşmiştir (Şekil 2). Tepe noktasının oluştuğu tarihte sıcaklık ortalaması 11.2°C ve nem ortalaması ise %30.6 olarak ölçülmüştür. Yıl boyunca tuzak başına 2020 yılında

ortalama 21 ergin yakalanırken 2021 yılında 312 birey yakalanmıştır (Şekil 10). Bu durum zararının yıllara göre popülasyonunda artış göstereceği işareti olarak algılanmıştır. Zararının son ergin uçuşu 2020 ve 2021 yıllarında sırasıyla 20 Kasım (ortalama sıcaklık: 10.2°C, ortalama nem: %67.6) ve 3 Aralık (ortalama sıcaklık: 6.9°C, ortalama nem: %48.1) tarihlerinde gerçekleşmiştir. Bu verilere göre zararının doğada yaklaşık 3 ay aktif olarak uçtuğu belirlenmiştir. Şanlıurfa İlinin Karaköprü ilçesinin 2020 ve 2021 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Karaköprü ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri

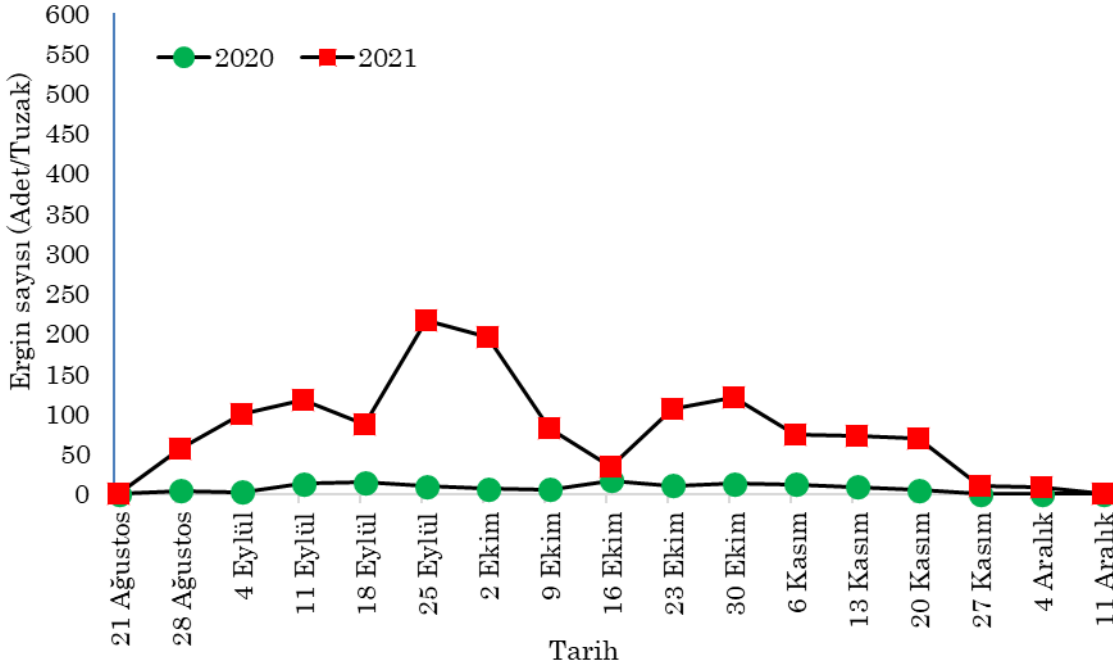
Figure 3. Average temperature and relative humidity values of Karaköprü district for 2020 and 2021 years

Suruç ilçesindeki nar bahçesinde *C. capitata*'nın ilk ergin uçuşu her iki yılda da 28 Ağustos tarihinde gerçekleşmiştir (Şekil 4). Bu tarihte sıcaklık ve nem değerlerinin 2020 ve 2021 yıllarında sırasıyla 27.8°C ve

%47.9 ile 30.5°C ve %41.6 olduğu görülmüştür (Şekil 5). Zararlı 2020 yılında belirgin bir tepe noktası oluşturmazken 2021 yılında ilk ergin uçuşundan sonra zararının popülasyonu yükselişe geçerek mevsim

sonuna kadar dalgalı bir seyir izlemiş ve belirgin iki tepe noktası oluşturmuştur. Zararının tuzak başına en fazla ergin yakalanması 2020 yılında 16 Ekim tarihinde 17 ergin/tuzak ile gerçekleşirken bu tarihte ölçülen sıcaklık ve nem değerlerinin sırasıyla 21.7°C ve %45.5 olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında

tepe noktalarını temsil eden 25 Eylül ve 30 Ekim tarihlerinde sırasıyla 216 ve 121 ergin/tuzak ile *C. capitata* ergin bireyleri yakalanmıştır (Şekil 4). Tepe noktalarının olduğu bu tarihlerde ölçülen ortalama sıcaklık ve nem değerlerinin 18.8°C-%35 ve 16.1°C-%60.7 olduğu kaydedilmiştir (Şekil 5).



Şekil 4. Suruç ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitis capitata*'nın 2020 ve 2021 yıllarındaki popülasyon gelişimi
Figure 4. Population development of *Ceratitis capitata* in pomegranate orchards in Suruç district in 2020 and 2021 years

Suruç ilçesindeki nar bahçesinde son ergin uçuşunun ilk yıl kasım ayının üçüncü haftasında olduğu (ortalama sıcaklık: 8.6°C, ortalama nem: %61.3), ikinci yıl ise aralık ayının ilk haftasında (ortalama sıcaklık: 5.7°C ve ortalama nem: %58.9) gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu verilere göre zararlının doğada 4 ay aktif olarak uçtuğu belirlenmiştir. Suruç ilçesinde nar bahçesinde yürütülen bu çalışmada feromon tuzakları tarafından yıllara göre toplam 125 ve 1353 adet Akdeniz meyve sineği ergini yakalanmıştır (Şekil 10). Bu veriler, zararlının popülasyonunun çalışmanın ikinci yılında oldukça yükseldiğini göstermiştir. Şanlıurfa ilinin Suruç ilçesinin 2020 ve 2021 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 5'te verilmiştir.

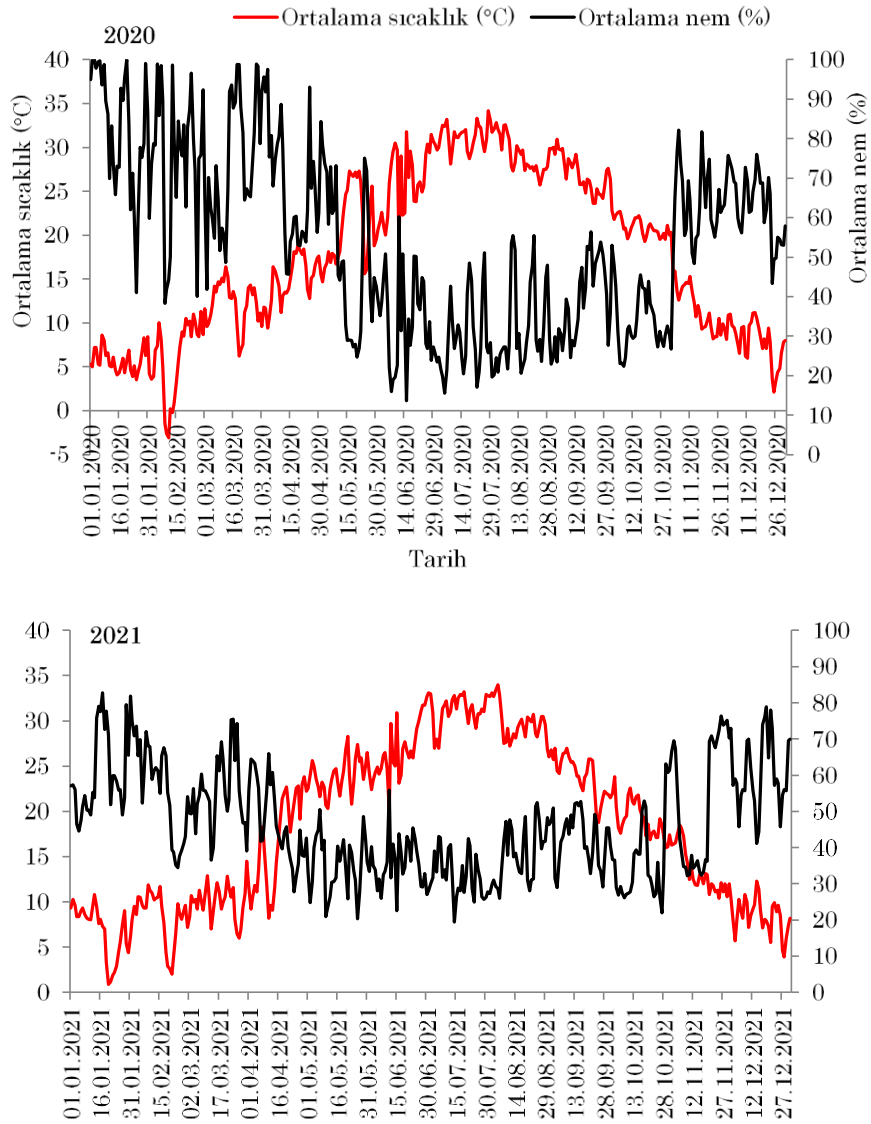
Şanlıurfa ilinin Akçakale ilçesindeki nar bahçelerinde *C. capitata*'nın 2020 ve 2021 yıllarına ait popülasyon gelişimi Şekil 6'da verilmiştir.

Akçakale ilçesindeki nar bahçesinde 2020 yılında ilk ergin uçuşu 8 Ekim tarihinde görülürken (sıcaklık:16.5°C; nem: %50.9) 2021 yılında ise 30 Temmuz tarihinde (sıcaklık: 33.7°C; nem: %30.7) gerçekleşmiştir. Tuzaklara ilk ergin yakalandıktan sonra zararlının popülasyonu 2020 yılında önemli bir artış göstermezken, 2021 yılında yükselişe geçerek

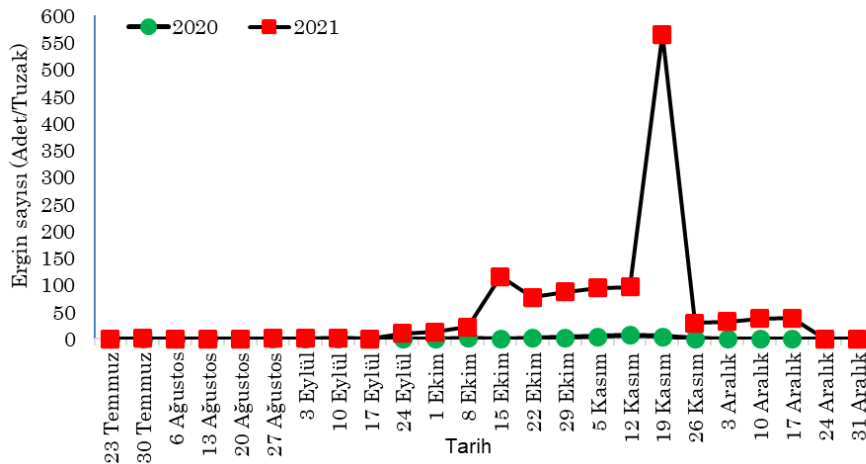
dalgalı bir seyir izlemiş olup 2 tepe noktası oluşturmuştur. Zararlının 2021 yılında oluşturduğu tepe noktaları 15 Ekim (sıcaklık: 23.2°C; nem: % 42.2) ve 19 Kasım (sıcaklık: 10.1 °C; nem: % 79) tarihlerinde sırasıyla 116 ve 565 ergin/tuzak yakalanması ile gerçekleşmiştir. Son ergin uçuşunun yıllara sırasıyla 26 Kasım (sıcaklık: 10.8°C; nem: %85.8) ve 17 Aralık tarihinde (sıcaklık: 10.3°C; nem: %65.5) olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda zararlının 2020 yılında 1.5 ay kadar aktif olurken 2021 yılında ise farklılık göstererek doğada yaklaşık 5 ay aktif olarak uçtuğu belirlenmiştir. Akçakale ilçesinde feromon tuzaklarında 2020 ve 2021 yıllarında sırasıyla toplam 26 ve 1226 adet Akdeniz meyve sineği ergini yakalanmıştır (Şekil 10).

Şanlıurfa ilinin Akçakale ilçesine ait 2020 ve 2021 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 7'de verilmiştir.

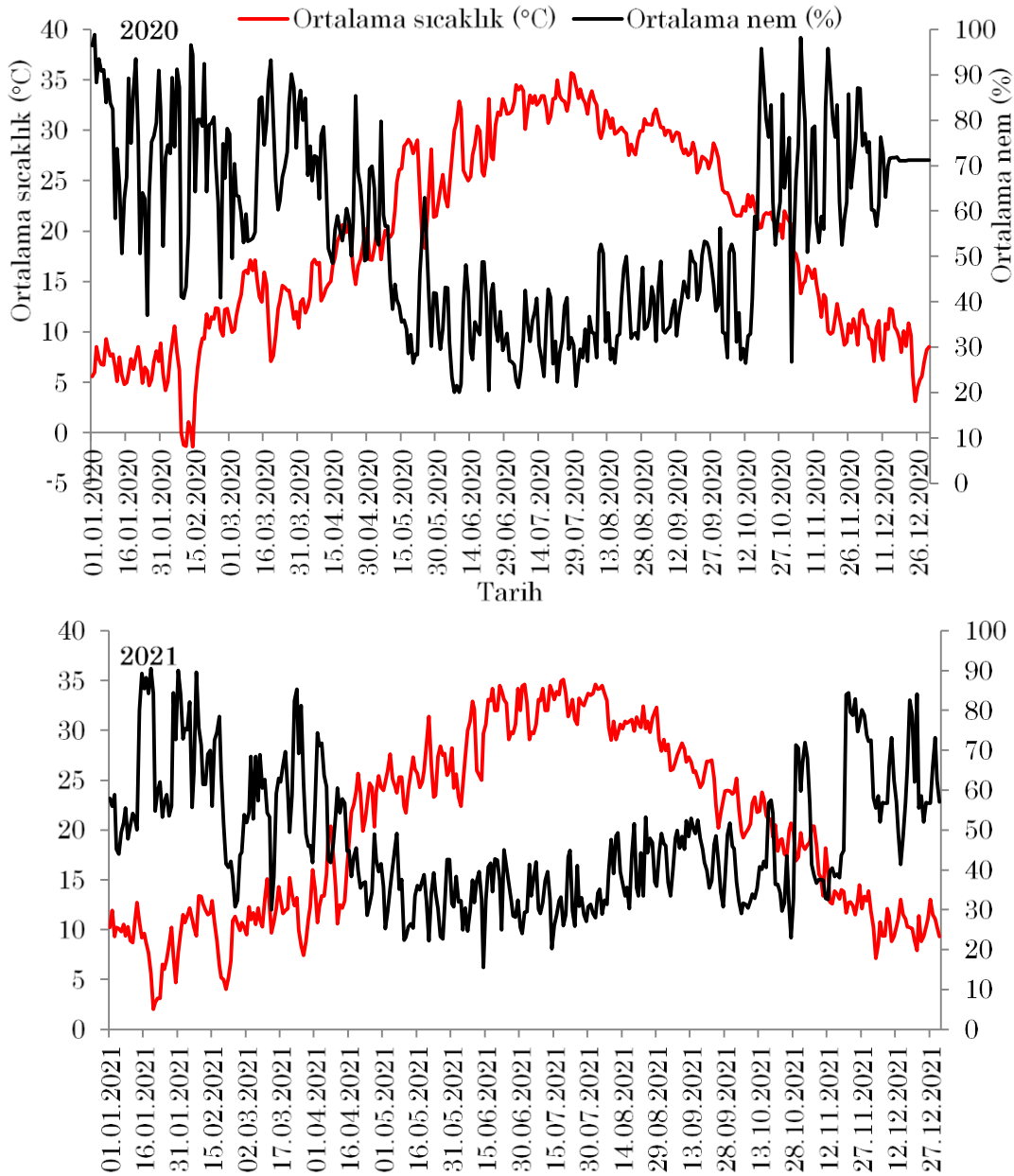
Şanlıurfa ilinin Haliliye ilçesindeki nar bahçesinde 2020 ve 2021 yıllarına ait *C. capitata*'nın eşeysel çekici feromon tuzaklarıyla belirlenen popülasyon gelişimi Şekil 8'de verilmiştir. Haliliye ilçesindeki nar bahçelerinde Akdeniz meyve sineğinin ilk ergin uçuşu 2020 yılında 24 Eylül tarihinde görülürken, 2021 yılında ise 10 Eylül tarihinde görülmüştür.



Şekil 5. Suruç ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri
Figure 5. Average temperature and relative humidity values of Suruç district for 2020 and 2021 years



Şekil 6. Akçakale ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitıs capitata*'nın 2020 ve 2021 yıllarındaki popülasyon gelişimi
Figure 6. Population development of *Ceratitıs capitata* in pomegranate orchards in Akçakale district in 2020 and 2021 years



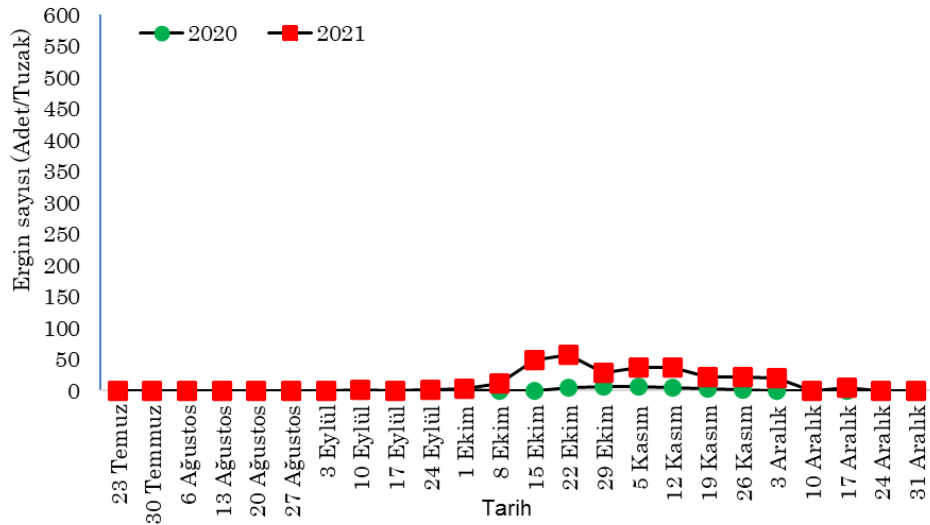
Şekil 7. Akçakale ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Figure 7. Average temperature and relative humidity values of Akçakale district for 2020 and 2021 years

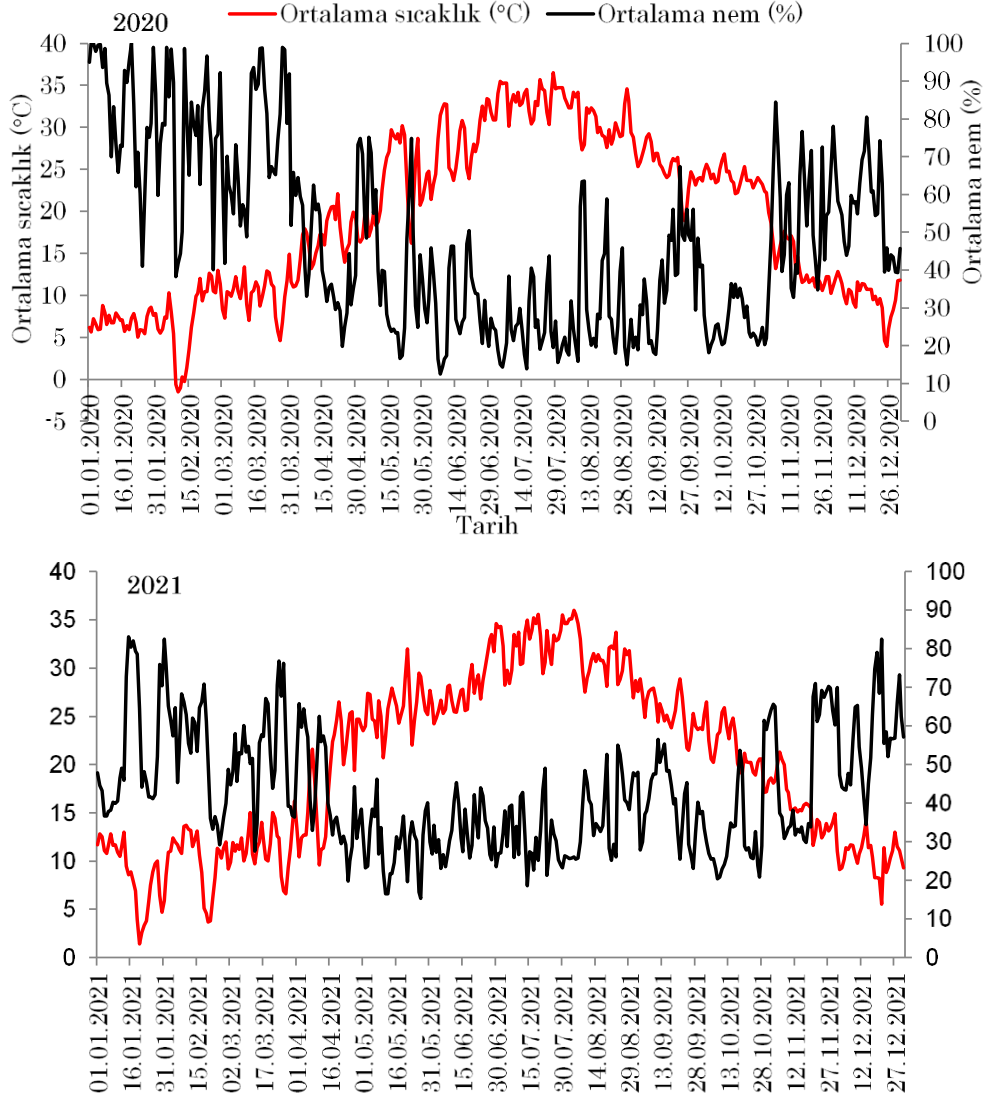
Bu tarihlerde sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 19.6°C ve %49.3 ile 26.8°C ve %47.5 olarak kaydedilmiştir. Tuzaklara ilk ergin yakalandıktan sonra 2020 yılında popülasyon belirgin olmasa da 1 tepe noktası, 2021 yılında dalgalı bir seyir izlemiş olup 2 belirgin tepe noktası oluşturmuştur. Zararlıının 2020 yılında oluşturduğu tepe noktası 30 Ekim tarihinde 7 ergin/tuzak ile gerçekleşirken 2021 yılında ise 22 Ekim ve 5 Kasım tarihlerinde sırasıyla 52 ve 31 ergin/tuzak ile gerçekleşmiştir. Çalışmanın ikinci yılında bu tepe noktalarının oluştuğu tarihlerde ölçülen sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 20.2°C-%28.4 ve 21.3°C-% 37.4 olarak kaydedilmiştir (Şekil 9).

Zararlıının Haliliye ilçesi nar bahçesindeki son ergin uçuşu 2020 yılında Kasım ayının son haftası (sıcaklık: 10.6°C; nem: %72.5) 2021 yılında ise Aralık ayının ortalarına (sıcaklık: 10.4°C; nem: %63) kadar devam etmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde zararlıının yıllara göre doğada aktif olarak 2-3 ay uçtuğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda feromon tuzakları tarafından toplam 2020 yılında 29 adet, 2021 yılında ise 259 adet Akdeniz meyve sineği ergini yakalanmıştır.

Şanlıurfa İlinin Haliliye ilçesinin 2020-2021 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 9'da verilmiştir.



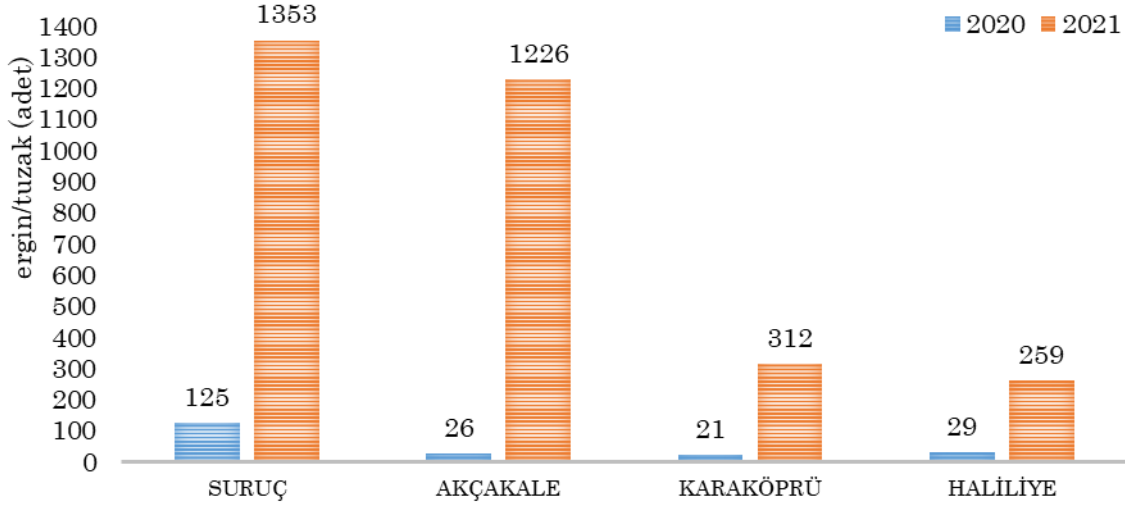
Şekil 8. Haliliye ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitıs capitata*'nın 2020 ve 2021 yıllarındaki popülasyon gelişimi
Figure 8. Population development of *Ceratitıs capitata* in pomegranate orchards in Haliliye district in 2020 and 2021 years



Şekil 9. Haliliye ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri
Figure 9. Average temperature and relative humidity values of Haliliye district for 2020 and 2021 years

Her bir ilçeye ait popülasyon verilerinin ayrı ayrı verildiği yukarıdaki grafikler birlikte

değerlendirildiğinde ilçelere göre yıllık bazda yakalanan ergin sayıları Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Şanlıurfa ilinde 2020 ve 2021 yıllarında nar bahçelerinde feromon tuzak başına yakalanan *Ceratitis capitata*'nın toplam ergin sayıları

Figure 10. Total number of *Ceratitis capitata* adults caught per pheromone trap in pomegranate orchards in Şanlıurfa Province in 2020 and 2021 years

Şekil 10 incelendiğinde tuzaklara yakalanan toplam ergin sayıları Karaköprü ilçesinde 2020 yılında 21 iken 2021 yılında yaklaşık 14 kat artarak 312, Suruç ilçesinde 2020 yılında 125 iken 2021 yılında yaklaşık 10 kat artışla 1353 ergin olmuştur. Benzer şekilde, Akçakale ilçesinde 2020 yılında toplam 26 ergin yakalanırken 2021 yılında yaklaşık 47 kat artışla 1226 ve Haliliye ilçesinde ise 2020 yılında yakalanan toplam ergin sayısı 29 iken 2021 yılında 8 kat artışla 259 ergin olarak tespit edilmiştir.

Şekil 10'daki veriler ilçeler bazında aylara göre değerlendirilerek zararlının popülasyonunun hangi aylarda yoğunluk gösterdiğini incelemek amacıyla bir Chord Diagram oluşturulmuştur (Şekil 11).

Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlarda zararlının 2020 ve 2021 yıllarındaki popülasyonları bağımsız t-testine tabi tutulduğunda bütün ilçelerde zararlının iki yıllık popülasyonu arasında fark olduğu görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. İlçelere göre *Ceratitis capitata* ' *Ceratitis capitata* ' sayıları

Table 2. *Ceratitis capitata* ' *Ceratitis capitata* ' numbers by districts

ilçe	SD	t değeri	p değeri*
Akçakale	24	2.089	0.02
Haliliye	24	2.678	0.006
Karaköprü	24	2.487	0.01
Suruç	24	3.668	0.0006

*p değeri 0.05'ten küçük olan satırdaki lokasyonda zararlının 2020 ve 2021 yıllarındaki popülasyonları arasında fark vardır.

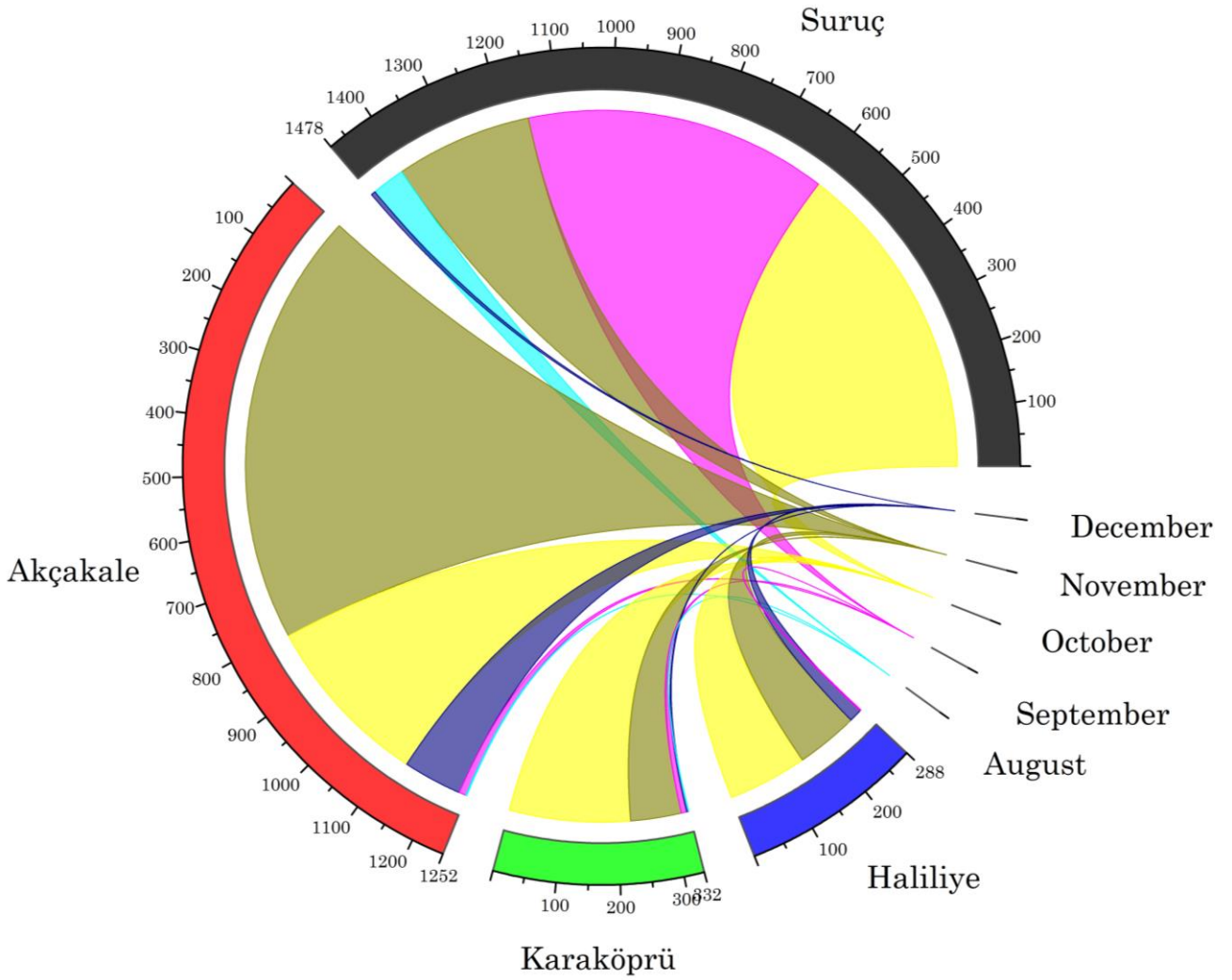
Çalışmanın yürütüldüğü ilçelere ait popülasyon verileri birlikte değerlendirildiğinde zararlının en fazla Ekim ayında tuzaklarda yakalandığı ve onu Kasım ayının takip ettiği anlaşılmaktadır (Şekil 11). Akdeniz meyve sineği erginleri aylara göre en fazla sırasıyla 1288, 1268, 586, 144 ve 64 ergin/tuzak ile Ekim, Kasım, Eylül, Aralık ve Ağustos aylarında yakalandığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre zararlının Ağustos ayından önce Şanlıurfa ilindeki nar bahçelerinde önemli bir popülasyon oluşturmadığı anlaşılmıştır.

Ceratitis capitata 'nın Nar Bahçelerindeki Bulaşıklık Oranı

Şanlıurfa ilinin farklı ilçelerindeki nar bahçelerinde 2020 ve 2021 yıllarında belirlenen Akdeniz meyve sineği bulaşıklık oranı Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Şanlıurfa ilinde nar bahçelerinde *Ceratitis capitata* 'nın 2020 ve 2021 yıllarındaki bulaşıklık oranı
Table 3. Infestation rate of *Ceratitis capitata* in pomegranate orchards in Şanlıurfa in 2020 and 2021 years

İlçe (District)	Köy (Village)	Bulaşıklık Oranı (%) (Infestation Rate)	
		2020	2021
Suruç	Aligör	0	2
Akçakale	Koruklu	1	4
Karaköprü	Akıncı	0	0
Haliliye	Sırrın	0	0



Şekil 11. Şanlıurfa İlinde nar bahçelerinde ilçeler bazında 2020-2021 yıllarında aylara göre feromon tuzaklarında yakalanan toplam *Ceratitıs capitata* ergin sayısı

Figure 11. Total number of *Ceratitıs capitata* adults caught by pheromone traps in pomegranate orchards based on counties in Şanlıurfa by months in 2020-2021 years

Akdeniz meyve sineğinin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar neticesinde 2020 ve 2021 yıllarındaki bulaşıklık oranlarının sırasıyla Suruç ilçesinde %0 ve %2, Akçakale ilçesinde %1 ve %4 olarak belirlenirken Karaköprü ve Haliliye ilçelerinde her iki yılda da bulaşıklık saptanmamıştır. Bu veriler zararlının henüz ekonomik anlamda zarar meydana getirmediği sonucunu doğurmuştur. Ancak yıllar itibariyle gerek popülasyon yoğunluğunda gerekse bulaşıklık oranında bir artış olduğu ve gelecekte Şanlıurfa ili nar bahçelerinde ekonomik anlamda bir zararlı olabileceğini düşündürmektedir.

Şanlıurfa ilinin Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerindeki nar bahçelerinde *C. capitata*'nın popülasyon gelişimi ile ilgili elde edilen iki yıllık veriler birlikte değerlendirildiğinde; zararlının Şanlıurfa koşullarında ilk ergin uçuşunun Akdeniz ve Ege bölgelerimiz ile kıyaslandığında oldukça geç bir

tarikh sayılan Ağustos ayı itibariyle başladığı belirlenmiştir. Nitekim Tiring ve Satar (2017), Çukurova bölgesinde *C. capitata*'nın ilk erginlerinin şeftali ve incir bahçelerinde Mayıs ayı başlarında yakalandığını bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada zararlının kayısı bahçelerinde ilk ergin uçuşunun Malatya ilinde 2017 yılında Ağustos ayı sonunda, 2018 yılında ise Haziran sonunda görüldüğü ancak Elazığ İl merkezinde 2018 yılında 28 Haziran tarihinde çıkış yaptığı bildirilmiştir (Buğday & Keçeci, 2020). Benzer şekilde Gülcüoğlu ve Başpınar (2020), Aydın İlinde hünnap bahçelerinde *C. capitata*'nın ilk olarak 3 Haziran tarihinde görüldüğünü bildirmişlerdir. Aynı şekilde Papadopoulos ve ark. (2001), Yunanistan'da en erken olgunlaşan kayısı bahçelerinde ilk ergin uçuşunun 24 Haziran tarihinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Atıfta bulunulan bu çalışmalara göre zararlının Şanlıurfa ilinde nispeten geç ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Ancak Şanlıurfa ili

nar bahçelerinde elde edilen verileri destekleyen çalışmalar da yapılmıştır. Nitekim Elitaş (2022) Bursa İlinde Trabzon hurması, şeftali ve armut bahçelerinde zararlının ilk ergin uçuşunun 23 Ağustos tarihinde gerçekleştiğini, Yıldırım ve Başpınar (2011) Aydın İlinde nar bahçelerinde *C. capitata*'nın ilk ergin uçuşunun 2009 yılında Ekim başında, 2010 yılında ise Eylül ayının ilk haftasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda zararlının ilk ergin uçuşunun farklı tarihlerde gerçekleşmesinin farklı ekolojik koşullar ve farklı konukçulardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Yukarıdaki araştırmalar farklı iklim şartlarının haiz olduğu ve farklı ürün desenlerine sahip bölgelerde farklı meyve türlerinde yürütüldüğü için elde edilen sonuçları bu yargımızı güçlendirmektedir.

Yürütülen bu çalışma sonucunda *C. capitata*'nın ilk ergin uçuşundan sonra düşük bir popülasyonda seyrettiği ve ancak Eylül ayından sonra tepe noktaları oluşturmaya başladığı, en yüksek popülasyonun ise Ekim ve Kasım aylarında meydana geldiği belirlenmiştir. Dört ilçenin popülasyon eğrisi göz önünde bulundurulduğunda Şanlıurfa şartlarında 2 tepe noktası oluşturduğu için teorik olarak 2 döl verebileceği düşünülmektedir. Ancak zararlının ilk ergin uçuşunun yaz aylarının ortalarından sonra hatta sonuna doğru gerçekleşmesi Şanlıurfa koşullarında kışı geçiremediği fikrini akla getirmektedir. Bu çalışmanın aksine; Elekçioğlu (2013), zararlının popülasyonunun Türkiye turuncgil alanlarında yüksek olduğunu, ihracatımız açısından önemli problemlere sebep olduğunu ve yılda 4-8 döl verdiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Kasap (2016), Adana ilinin Seyhan ilçesinde farklı nar çeşitlerindeki Akdeniz meyvesineğinin popülasyon gelişimi ve nar meyvesindeki zarar oranını belirlemiş olup Wonderful ve Hicaz nar çeşitlerinde 7-8 döl ve Acco nar çeşidinde 6-7 döl verdiğini bildirmiştir. Yürütülen bu çalışmadan farklı sonuçların elde edilmesi Akdeniz bölgesinin subtropik ikliminden dolayı zararlının rahatlıkla kışı geçirmesi, erken kışlamadan çıkması, ara konukçuların yoğunluğu ve uygun yaz mevsiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü, bu çalışmanın yürütüldüğü Şanlıurfa'nın farklı ilçelerindeki kış iklimi verilen sıcaklık ve nem grafiklerinden de anlaşıldığı üzere, Akdeniz Bölgesine göre daha soğuk ve uzun, yaz mevsiminin ise hem çok sıcak ve uzun hem de nispi nem çok düşük olduğundan kurak geçmektedir. Döl sayısı ile ilgili farklılığın diğer bir sebebi de bu çalışmanın yürütüldüğü bölgede ürün deseninde tarla bitkileri yetiştiriciliğinin yaygın olması ve *C. capitata*'nın konukçusu olabilecek meyve bahçelerinin bulunmaması olduğu düşünülmektedir.

Akdeniz meyve sineği popülasyon yoğunluğunun takip edildiği 4 farklı ilçede görülen en fazla ergin yakalanması 2020 yılında Karaköprü ilçesinde 16 Ekim (8 ergin/tuzak), Suruç ilçesinde 16 Ekim (17

ergin/tuzak), Akçakale ilçesinde 13 Kasım (8 ergin/tuzak) ve Haliliye ilçesinde 30 Ekim (7 ergin/tuzak) tarihinde gerçekleşmiştir. 2021 yılında ise Karaköprü ilçesinde 15 Ekim (94 ergin/tuzak), Suruç ilçesinde 25 Eylül (216 ergin/tuzak), Akçakale ilçesinde 19 Kasım (565 ergin/tuzak) ve Haliliye ilçesinde 22 Ekim (52 ergin/tuzak) tarihinde en yüksek popülasyon yoğunluğu görülmüştür. Tuzaklara yakalanan toplam ergin sayıları 2020 ve 2021 yıllarında sırasıyla Karaköprü ilçesinde 21 ve 312, Suruç ilçesinde 125 ve 1353, Akçakale ilçesinde 26 ve 1226 ve Haliliye 29 ve 259 ergin/tuzak olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre zararlının popülasyonunun çalışmanın ikinci yılında oldukça yükseldiği belirlenmiştir. Tiftikçi (2021), kayısı bahçesinde zararlının ergin bireylerinin 10 Ekim 2016 tarihinde tuzak başına 630 ergin birey, 24 Ekim 2017 tarihinde tuzak başına 3 ergin birey, 12 Eylül 2018 tarihinde tuzak başına 581 ergin birey, 24 Ekim 2019 tarihinde ise tuzak başına 20 ergin birey ile tepe noktalarını oluşturduğunu tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada, Yıldırım ve Başpınar (2011), nar bahçelerinde Akdeniz meyve sineğinin hem 2009 hem de 2010 yılında en yüksek popülasyonunun Ekim-Kasım aylarında görüldüğünün, 2009 yılında en yüksek belirlenen popülasyonun 185 ergin/tuzak iken 2010 yılında ise 380 ergin/tuzak olduğunu belirtmişlerdir. Aynı şekilde Çardak (2015), Osmaniye ilinin Hicaznar bahçelerinde zararlının en fazla ergin bireyinin 2012 yılında 26 Ekim tarihinde 168 ergin/tuzak olup 2013 yılında ise 10 Kasım tarihinde 274 ergin/tuzak olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Yine kayısı bahçelerinde yürütülen bir çalışmada 2017 yılında tuzaklara yakalanan en fazla ergin sayısının Malatya ilinde 17 Kasım tarihinde 365 ergin/tuzak olduğu, 2018 yılında ise 31 Ağustos tarihinde 804 ergin/tuzak yakalandığı kaydedilmiştir. Aynı çalışmada, Elazığ ili merkez ilçesinde 2018 yılında 2 Ağustos tarihinde 250 ergin/tuzak olduğu, Baskil ilçesinde ise 13 Eylül tarihinde 486 ergin/tuzak ile en yüksek yoğunluğa ulaştığı bildirilmiştir (Buğday & Keçeci, 2020). Ayrıca Akyol (2014), Hatay İlinde Satsuma çeşidi mandarin bahçesinde 2011 yılında toplam 8968 adet Akdeniz meyve sineği ergininin yakalandığını, en fazla ergin bireyin Ekim ayında 6396 adet olduğunu belirlemiştir. İkinci yılında ise tuzaklara toplam 1307 ergin birey yakalandığını, tuzaklara en fazla erginin Eylül ayında 420 adet olduğu bildirilmiştir. Aynı şekilde Elitaş (2022) şeftali, armut ve Trabzon hurması bahçelerinde tuzaklara yakalanan toplam ergin sayısının sırasıyla 660, 678 ve 1402 adet olduğunu gözlemlemiştir. Görüldüğü üzere yaptığımız çalışmaya paralel olarak farklı lokasyonlarda ve farklı konukçularda zararlı yıllara ve aylara göre farklı popülasyon gelişimi gösterebilmekte ve farklı popülasyon yoğunluklarında tepe noktaları oluşturabilmektedir. Bu çalışmada, yıllar itibarıyla zararlının popülasyonunun mevsim başında düşük kalması ve sonbahara doğru yükselişe

geçerek artırması ise bölgede ara konukçu yetersizliği ile aşırı sıcak ve kurak yaz sıcaklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum şüphesiz zararlının döl sayısını da etkilemektedir.

Yapılan bu çalışma neticesinde *C. capitata*'nın yıllar ve lokasyonlara göre Ağustos-Aralık ayları arasında olmak üzere 1-5 ay arasında farklı sürelerle doğada aktif bulunduğu belirlenmiştir. Gülcüoğlu ve Başpınar (2020) bu çalışmayı destekleyen sonuçlar elde etmiş ve *C. capitata*'nın Aydın ili Çine ilçesinde bulunan hünnap bahçelerinde 2017-2018 yıllarında yaklaşık 5 ay aktif olduğunu bildirmişlerdir.

Zararlının nar bahçelerindeki bulaşıklık oranı ile ilgili yapılan çalışmalar neticesinde zararlının Şanlıurfa ve ilçelerinde yıllara ve lokasyonlara göre %0-4 arasında bulaşıklığa sebep olduğu belirlenmiştir. Yıldırım ve Başpınar (2011), nar bahçelerinde *C. capitata*'nın meyvedeki zarar oranının 2009 yılında %1.9-2.20, 2010 yılında ise %0.77-%0.43 oranında olduğunu bildirmiştir. Benzer olarak Martinez Ferrer ve ark. (2012), klemantin bahçelerinde Akdeniz meyve sineğinin meyvedeki zararının %0.5 seviyelerinde olduğunu belirtmişlerdir. Gülcüoğlu ve Başpınar (2020) ise Akdeniz meyve sineğinin Hünnap meyvesindeki en yüksek zararının %45.7 en düşük zararının ise %16.7 olduğunu belirlemişlerdir. Zararlı, aynı meyve türüne ait farklı çeşitlerde farklı oranlarda zarar meydana getirebilmektedir. Bunu teyit eder şekilde farklı nar çeşitlerindeki meyve kabuk kalınlığı ve çatlama oranının Akdeniz meyve sineğinin bulaşıklığını doğrudan etkilediği kaydedilmiştir (Kasap, 2016; Güler, 2022).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Şanlıurfa ilinin nar bahçelerinde zararlı olan *C. capitata*'nın popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla 2020-2021 yıllarında Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerinde yürütülmüştür. Akdeniz meyve sineğinin bütün lokasyonlardaki popülasyon gelişimi ile ilgili veriler değerlendirildiğinde zararlının nar bahçelerinde ilk olarak ağustos ayı itibariyle görülmeye başladığı, 2020 yılında düşük olan popülasyonun 2021 yılında yükseldiği belirlenmiştir. Zararlının popülasyonunun yaz aylarında düşük iken özellikle Akçakale ve Suruç ilçelerindeki bahçelerde sonbahar aylarında yüksek dalgalanma gösterdiği belirlenmiştir. Zararlının popülasyon seyri incelendiğinde 2020 yılında ergin popülasyonunun en fazla görüldüğü ilçe Suruç'ta 16 Ekim tarihinde 17 ergin/tuzak olduğu buna karşın 2021 yılında en yüksek ergin yakalanması Akçakale ilçesinde 19 Kasım tarihinde 565 ergin/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Zararlının yıllar ve lokasyonlara göre değişmekle beraber Aralık ayına kadar tuzaklara yakalandığı ve 1 ile 5 ay arasında farklı sürelerle doğada aktif bulunduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda zararlının nar meyvelerindeki

bulaşıklık oranının iki yıllık ortalamaya göre Suruç ilçesinde %1 ve Akçakale ilçesinde %2.5 olduğu tespit edilmiş olup her iki yılda da Haliliye ve Karaköprü ilçelerinde meyvede bulaşıklık olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü dört ilçenin popülasyon eğrisi göz önünde bulundurulduğunda Şanlıurfa şartlarında 2 tepe noktası oluşturduğu için teorik olarak 2 döl verebileceğini düşündürmektedir. Ancak zararlının ilk ergin uçuşunun yaz aylarının ortalarından sonra hatta sonuna doğru gerçekleşmesi Şanlıurfa koşullarında kışı geçiremediği fikrini akla getirmektedir. Bu nedenle zararlının Şanlıurfa koşullarında kışlama biyolojisi başta olmak üzere biyoeolojisinin araştırılması gerekmektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde zararlının henüz ekonomik anlamda zarar meydana getirmediği sonucunu doğurmuştur. Ancak yıllar itibariyle gerek popülasyon yoğunluğunda gerekse bulaşıklık oranında bir artış olduğu ve gelecekte Şanlıurfa ili nar bahçelerinde ekonomik anlamda bir zararlı olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle nar üreticilerinin teknik elemanlar tarafından zararlı ile ilgili eğitim yayım faaliyetleriyle bilgilendirilmeleri mutlak önem arz etmektedir. Zararlıdan kaynaklı kayıpların azaltılması için nar hasadının geciktirilmemesi, ağaçta kalan ve yere düşen bulaşık nar meyvelerinin toplanarak imhası konusunda üreticiler uyarılmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Celal GÜLER'in yüksek lisans tezinin bir bölümünden üretilmiş olup Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından finansal olarak desteklenmiştir (Proje No: HÜBAP-21018).

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

MM çalışmayı tasarlamış, CG çalışmayı yürütmüş, CS arazi çalışmalarında görev almıştır. Tüm yazarlar makale yazımında katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Akyol, E., (2014). Hatay İli Mandalina Bahçesinde Kitleselel Tuzaklama Yöntemi ile Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitıs capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Kontrolü ve Zarar Oranının Belirlenmesi (Tez no 382504). [Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Başpınar, H., Çakmak, İ., Başpınar, N., & Koçlu, T., 2007. Aydın ili Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve

- Sineği, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Popülasyon Dalgalanmaları, Doğal Düşmanları ve Zararı Üzerinde Çalışmalar (Sözlü Bildiri). Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Isparta, Türkiye, 27-29 Ağustos 2007, ss.5.
- Başpınar, H., Çakmak, İ., Koçlu, T., & Başpınar, N.(2009). Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Zararı, Yayılışı ve Turunçgil Bahçeleri Üzerindeki Çalışmaları. (Sözlü Bildiri). Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Isparta, Türkiye, 27-29 Ağustos 2007, ss.48.
- Bergsten, D., Lance, D., & Stefan, M. (1999). Mediterranean fruit flies and their management in the U.S.A. *The Royal Society of Chemistry*, 10(5): 207-212. ref. 5.
- Buğday, M., & Keçeci, M. (2020). Elazığ ve Malatya illerinde, Akdeniz meyvesineği'nin bazı biyo-ekolojik özellikleri ve zarar durumu üzerine çalışmalar. *Derim*, 37(1), 64-75. DOI: 10.16882/derim.2020.692963
- Christenson, L. D., & Foote, R. H. (1960). Biology of fruit flies. *Annual review of entomology*, 5(1), 171-192.
- Canakci, M., (2010). Energy use pattern and economic analyses of pomegranate cultivation in Turkey. *African journal of agricultural research*, 5(7), 491-499. DOI: 10.5897/AJAR10.039.
- Çardak, M. (2015). Osmaniye ili nar bahçelerinde Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin yayılışı, popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi (Tez no: 523200). [Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirdere, A.(1961). Çukurova Bölgesinde Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.)'nin Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Çalışmalar. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Umum Müdürlüğü, Ayyıldız Matbaası, Ankara 118s.
- Demirel, N. (2016). Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranının Farklı Çeşitteki Nar Bahçelerinde Belirlenmesi (Sözlü Bildiri). Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, Antalya, Türkiye, 3-5 Şubat 2014, ss. 97.
- Demirel, N., Yıldırım, A. E., & Kılıç, G. (2018). Effectiveness of various attractants for Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae) on pomegranate fruits in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(5), 3191-3198.
- De Meyer, M. (2000). Systematic revision of the subgenus *Ceratitis* MacLeay ss.(Diptera, Tephritidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 128(4), 439-467.
- Dokuzoğuz M., & Mendilcioğlu K (1978). Ege Bölgesi Nar Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (12), 133-159.
- Elekçioğlu, N. Z. (2009). Akdeniz meyvesineği. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(1), 61-65.
- Elekçioğlu, N.Z. (2013). Fruit flies of economic importance in Turkey, with special reference to Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wied.). *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 6(2), 33-37.
- Elitaş, İ. (2022). Bursa ilinde bazı meyve bahçelerinde Akdeniz meyve sineği [*Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae)] ergin popülasyon değişiminin belirlenmesi (Tez no 720659). [Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ercan, N., Özvardar, S., & Baldıran, E. (1991). Nar Çeşit Araştırma Projesi Ara Sonuç Raporu. TC Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen, İzmir.
- Fimiani, P. (1989). Pest status: Mediterranean region. In: Robinson AS, Hooper G, eds. Fruit Flies; Their Biology, Natural Enemies and Control. *World Crop Pests*, 3(A):37-50.
- Glozer, K., & Ferguson, L. (2008). Pomegranate production in Afghanistan. UCDAVIS College of Agricultural & Environmental Sciences, (s 32).
- Gülcüoğlu, S., & Başpınar, H. (2020). Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.)(Diptera: Tephritidae)'nin Hünnap Bahçesindeki Popülasyon Dalgalanmaları ve Zararı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 145-151. <https://doi.org/10.25308/aduziraat.635144>.
- İkinci, A., & Dursun, E. (2021). Şanlıurfa'da Yetiştirilen Bazı Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinin Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri. *Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi*, 3(3), 63-72.
- İleri, M. (1961). Türkiye'de Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* Wied.) durumu ve mücadelesi. Tarım Bakanlığı, Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Md. Yayını, Ankara 38s.
- Kaygısız, H. (2009). Narın tarihçesi ve önem kazanmasının nedenleri. *Hasad Dergisi*, 24(2), 64-66.
- Kasap, A. (2016). Adana İli Farklı Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinde Akdeniz Meyve Sineği [*Ceratitis capitata* Wied. (Dip.: Tephritidae)]'nin Popülasyon Gelişimi ve Zarar Oranının Belirlenmesi (Tez No 426772). [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Kasap, A., & Aslan, M. (2016). Akdeniz meyve sineğinin feromon tuzaklarla (*Ceratitidis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae)'nin nar ve hurmadaki popülasyon takibi ve zarar oranının tespiti. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(1), 43-50. <https://doi.org/10.18016/ksujns.21217>.
- Kingsly, A. R. P., Singh, D. B., Manikantan, M. R., & Jain, R. K. (2006). Moisture dependent physical properties of dried pomegranate seeds (Anardana). *Journal of Food Engineering*, 75(4), 492-496. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.04.033>.
- Lansky, E., Shubert, S., & Neeman, I. (1998). Pharmacological and therapeutic properties of pomegranate, 231-235. In Proceedings of the I. International Symposium of Pomegranate [15-17 October 1998, Orihuela (Alicante) Spain], 389pp.
- Liquido, N. J., Shinoda, L. A., & Cunningham, R. T. (1991). Host plants of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae): an annotated world review. *Entomological Society of America*.
- Mamay, M. (2013). Şanlıurfa İlinde Nar Bahçelerinde Harnup Güvesi [*Apomyelois ceratoniae* Zell. (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi ile Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme (Mating Disruption) Tekniğinin Kullanılması (Tez no 343243). [Doktora Tezi, Şanlıurfa Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Mamay, M. (2021). The influence of calyx removal and fruit bagging on carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), infestation in pomegranate. *Crop Protection*, 147, 105708. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105708>.
- Mamay, M., Ünlü, A. İ. L., & Doğan, E. (2014). Harnup güvesi [*Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)]'nin farklı nar çeşitlerindeki bulaşıklık oranı ve konukçu tercihi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38(1), 101-110.
- Mamay, M., Ünlü, L., Yanık, E., Doğramacı, M., & İkinci, A. (2016). Efficacy of mating disruption technique against carob moth, *Apomyelois ceratoniae* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) in pomegranate orchards in Southeast Turkey (Şanlıurfa). *International Journal of Pest Management*, 62(4), 295-299. <https://doi.org/10.1080/09670874.2016.1185552>.
- Martinez-Ferrer, M. T., Campos, J. M., & Fibla, J. M. (2012). Field efficacy of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) mass trapping technique on clementine groves in Spain. *Journal of Applied Entomology*, 136(3), 181-190. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2011.01628.x>.
- Oğuz, H. İ., Ukav, İ., & Eroğlu, D. (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde nar (*Punica granatum* L.) üretimi ve pazarlanması. GAP VI. Tarım Kongresi, 9(12), 108-112.
- Onur, C. (1982). Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu (Tez No: 456006). [Doktora Tezi, Adana Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Onur, C. (1983). Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu (Doktora tezi). Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Eğitim Merkezi. Yayın No:46, Mersin.
- Onur, C. (1988). Nar (Pomegranate). *Derim*, 5(4), 147-190.
- Özbek, S. (1977). Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 111. Ders Kitapları: 6, Adana, 386 s.
- Özgül, A. İ., & Yılmaz, C. (2000). Güneydoğu Anadolu bölgesinde nar yetiştiriciliği. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana, 15 s.
- Öztop, A. (2008). Nar Zararlıları Üzerinde Araştırmalar: Akdeniz Meyve Sineği. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2021). <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/>
- Öztürk, N., Ulusoy, M. R., & Bayhan, E. (2005). Doğu Akdeniz Bölgesi nar alanlarında saptanan zararlılar ve doğal düşman türleri. *Turkish Journal of Entomology*, 29(3), 225-235.
- Öztürk, N., & Ulusoy, M. R. (2009). Pests and natural enemies determined in pomegranate orchards in Turkey. In I International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterranean Fruits 818 (pp. 277-284). <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.818.41>.
- Papadopoulos, N. T., Katsoyannos, B. I., Carey, J. R., & Kouloussis, N. A. (2001). Seasonal and annual occurrence of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in northern Greece. *Annals of the Entomological Society of America*, 94(1), 41-50.
- Satar, S., Tiring, G., Işınar, D., & Algan, A. R. (2016). *Ceratitidis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nin altıntop bahçelerinde popülasyon dalgalanması ve sıcaklığın gelişimine etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(4), 429-440. DOI 10.16955/bkb.00044.
- Şahin, A. (2006). Nar Bahçesi Tesisi, BATEM Yayınları, Yayın No: 28, Antalya.
- Şimşek, M., & İkinci, A. (2017). Narın (*Punica granatum* L.) insan sağlığına etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(4), 494-506. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.326923>.
- Tamer, E., & Yıldırım, E. (2023). Iğdır İli Meyve Bahçelerinde *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritida)'nın Popülasyon Gelişimi, Yoğunluğu ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım Ve Doğa Dergisi*, 26(3), 560-569. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1155618>
- Teniente, S. L., Flores-Gallegos, A. C., Esparza-González, S. C., Campos-Múzquiz, L. G., Nery-Flores, S. D., & Rodríguez-Herrera, R. (2023). Anticancer effect of pomegranate peel polyphenols

- against cervical cancer. *Antioxidants*, 12(1), 127. <https://doi.org/10.3390/antiox12010127>.
- Tiring, G., & Satar, S. (2017). *Ceratitıs capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın bazı meyve bahçelerinde popülasyon dalgalanması. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 7(3), 239-247. <https://doi.org/10.16969/entoteb.381234>.
- Thomas, M. C., Heppner, J. B., Woodruff, R. E., Weems Jr, H. V., Steck, G. J., & Fasulo, T. R. (2004). Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitıs capitata* (Wiedemann)(Insecta: Diptera: Tephritidae) (Erişim Tarihi: 11.05.2020). EENY-214/IN371, rev. 9/2001. *EDIS*, 2004(8). <http://citeseerx.ist.psu.edu>.
- Tiftikci, P. (2020). Akdeniz meyve sineği *Ceratitıs capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae)'nın seftali bahçelerinde popülasyon değişimleri üzerinde araştırmalar. *Meyve Bilimi*, 7(1), 23-27.
- Tiftikci, P. (2021). Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitıs capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae)'nın Kayısı Bahçelerinde Popülasyon Değişimleri Üzerinde Araştırmalar. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(3), 304-311. <https://doi.org/10.47495/okufbed.837185>.
- Tiring, G. (2015). *Ceratitıs capitata* Wied.(Diptera: Tephritidae)'nın Balcalı (Adana)'da farklı meyve bahçelerindeki popülasyon dalgalanması ve laboratuvar koşullarında sıcaklığın gelişme süresine etkisi (Tez No: 413580). [Yüksek Lisans Tezi, Adana Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tiring, G., Satar, S., İşpınar, D. & Algan, A. R. (2016). *Ceratitıs capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın Balcalı (Adana)'da Farklı Meyve Bahçelerindeki Popülasyon Dalgalanması ve Laboratuvar Koşullarında Sıcaklığın Gelişme Süresine Etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(4): 429-440.
- Tülü, S. (2019). Akdeniz Meyve Sineği [*Ceratitıs capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)]'nın Antalya ili, Finike ilçesinde Turunçgil ve Nar Bahçelerinde Popülasyon Yoğunluğunun Araştırılması. (Tez No: 568917). [Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- TÜİK (2021). Türkiye İstatistik Kurumu verileri. <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Tarım-111> (Erişim tarihi: 15.04.2024)
- Uluç, F. T., & Demirel, N. (2009). Seks Feromon Tuzakları Kullanılarak Hatay Nar Bahçelerinde Harnup Güvesi *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller)(Lepidoptera: Pyralidae)'nin Popülasyon Yoğunluklarının Belirlenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi." p, 15-18.
- USDA, 2024. Fruit Fly Information, Quarantine Areas and Action Plans. Plant Health. http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/fruit_flies/index.shtml. (Erişim tarihi: 22.08.2024).
- Üçpınar, Ş. N., & Ünlü, L. (2019). The Determination of Population Development and Infestation Rate of Mediterranean Fruit Fly (*Ceratitıs capitata* (Wied)) in Peach Orchards in Meram (Konya) Province. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 33(2), 67-72.
- Ünal, A. (2011). Bahçe Tarımı – II., Yumuşak Çekirdekli Meyve Türleri ve Nar Yetiştiriciliği, (Editörler: Vedat Şeniz, Veli Erdoğan), T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2358, s. 16 – 19, Eskişehir.
- Ünal, Ç., Veliöğlü, S. & Cemeroğlu, B. (1995). Türk nar sularının bileşim öğeleri. *Gıda*, 20(6), 339-345.
- White, I. M., & Elson-Harris, M. M. (1992). Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics (pp. xii+601).
- Yıldırım, E., & Başpınar, H. (2011). Aydın ili nar bahçelerinde saptanan zararlı ve predatör türler, yayılışı, zararlı türlerden önemlilerinin popülasyon değişimi ve zararı. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 7(3), 169-180.
- Yılmaz, C. & Özgüven, A.I. (2009). Türkiye'deki Nar Genetik Kaynakları. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş.