T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ŞANLIURFA İLİ NAR BAHÇELERİNDE AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nin POPULASYON GELİŞİMİ VE BULAŞIKLIK ORANI

Celal GÜLER

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iv
ŞEKİLLER DİZİNİ v
ÇİZELGELER DİZİNİ vi
1.GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 6
3. MATERYAL ve YÖNTEM 16
3.1. Materyal 16
3.1.1. *Ceratitis capitata*'nin tanınması 17
3.2. Yöntem 20
3.2.1. *Ceratitis capitata*'nın populasyon gelişiminin belirlenmesi 20
3.2.2. *Ceratitis capitata*'nın nar meyvelerindeki bulaşıklık oranının belirlenmesi 21
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 22
4.1. *Ceratitis capitata'*nın Popülasyon Gelişimi 22
4.2. *Ceratitis capitata*' nın Meyvelerdeki Bulaşıklık Oranı 37
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 39
KAYNAKLAR 41
ÖZGEÇMİŞ ..... **Error! Bookmark not defined.**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞANLIURFA İLİ NAR BAHÇELERİNDE AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nin POPULASYON GELİŞİMİ VE BULAŞIKLIK ORANI

Celal GÜLER

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet MAMAY
YIL: 2022, Sayfa: 48

Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera; Tephritidae) birçok meyve türünde ekonomik kayıplara sebep olan önemli bir zararlıdır. Bu çalışma, Akdeniz meyvesineğinin Şanlıurfa İlinin Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçesindeki nar bahçelerinde populasyon gelişiminin ve bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla 2020-2021 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada zararlının popülasyon gelişimini belirlemek için her bahçeye üçer adet eşeysel çekici feromon tuzak asılmıştır. Tuzaklar, ilk ergin uçuşuna kadar üç günde bir, ilk ergin uçuşundan son ergin uçuşuna kadar haftalık olarak takip edilmiştir. *Ceratitis capitata'* ın nar meyvelerindeki bulaşıklık oranını belirlemek için, hasat esnasında her bahçede en az 10'ar ağaçtan farklı yönlerden alınan en az 100 meyvede zarar belirtisi ve larva kontrolü yapılmıştır. Akdeniz meyvesineğinin çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlardaki populasyon 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 Ekim ve Kasım aylarında yüksek dalgalanma gösterdiği belirlenmiştir. 2020 yılında ergin populasyonunun en fazla görüldüğü Suruç nar bahçelerinde 16 Ekim tarihinde 17 ergin/tuzak olduğu buna karşın 2021 yılında en yüksek ergin yakalanması Akçakale 19 Kasımda 565 ergin/tuzak, Suruç ilçesinde 25 Eylülde 216 ergin/tuzak olarak gerçekleşmiştir. Zararlının yıllar ve lokasyonlara göre değişmekle beraber Aralık ayına kadar tuzaklara yakalandığı ve 1ile 5 ay arasında farklı sürelerle doğada 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 29 ve 259 ergin/tuzak olarak tespit edilmiştir. 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. 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 2021yılında popülasyon yoğunluğunda meydana gelen artış gelecekte ekonomik anlamda bir zararlı olabileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle nar üreticilerinin eğitim ve yayım faaliyetleri ile zararlı konusunda bilgilendirilmeleri mutlak önem arzetmektedir. Bu kapsamda nar hasadının geciktirilmemesi, ağaçta kalan ve yere düşen bulaşık nar meyvelerinin toplanarak imhası önerilmelidir.

ANAHTAR KELİMELER: Akdeniz meyve sineği**,** Nar, Populasyon gelişimi, Bulaşıklık oranı, Feromon

ABSTRACT

MSc Thesis

POPULATION DEVELOPMENT AND INFESTATION RATE OF MEDITERRANEAN FRUIT FLY, *Ceratitis capitata* Wied. (DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN POMEGRANATE ORCHARDS IN ŞANLIURFA PROVINCE

Celal GÜLER

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet MAMAY
Year: 2022, Page: 48

Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera; Tephritidae) is an important pest that causes significant economic losses in many fruit species. This study was carried out in order to determine the population development and infestation rate of the Mediterranean fruit fly in pomegranate orchards in the Akçakale, Haliliye, Karaköprü and Suruç districts of Şanlıurfa province in 2020-2021. In the study, three sexual attractive pheromone traps were hung in each orchard in order to determine the population development of the pest. The traps were monitored twice a week until the first adult was caught, and weekly from the first adult flight to the last adult flight period. At least 100 fruits were randomly collected and checked the damage symptoms and larvae of the pest from at least ten trees in each orchard during harvest in order to determine the infestation rate of *C. capitata* in pomegranate fruits. As a result of the study, the first flight of the pest detected in the August in the pomegranate orchards and the population was low in 2020 while it was increased in 2021. It has been determined that the population of the pest is low in the summer months, while it fluctuates high in the autumn months, especially in the orchards of Akçakale and Suruç districts. When the population trend of the pest is examined, the highest population in 2020 was determined as 17 adults/traps on October 16 in Suruç pomegranate orchard while in 2021 it was discovered as 565 adults/traps on November 19 in Akçakale and 216 adults/traps on September 25 in Suruç district. Although it varies according to years and locations the pest is caught in traps until December and is active in nature for different periods of 1-5 months. During this period of activeness in nature, the total number of adults caught in the traps were determined as 21 and 312 adults/traps in Karaköprü district, 125 and 1353 adults/traps in Suruç district, 26 and 1226 adults/traps in Akçakale district, 29 and 259 adults/trap in Haliliye in 2020 and 2021, respectively. Results showed that the infestation rate of the pest in pomegranate fruits was 1% in Suruç district and 2.5% in Akçakale district, according to the two-year average, and it was determined that there was no infestation in the pomegranate fruits in Haliliye and Karaköprü districts in both years. The fact that the first adult flight of the pest took place towards the end of summer and the population increased in autumn resulted that it could not overwinter in Şanlıurfa conditions. As a result, the pest has not caused any economic damage in the pomegranate orchards of Şanlıurfa yet, but the increase in population density in 2021 suggests that it may be an economic pest in the future. For this reason, it is of absolute importance that pomegranate producers are informed about the pest through training and extension activities. For this purpose, it should be recommended not to delay the pomegranate harvest, and to collect and destroy the infested pomegranate fruits that remain on the tree and fall to the ground.

KEY WORDS: *Ceratitis capitata*, Pomegranate, Population development, Infestation rate, Pheromone

TEŞEKKÜR

Tezin konusunun seçiminde ve çalışmanın yürütlmesinde yardımlarını esirgemeyen danışmanım sayın Doç. Dr. Mehmet MAMAY'a, başladığım ilk günden itibaren ve tez çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan doktora öğrencisi Ceyhan SÖNMEZ'e, meslektaşım Mehmet HALHALLI'ya, manevi desteklerini esirgemeyen Eşim Songül GÜLER'e teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı Babam Mehmet GÜLER'e ve tüm aileme teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3. 1. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerden bir görüntü 17
Şekil 3. 2. Akeniz meyve sineği ergini (a), yumurtası (b), larvası (c) ve pupası (d) 18
Şekil 3. 3. Akeniz meyve sineğinin nar meyvesinde beslenen larvası 19
Şekil 3. 4. Akdeniz meyve sineğinin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranının belirlenmesi..... 21
Şekil 4. 1. Karaköprü ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitis capitata*'nın 2020-2021 yıllarındaki populasyon gelişimi 22
Şekil 4. 2.Karaköprü ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri……..24
Şekil 4. 3. Suruç ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitis capitata*'nın 2020-2021 yıllarındaki populasyon gelişimi..... 25
Şekil 4. 4. Suruç ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri 27
Şekil 4. 5. Akçakale ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitis capitata*'nın 2020-2021 yıllarındaki populasyon gelişimi……..28
Şekil 4. 6. Akçakale ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri……...30
Şekil 4. 7. Haliliye ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitis capitata*'nın 2020-2021 yıllarındaki populasyon gelişimi 30
Şekil 4. 8. Haliliye ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri...…….33
Şekil 4. 9. Şanlıurfa İlinde 2020 ve 2021 yıllarında nar bahçelerinde feromon tuzak başına yakalanan *Ceratitis capitata*'nın toplam ergin sayıları……34

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. 1. Türkiye'de illere göre nar üretimi (ton) 3
Çizelge 1. 2. Şanlıurfa ilinde 2021 yılı verilerine göre ilçeler bazında nar istatistikleri 4
Çizelge 3. 1. Çalışmanın yürütüldüğü nar bahçeleri ve özellikleri..... 16
Çizelge 4.1. *Ceratitis capitata*' nın nar meyvelerindeki bulaşıklık oranı……..…… 38

1.GİRİŞ

Subtropik ve tropik iklim meyvesi olan nar [(*Punica granatum* L. Myrtales: Punicaceae)], dünyada ekonomik olarak önemli bir yere sahip olup, çok yıllık bir kültür bitkisidir (Onur, 1982; Glozer ve Ferguson, 2008; Ünal, 2011; Oğuz, Ukav, Eroğlu, 2011). Nar bitkisinin tarihçesinin MÖ beş bin yıllarına uzandığı bilinmektedir. Bu dönemlerde yaşayan insanların gerek gıda olarak gerekse tıbbi amaçlarla kullandıkları narın bitkisinin kültüre alınışının Pakistan ve Afganistan olduğu, daha sonra İran ve Mezopotamya'ya geçtiği kayıtlıdır. Mezopotamya'da 4500 yıl öncesine ait eserlerde nar meyvesinden bahsedilmektedir (Kaygısız, 2009).

Nar bitkisinin anavatanının, İran, Kafkasya'nın güney kesimi, Afganistan, Asya'nın batı ve güney bölgeleri, Akdeniz ve Anadolu arasındaki bölgeleri kapsadığı ifade edilmiştir. Günümüzde Avrupa'nın Güney kesimleri, Afrika'nın kuzey kesimlerinde bölgelerinde, İran, Hindistan, Çin, Afganistan, Arjantin, Suudi Arabistan, Şili, Amerika ve Meksika'da yoğun olarak tarımı gerçekleştirilmektedir (Özbek 1977; Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu 1978; Onur 1983).

Türkiye narın gen merkezlerinden biridir ve ülkemizde pek çok nar çeşidi yetiştirilmektedir (Onur, 1982; Ercan ve ark., 1991) Ülkemizde 280 nar genotipi olduğu, bunların başında Hicaznar, Wonderful, Türkmen, ME5, ME14 Hizan01, Kadirli, Gazipaşa, Alata, Oğuzeli çekirdeksiz, Devedişi, Delibekir, Zivzik, Suruç ve Tirbey geldiği belirlenmiştir (Yılmaz ve ark., 2009). İlimizde 10 nar geneotipi olmasına rağmen bahçelerin genellikle Hicaz, Suruç ve Katine (Siverek) çeşitleri ile tesis edildiği görülmektedir (Mamay ve ark., 2014).

Nar, genelde taze tüketilen bir meyve olmasına rağmen meyve suyu, nar pekmezi, nar ekşisi, nar konsantresi, hayvan yemi üretimi, ilaç, marmelat, sirke, boya ve sitrik asit gibi farklı sanayi ürünü olarak da kullanılmaktadır. Aynı zamanda bitkisel yağ da nar çiçeklerinden sağlanmaktadır (Kingsly ve ark., 2006). Narın

birçok hastalığın tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Nar meyvesinin ihtiva ettiği flavonoitlerin, güçlü bir antioksidan özelliği taşıdığı, nar yağının ve suyunun ömrü uzattığı, kanser ile kalp hastalıklarını önlediği bilimsel olarak ispatlanmıştır (Lansky ve ark., 1998). Ayrıca, potasyum, C vitamini ve demir gibi önemli mineral ve vitamin kaynağıdır. Tat açısından tatlı, mayhoş ve ekşi diye üç kategoriye ayrılmaktadır. (İkinci, 2007).

Ülkemizde Akdeniz ikliminin spesifik bir bitkisi olarak bilinen nar, -10ºC'ye kadar dayanabildiği için hemen her bölgede yetişmektedir. Nar, maki bitkisidir. Doğal ortamda özellikle kırmızı renkli Akdeniz Bölgesi topraklarında yoğun olarak yetiştiği görülmüştür. Toprak bakımından yetiştiricilik koşulları seçici olmamakla birlikte özellikle geçirgen, derin ve nemli topraklarda iyi bir gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. 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 ve Yılmaz 2000b; Ünal, 2011). Nar yetiştiriciliği konusunda son yıllarda ülkemizde ilginin artış sebebi, insan sağlığı açısından ve ekonomik olarak değerinin artması olarak görülmektedir. Türkiye'de uzun süredir süs ve çit bitkisi şeklinde kullanılan nar yetiştiriciliği, günümüzde kapama bahçeler şeklinde oluşturulmaya başlanmıştır (Onur ve Kaşka, 1979; Onur, 1983; Gölükçü ve ark., 2008; Şimşek ve İkinci, 2017).

'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).

Ülkemizde nar üretimi 59 il de gerçekleştirilmekle beraber nar üretiminde önde gelen illerimiz üretim miktarına göre sıralanmıştır. (Çizelge 1.1.). 2021 verilerine göre 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 iller arasında bulunan Şanlıurfa'nın nar üretim alanı son on yılda 4 831 dekardan, 15 708 dekara, meyve veren ağaç sayısı 48 655 adetten,

711 551 adede ve üretim miktarı 778 tondan, 11 681 tona yükselmiştir. (TÜİK, 2021).

Çizelge 1. 1. Türkiye'de illere göre nar üretimi (ton) (TÜİK, 2021)

	2017	2018	2019	2020	2021
Antalya	113040	123880	130031	141044	160621
Mersin	72152	83159	87239	101676	104390
Muğla	81403	87306	86608	75995	68457
Adana	47698	67688	71066	78483	83889
Denizli	45616	44129	43775	44233	44242
Hatay	27460	22012	23766	27827	31888
Gaziantep	19234	19376	20098	21097	22382
İzmir	14036	14886	15084	20064	19454
Adıyaman	9672	10295	13890	17003	38470
Şanlıurfa	10240	10016	10456	11549	11681
Siirt	6875	6788	6788	9559	10187

TÜİK verilerine gore 2021 yılında Şanlıurfa'nın 13 ilçesinde de nar üretimi yapılmakla birlikte, üretimin en fazla gerçekleştiği ilçeler sırasıyla Bozova, Haliliye ve Ceylanpınar ilçeleridir (Çizelge 1.2.)(TÜİK, 2021).

Çizelge 1. 2. Şanlıurfa ilinde 2021 yılı verilerine göre ilçeler bazında nar istatistikleri (TÜİK, 2021)

İLÇELER	Meyve veren ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen ağaç sayısı (adet)	Alan (da)	Üretim (ton)
Akçakale	33710	20000	2000	337
Birecik	27200	45	350	680
Bozova	235625	0	3770	3534
Ceylanpınar	65100	80	627	1302
Eyyübiye	54863	16800	1221	658
Halfeti	2800	400	40	28
Haliliye	66723	0	1000	1668
Harran	45580	0	450	684
Hilvan	36100	145100	3000	401
Karaköprü	32155	10602	650	643
Siverek	62295	0	1650	934
Suruç	18300	250	500	439
Viranşehir	31100	7900	450	373
Şanlıurfa Toplam	711551	201177	15708	11681

Nar üreticilerinin karşılaştıkları pazarlama ve diğer sorunların yanı sıra gerek üretim aşamasında gerekse depolama sırasında ürünlerinde ciddi oranlarda zarar meydana getiren hastalık ve zararlılar da nar üretimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Nardaki önemli zararlılar; Harnup güvesi, (*Ectomyelois ceratoniae* Zell.), Portakal güvesi, (*Cryptoblabes gnidiella* Millière), Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis 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 (*Zeuera pyrina* L.),'dir (Öztürk ve ark., 2005; Öztürk ve Ulusoy, 2009; Uluç ve, 2009; Mamay ve ark., 2014; Mamay ve ark., 2016; Mamay, 2021).

Akdeniz Meyve Sineği, çok geniş alanlarda yayılım gösteren bir zararlıdır. Turunçgiller, sert ve yumuşak çekirdekliler gibi birçok önemli türde ürün kayıplarına yol açmakta olup, 300 civarında konukçusu bulunmaktadır. Diğer meyve sineklerine kıyasla serin iklim bölgelerine uyum sağlama kabiliyeti olan polifag bir zararlıdır (Elekçioğlu, 2008). 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).

Akdeniz meyve sineği dış karantinaya tabii bir zararlıdır. İhraç edilen ürünlerde toleransı sıfırdır. Akdeniz meyve sineği zararı larvası tarafından yapılır (Liquido ve ark., 1991F; Thomas ve ark., 2010).

Akdeniz meyve sineğinin popülasyonu ve zarar oranı ile ilgili Türkiye'nin birçok bölgesinde çok sayıda çalışma yürütülmesine rağmen Şanlıurfa'da zararlının popülasyon gelişimi ile ilgili herhangi bir çalışma yürütülmemiştir (Başpınar ve ark., 2007; Elekçioğlu, 2009; Yıldırım ve Başpınar, 2011; Elekçioğlu, 2013; Demirel, 2014; Çardak, 2015; Aslan ve Kasap, 2016; Tülü, 2019; Buğday ve Keçeci, 2020; Gülcüoğlu ve Başpınar, 2020; Tiftikçi, 2020; Elitaş, 2022).

Bu çalışmada Şanlıurfa'nın Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerinde nar alanlarında Akdeniz meyve sineği'nin bulaşıklık oranı ve populasyon gelişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece nar üretim alanlarında bu zararlıya karşı temel veriler elde edilecek ve nar üreticilerine zararlının mücadelesine yönelik yol gösterici bilgiler sağlanmış olacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Miranda ve ark. (2001), İspanya'da *C. capitata*'nın dişi bireylerini çekmek amacıyla farklı tuzakların değerlendirmesi üzerine bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada, ammoniumacetate, putrescine ve Trimethylamine ihtiva eden 3-FA besin temelli sentetik etkili cezbedicilere ek olarak Nu–lure kullanmıştır. Bununla beraber trimedlure içeren tuzaklar da incelemiştir. Sentetik etkili 3FA besin-temelli cezbediciler, tuzaklara nemli ve kuru olarak kullanmıştır. Çalışma sonucunda, sentetik etkili 3-FA besin temelli cezbediciler nemli olarak tatbik edildiğinde öteki tuzaklardan ve cezbedicilere kıyasla daha fazla dişi birey çektiğini belirtmiştir. Yine Tephri kuru olarak uygulanan 3FA etkili cezbedicilerin IPMT tuzaklarında yakalanan bireylerden daha fazla dişi yakalandığını belirlemiştir.

Papadopoulos ve ark. (2001), Yunanistan'ın karışık olarak tesis edilmiş kuzey bölgesindeki meyve bahçelerinde bulunan *C. capitata*'nın dişilerine yönelik farklı tuzaklar tercih ederek populasyon yoğunluğunu araştırmışlardır. Araştırıcılar, *C. capitata*' nın erginlerinin erken olgunlaşmaya başlayan kayısı bahçelerindeki tuzaklarda 24 haziran tarihinde, Jackson tuzaklarında ağustos ayında yakalandığını, McPhail tuzaklarında dişi sineklerin ekim ayı ortalarında Jackson tipi tuzaklara kıyasla daha çok sayıda dişi sineğin cezbedildiğini belirtmişlerdir.

Burns ve ark. (2001), 1997-1998 yılları arasında Florida'da ciddi zararlara yol açan *C. capitata* zararlısına karşı mücadelede malathiona karşı alternatif pestisitler geliştirilmesi gerektiğini bildirmiştir. Sonuç olarak spinosad+solbait kombinasyonunun malathiondan daha etkili sonuç verdiğinn belirtmiştir**.**

Duyck ve Qilici (2002), Reunion Adasındaki (Madagaskar) meyve sineklerinin önemli zararlara neden olduğunu belirtmiştir. *C. capitata*, *C. catoirii*, *C. Rosa*, meyve sineklerinin 15-35°C arasındaki 5 farklı sıcaklıkta gelişme durumlarını kıyaslamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre ergin öncesi dönemler için toplam

sıcaklık sabitesinin (Termal Konstant) *C. capitata, C. Catoirii* ve *C. rosa* için sırasıyla 260, 356 ve 405 gün.derece olduğunu bildirmişlerdir.

Toth ve ark. (2003), *C. capitata*'yı yakalama amaçlı farklı tuzakların etkinliğini saptamak için cezbedicileri tek başına ve beraber kullanmışlardır. Erkek bireyleri yakalamak amacıyla kurulan tuzaklarda trimedlure veya ceralure yalnız başına kullanıldıklarında fazla miktarda *C. capitata* yakalamışlardır. Dişi bireyleri çekmek amacıyla amonyum karbonat, trimetilamin, putrescine ve asetikasitin etkinliğini tespit etmişlerdir. Bu dört uygulamadan amonyum asetat, asetikasit yerine tercih edildiğinde etkisinin farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir. Dişi ve erkek bireyleri yakalamak amacıyla kurulan tuzaklar baraber kullanıldığında tek kullanılandan daha düşük popülasyon yakaladıklarını belirtmişlerdir. Hem ceralure hem de trimedlure kullanıldığında dişi bireylerin yoğunluğunda da gözle görülür bir azalma gözlemlemişlerdir. Bu çalışma sonucunda dişi ve erkek bireylerin yakalanması amaçlı tuzakların beraber kullanılmasının birbirinden uzak ve ayrı olmasından daha uygun olacağını belirtmişlerdir.

Israely ve ark. (2004), İsrail'de *C. capitata*'nın kışı geçirme durumunu araştırmışlardır. Son yıllardaki çalışmalarda orijinlerinin tropikal Afrika'dan gelmiş olmasına karşın kuzey bölgelerdeki soğuk iklime uyum sağladıklarını belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, kış ve bahar aylarında ergin bireylerin gözlemlenmediğinden dolayı meyvelerde zarar tespit edilmediğini ve Judean (İsrail) dağında kışlayamadıklarını bildirmişlerdir.

Woods ve ark. (2005), Batı Avustralya'nın Kimberley bölgesinde *C. capitata*'nın yalnızca Broome'da tespit edildiğini, bölgede 18 bitki zararlının konukçuları olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Popülasyon yoğunluğunun artışında kamkat, mango, Barbados kirazı, Jessamine portakalı, guava, Pasifik bademi, böğürtlen ağacı ve sarı oleander bitkilerinin etkili olduklarını bidirmişlerdir.

Cabrita ve Ribeiro (2006), Portekiz'de *C. capitata*'nın turunçgil bahçelerine saldırmalarını engelleyip zararı önlemek için bir sarı bant ile dört küçük delikli bir

plastik şişeden oluşan tuzak etkinliğini araştırmışlardır. Çalışmada, cezbedici olarak iki farklı yem test edilmiştir. Araştırmacılar, yöntemin etkin olduğunu popülasyonun yüksek olmamaması durumunda zararlıların mücadelesinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Başpınar ve ark. (2007), Aydın ilinde kayısı, şeftali, erik, kiraz, elma, incir, turunçgil ve Trabzon hurması bahçelerinde *C. capitata*'nın popülasyon değişimini, zararlının doğal düşmanlarını ve meyvelerde meydana getirdikleri zararı araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, zararlının değişik meyve bahçelerinde (şeftali, erik, kayısı, kiraz ve elma) zarara sebep olmadıklarını, orta geçci kayısı ve şeftali çeşitlerinden kurulan bahçelerde ilkbahar konukçusu olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, Akdeniz meyve sineğinin yaz mevsiminde incir ve Trabzon hurması bitkisi gibi konukçularda yoğun populasyonlar oluşturduğunu, güz aylarında ise turunçgil bahçelerine geçiş yaptıklarını bildirmişlerdir.

Staub ve ark. (2008), Batı Avustralya'nın turunçgil bahçelerinde bulunan Valencia portakalları, Eureka limonları ve Imperial mandarin bahçelerinde yaptıkları çalışma sonucunda, portakal ve mandarinlerin limonlara göre *C. capitata* için konak olarak daha elverişli olduğunu tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Muñoz ve Marí (2009), Akdeniz meyve sineklerinin kitle yakalama uygulaması çalışmalarını 2006-2008 yılları arasında Ibiza adasında 31 narenciye bahçesinde gerçekleştirmişlerdir. Araştırıcılar, hektara 50 adet Tephri-trap tipi tuzaklar ile zararlının popülasyonunun kademeli olarak düşürülebildiğini bildirmişlerdir.

Elekçioğlu (2009), Akdeniz Meyve Sineği'nin Türkiye'de en fazla zarara yol açtığı kılavuz bitkilerin kayısı, erik, şeftali, nar, yenidünya, zerdali, nektarin, elma, incir, ayva, Trabzon hurması, muz ile Turunçgiller olduğunu belirtmiştir.

Jouda veark. (2010), *C. capitata*'nın kitle yakalama tuzaklarında cezbedici olarak lufeneron, böcek gelişim düzenleyicileri, besin etkili çekiciler kullanmışlardır.

Sonuç olarak amonyum asetat içeren tuzakların diğer tuzaklardan daha fazla miktarda zararlı erginlerini çektiğini belirlemişlerdir.

Papanastasiou ve ark. (2011), *C. capitata* erkek bireylerinde yaşlılığın üreme kabiliyetine etkisini saptamak amacıyla yürüttükleri çalışmada, yaşlanmış erkek sineklerin çiftleşme ihtimalinin genç erkek bireylerle kıyaslandığında önemli derecede düştüğünü, yaşlılığa bağlı olarak erkek bireylerin çiftleşme performansının kademeli şekilde azaldığını, ancak yaşlı erkek bireylerin rekabet eksikliği durumlarında çiftleşme partneri olarak kabul gördüğünü bildirmişlerdir.

Yıldırım ve Başpınar (2011), *C. capitata*' nın Aydın ilinde nar bahçelerinde yaygın olarak görüldüğünü ifade etmiştir. Zararlının ilk ergin uçuşunun 2009-2010 yıllarında sırasıyla ekim başında ve eylül ayının ilk haftasında gerçekleştiğini, zararlının ekim-kasım aylarında en yüksek popülasyonuna ulaştığını bildirmişlerdir. Meyvelerdeki bulaşıklık oranının, meyve kabuğunun çatlaması önlendiği sürece düşük kaldığını, zararlı olacağı sırada nar derimi başladığından bu da zararlının etkisini minimuma düşürülebileceğini açıklamışlardır.

Martinez-Ferrer ve ark. (2012), ticari olarak yetiştirilen klemantin bahçelerinde 2006-2008 arasında değişen sayılarda (25-50-75-100) tuzak asarak Akdeniz meyve sineğinin populasyonunu takip etmişlerdir. Takip edilen bahçelerde kullanılabilecek tuzak normunun hektara 25 adet olarak yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Elekçioğlu (2013), Türkiye'de *C. capitata*'nın yılda 4-8 döl verebildiğini, zararlı ile mücadelenin uygun bir şekilde yapılmadığı durumlarda %80'e kadar ürün kaybına yol açtığını ifade etmiştir. Zararlı ile mücadelede çoğunlukla kimyasal mücadele yapıldığını, tavsiye edilen en uygun uygulamanın kısmi dal ilaçlama yöntemi olduğunu, Kitlesel tuzaklama yönteminin küçük bir alanda uygulandığını fakat bazı yetiştiricilerin monitör olarak tuzaklar kullandığını belirtmişlerdir. Araştırıcı, kimyasal mücadele ve kitle yakalama yöntemlerinin birlikte uygulandığı durumlarda zararlı ile mücadelenin daha etkin olduğunu bildirmiştir.

Demirel (2014), Hatay ilinde bulunan değişik çeşitlerdeki nar üretim alanlarında, 2010-2011 yılları arasında *C. capitata*'nın popülasyon seviyesi ve zarar oranını belirlenmek maksadıyla yürütmüşlerdir. Araştırıcı, *C. capitata*'nın popülasyon dalgalanmasının seçilen bahçelere göre ve yıllar itibariyle değişkenlik gösterdiğini, 2010'da popülasyonun en çok Eylül-Ekim dönemlerinde, 2011'de ise Ekim- Kasım'da yakalandığını bildirmiştir. 2010'da yürütülen araştırmada zararlının bulaşıklık oranının Karamehmet-katırbaşı çeşitleriyle tesis edilmiş nar bahçelerinde %37-42 dolaylarında, Katırbaşı çeşidinde %3-7 civarında olduğunu, 2011 yılındaki araştırmada ise 'Katırbaşı' bahçesinde %43.5 ve 'Hicaz' çeşidiyle tesis edilmiş bahçede ise %8 seviyesinde olduğunu bildirmiştir.

Akyol (2014), çalışmasında Hatay ili satsuma çeşidi mandarin bahçesinde Econex sarı tuzak + feromon kullanarak kitlesel yakalama yöntemi yoluyla *C. capitata*'nın kontrolü ve zarar seviyesinin belirlenmesini amaçlamıştır. 2011'de bahçeye 48 adet sarıtuzak+feromon (her 4 ağaca bir adet) 1 Ağustos-Aralık ayları süresince asılmıştır. 2012'de ise 23 sarı tuzak+feromonlar (8 ağaca bir adet) 14 Ağustos-Aralık ayları arasında ağaçlara asılmıştır. Çalışma sonucunda, 2011'de toplam olarak 8968 adet Akdeniz meyve sineği tuzakta yakalandığını, 2012'de ise toplam 1307 ergin birey yakalandığını bildirmiştir. Araştırıcı, zararlının 2011'de %10.91 ve 2012'de %8.56 oranında üründe zarara yol açtığını, Decis trap, Servatray, Ceratrap ve Magnet tuzaklarının kullanıldığı bahçelerdeki vuruklu meyve oranının düşük olarak gözlendiğini belirtmiştir.

Çardak (2015), Osmaniye ilindeki Hicaz çeşidi kullanılarak tesis edilmiş nar parsellerinde 2012 ve 2013 yılında *C. capitata*'nın yaygınlığı, popülasyon yoğunluğu ve bulaşıklık yüzdesinin saptanması için yürüttüğü çalışma sonucunda, 2012 yılında dört nar bahçesinden ikisinde zararlının yakalandığını, diğer iki bahçede Akdeniz meyve sineğinin bulunmadığını, 2013 yılında ise 4 bahçede de zararlının yakalandığını bildirmiştir. Araştırmacı, 2012 yılında 168 adet ergin bireyin yakalandığını, en fazla ergin bireyin 26 Ekim tarihinde yakanladığını, 2013 yılı

sayımlarında ise 274 adet *C. capitata* ergininin görüldüğünü ve en fazla bireyin 10 Kasım tarihinde yakalandığını bildirmiştir.

Kasap (2016), Adana ilinin Seyhan ilçesinde bulunan farklı çeşitler (Wonderful, Hicaz ve Acco) kullanılarak tesis edilmiş bahçelerde Akdeniz Meyve Sineğinin farklı nar çeşitlerindeki populasyon gelişimi ve nar meyvesindeki zarar oranını belirlemek amacıyla çalışma yürütmüştür. Bahçelere SEDQ sarı tuzak+feromon (cezbedici+insektisit) asarak populasyon gelişimini takip etmiştir. Çalışmasında en fazla birey Wonderful çeşidinin olduğu bahçelere asılan tuzaklarda yakalanmış olup Acco nar çeşidinin olduğu bahçelerde ise en düşük populasyonun olduğunu gözlemlemiştir. Araştırmacı bununla beraber *C. capitata*'nın Hicaz ve Wonderful çeşitlerinde 7-8 döl ve Acco çeşidinde ise 6-7 döl verdiğini ve *C. capitata*'nın nar çeşitlerindeki meyve kabuk kalınlığı ve çatlama oranı, popülasyon gelişimi ve zarar oranı arasında bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir.

Aslan ve Kasap (2016), Çalışmalarında *C. capitata*'nın popülasyon gelişimini SEDQ tuzakları yardımıyla belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda erginlerin Rojo brillante (trabzonhurması) çeşidinde Temmuz, Eylül ve Kasım aylarında, Acco nar çeşidinde ise Eylül, Ekim ve Kasımda bulunduğunu, araştırma sonucunda bulaşıklık oranının Rojo brillante ve Acco çeşitlerinde sırasıyla, % 1.35 ve % 5.2 olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Satar ve ark. (2016), Marsh çekirdeği, Rio Red ve Star Ruby çeşitleriyle tesis edilmiş greyfurt bahçesinde populasyon dalgalanmasını ve laboratuvar şartlarında Rio Red çeşidindeki sıcaklığın zararlı biyolojisi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Marsh seedlees çeşidinde Haziran-2013'te ve Mayıs-2014'te, Star Ruby çeşidinde Eylül-2014'te ve Rio Red'te ise Kasım-2014'te belirlemişlerdir.

Tiring ve Satar (2017), *C. capitata*'nın incir, şeftali ve avokado bahçelerinde 2013-2015 yıllarındaki populasyonunu tespit etmek amacıyla trimedlure ihtiva eden feromon kapsüllerinin konulduğu McPhail tipi tuzaklar kullanmışlardır. Araştırmaya göre en fazla ergin birey avokado-bahçesinde Ekim-2013'te 499 ergin/tuzak

gözlemlenmiştir. Şeftali bahçesindeki tuzaklarda ilk ergin bireylere mayısın ilk haftasında rastlanmasına karşın vuruklu meyvelerde haziran ortalarında zararlıya raslanmıştır. Çukurova'nın ova bölgelerinde mayıs başlarında başlayan erkenci şeftali derimi için bu zararlının herhangi bir tehdit teşkil etmediği fakat haziran ortasında hasadına başlanan çeşitler açısından bir tehdit oluşturduğu belirtilmiştir. İncir bahçesinde zararlının ilk bireyleri mayıs ayı başlarında yakalanmış olmasına rağmen en yoğun populasyon ağustos ayında (297 ergin/tuzak) elde edilmiş ve bu zararlının uçuşları ekim ayının sonlarına kadar sürdüğü gözlenmiştir.

Papadopoulos ve ark. (2017)'nın çalışmalarında, Akdeniz Meyve Sineğine karşı yeni bir cezbedici olan BioDelear ile McPhail tuzağı uyarlanarak Akdeniz Meyve Sineği karşı etkinliğini araştırmıştır. Buna ek olarak araştırmaları esnasında BioDelear'ın etkinliğini kavramak için uygulamanın yapıldığı sahalarda BioLure cezbedicili McPhail tuzakları da kullanmışlardır. Çalışmalarında sonuç olarak BioDelear ve BioLure cezbedicilerin birbirlerine benzer sonuçlar sergilediklerini tespit etmişlerdir.

Kouloussis ve ark. (2017) araştırmalarında, BioDelear'ın en uygun dozunu tespit etmeye çalışmıştır. Akdeniz Meyve Sineğine karşı BioDelear'ın üç farklı dozunu uygulamışlardır (17, 51, 85 gr). Sonuç olarak erkek ve dişi bireyleri tuzağa çekmede en düşük dozun (17 gr) daha uygun olduğunu belirtmiştir.

İpekdal ve Kaya (2018) çalışmaları çerçevesinde ağır kış şartlarının hakim olduğu Kırşehir ilinde yürütülen şeftali, erik ve armut örneklemelerinde Akdeniz Meyve Sineği bireylerine rastlamıştır. Kırşehir ili zararlının tanımlanmış biyolojisine elverişli olmamasına ragmen Akdeniz meyve sineği'nin tespitiyle alakalı olarak iki hipotez öne sürülmüştür. İlki zararlının Kırşehir iline şehir dışından ticari amaçla getirilen meyvelerle ulaştığı, Kırşehir'de geçici yaz populasyonları meydana getirdiği fakat kışların soğuk olması sebebiyle burada kışlayamadığını belirtmiştir.

Tülü (2019), Antalya ili Finike ilçesinde Akdeniz Meyve Sineğinin Turunçgil ve Nar bahçelerindeki populasyon yoğunluğu ile ilgili bir çalışma yürütmüştür. Bu

çalışmada 2018-2019 yıllarında 2 farklı nar ve 6 farklı turunçgil bahçesinde her bahçeye 2 adet olmak üzere toplam 16 adet feromon tuzağı asmıştır. Sonuç olarak zararlı yoğunluğunun Greyfut bahçelerinde Ağustosta, öteki bahçelerde ise Eylülde en üst seviyeye ulaştığını gözlemlemiştir.

Buğday ve Keçeci (2020), Malatya ve Elazığ illerinde meyve yetiştiriciliğinin yoğun olduğu değişik rakıma sahip olan kayısı meyvesi ile beraber şeftali, , Trabzon hurması, ayva, armut, nar, hünnap, elma, erik, incir, kiraz, vişne benzeri karışık meyvelerin yer aldığı bahçelerde *C. capitata*'nın 2017 ve 2018 yılları arasında ergin populasyon dalgalanmaları, zarar oranı ile kışlama durumunu tespit etmek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada delta tipi tuzaklar kullanmıştır. Çalışmaya göre Malatya ilinin Battalgazi ilçesinde, tuzaklarda ilk ergin sinekler 2017'de Ağustos ayı sonlarında, 2018'de ise haziran ayı sonlarında görüldüğünü açıklamıştır. Elazığ'da 2018'de *C. capitata* ilk olarak 28 Haziran tarihinde gözlemlenmiş ve 2 Ağustos tarihinde 250 ergin/tuzak ile maksimum seviyeye ulaştığını belirlemişlerdir. Baskil ilçesindeyse *C. capitata* ilk kez 5 Temmuzda gözlemlenmişken, tuzakta sayılan maksimum ergin birey sayısı 486 adet tuzak-1 (13 Eylül) olarak belirlenmiştir. Zararlının %0.0 - %53.3 seviyesinde zarara yol açtığını tespit etmiştir. Bununla beraber yürütülen araştırmalarda Malatya ve Elazığ illerinde arazi koşullarında Akdeniz Meyve Sineğinin kışı geçiremediğini tespit etmişlerdir.

Türkben (2020), Çalışmasında değişik kimyasal ve kombinasyonlarının Akdeniz Meyve Sineği mücadelesinde kullanım imkanlarını iki yıl boyunca gözlemlemiştir. Araştırmada 10 farklı kimyasal kullanılmış ve öncelik olarak en etkili beş adet kimyasalı belirlemiş daha sonra da bu kimyasalların ikili ve üçlü kombinasyonlarının etkinliğini farklı olarak kıyaslamıştır. Araştırmaları nihayetinde tek olarak kullanılan kimyasallarda elde edilen birey sayısının daha düşük seviyede olduğunu belirtmiştir.

Gülcüoğlu ve Başpınar (2020), *C. capitata*' nın 2017-2018'de Aydın İli Çine ilçesinde bulunan hünnap bahçesindeki populasyon dalgalanmaları ve zararını takip etmişlerdir. Akdeniz meyve sineğinin bahçe içerisinde ilk kez 3 Haziran tarihinde

görüldüğü, Kasım-Aralık aylarında ise en düşük seviyeye düştüğünü belirtmişlerdir. Çalışmaya göre ergin sineklerin bahçede bulunma süreci 5 ay civarında olduğu bildirilmiştir. Zararlının populasyon dalgalanmaları yıllara göre 2017 yılında maksimum noktaya Ekim başında, ikinci yılda da maksimum populasyona Ağustos ortalarında erişmiştir. Akdeniz meyve sineğinin Hünnap meyvesindeki zararı incelendiğinde maksimum zararın % 45.7 minimum zararın % 16.7 olduğunu belirtmiştir.

Tiftikçi (2020a), Çanakkale ilinde, 2016-2019 arasında *C. capitata* populasyon dalgalanmalarını belirlemek için şeftali parsellerine Trimedlure içerikli delta tipi feromon tuzaklar asmıştır. Araştırıcı, zararlı populasyonunun 2016-2018'de nispeten yüksek ancak 2017-2019'da ise daha düşük dalgalanma gösterdiğini bildirmiştir.

Tiftikçi (2020b), Çanakkale ilinde elma bahçelerinde, 2016-2019 yıllarında *C. capitata* populasyon dalgalanmalarını belirlemek için Trimedlure ihtiva eden delta tipi eşeysel çekici feromon tuzakları kullanmıştır. Araştırma sonucuna göre *C. capitata* popülasyonunun diğer üç yıla nazaran 2017 yılında daha düşük gözlemlendiğini, 10 Ekim-2016'da 12 ergin/tuzak, 14 Kasım 2017 tarihinde 1 ergin/tuzak, 31 Ekim 2018'de 25 ergin/tuzak, 21 Kasım 2019'da ise 6 ergin/tuzak ile en yoğun populasyona ulaştığını bildirmiştir.

Tiftikçi (2021), Çanakkale ilinde kayısı bahçelerinde 2016-2019 yılları arasında *C. capitata* populasyon dalgalanmalarını belirlemek maksadıyla Trimedlure içerikli delta tipi feromon tuzaklar asmıştır. Zararlının 10 Ekim 2016'da tuzak başına 630 ergin birey, 24 Ekim 2017'de tuzak başına 3 ergin birey, 12 Eylül 20182de tuzak başına 581 ergin birey, 24 Ekim 2019'da ise tuzak başına 20 birey ile pik noktası gerçekleştirdiği, Çalışma neticesinde, *C. capitata*'nın populasyonu 2016 ve 2018'de yüksek düzeylerde, 2017ve2019'da ise düşük seviyelerde görüldüğü belirtilmiştir.

Elitaş (2022), Bursa İlinin Kestel ve Gürsu ilçelerinde 2021 yılında Trabzon hurması, şeftali ve armut bahçelerinde Akdeniz meyvesineğinin populasyon

değişimini araştırmıştır. Zararlının ilk ergin uçuşunun 23 Ağustos tarihinde görüldüğü tespit edilmiştir. Akdeniz meyve sineğinin Decis tuzaklarında 23 Ağustos-29 Aralık tarihleri arasında ergini gözlemlemiş olup, 8 Kasım tarihine kadar populasyon artışının devam ettiğini ve tüm meyve alanlarında en yüksek seviyeye ulaştığını belirtmiştir. 2021 yılında şeftali, armut ve Trabzon hurma bahçelerinde tuzaklara yakalanan toplam ergin sayısının sırasıyla 660, 678 ve 1402 adet yakalandığını gözlemlemiştir. Çalışmanın sonucunda hasat zamanının geciktirilmeden meydana getirilirse meyvede zarar görülmediği ve bahçede kalan meyvelerin populasyon kaynağı oluşturduğunu tespit etmiştir. Düşen meyvelerin toplanmadığı alanların diğer bahçelerde bulunan tuzaklara oranla daha yoğun zararlı görüldüğünü belirlemiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın ana materyalini; Şanlıurfa ili nar bahçeleri, *C. capitata*'nın eşeysel çekici feromon tuzakları ve bulaşık nar meyveleri oluşturmaktadır. Çalışma, Şanlıurfa ili Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerindeki birer nar bahçesinde yürütülmüştür. İlçelere ait günlük ortalama sıcaklık ve nem değerleri Meteroloji Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmişitir. Çalışmaların yürütüldüğü nar bahçelerine ait özellikler çizelgede verilmiştir (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3. 1. Çalışmanın yürütüldüğü nar bahçeleri ve özellikleri

İLÇE	Köy (Mahalle)	Çeşit	Yaş	Alan (da)	Ağaç Sayısı (adet)	Koordinatlar	Rakım
Akçakale	Koruklu	Hicaz	35	8	330	K 36°54' 08" D 38°55' 19"	379
Haliliye	Sırrın	Hicaz	20	25	1000	K 37°09' 44" D 38°51' 07"	485
Karaköprü	Akıncı	Hicaz	20	13	1000	K 37°04' 01" D 38°30' 11"	647
Suruç	Aligör	Suruç (yerli)	30	6	400	K 37°01' 25" D 38°26' 19"	513



Şekil 3. 1. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerden bir görüntü

3.1.1. *Ceratitis capitata*'nin tanınması

Çalışmanın ana materyali *C. capitata*'nın sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir.

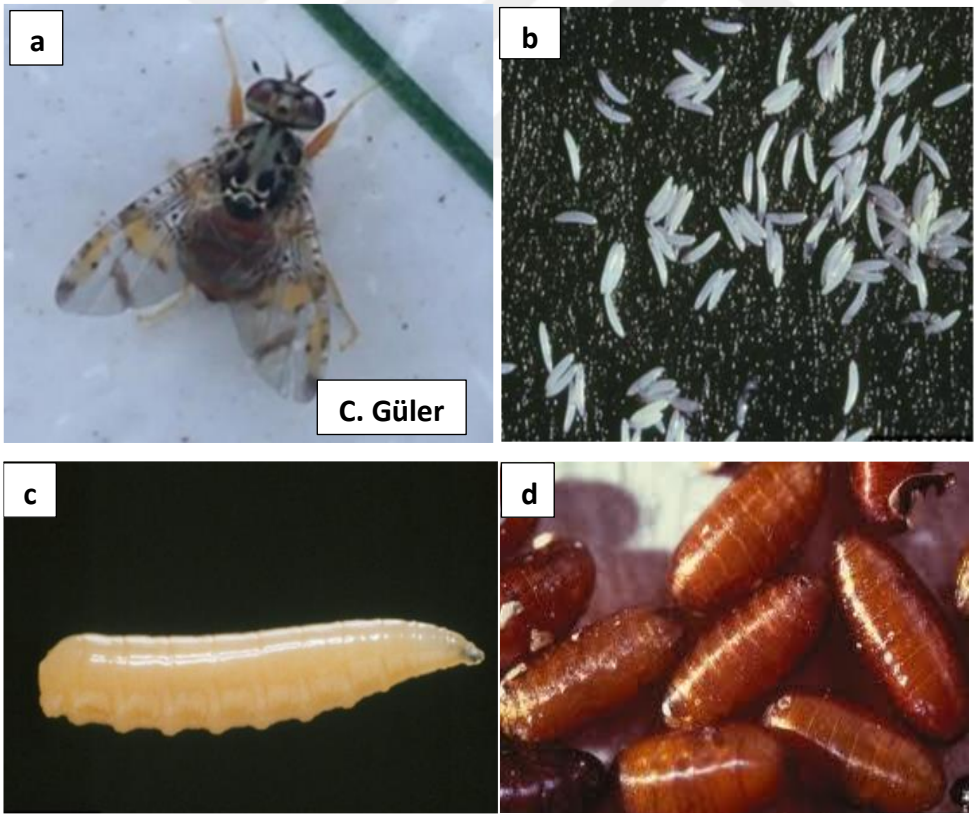
Kingdom (Alem)	: Animalia
Phylum (Şube)	: Arthropoda
Class (Sınıf)	: Insecta
Order (Takım)	: Diptera
Family (Familya)	: Tephritidae
Genus (Cins)	: Ceratitis
Species (Tür)	: *Ceratitis capitata* Wied.
Common name	: Mediterranean fruit fly

Vücut rengi sarımsı-kahverengi, kanatlarında ise kahverengimsi-siyah bantlar mevcuttur. Abdomen üstünde iki açık-renkli şerit ve thoraks üzerinde siyah, sarımsı ve gümüş renginde kısımlarla mozaik şeklinde görünümü olduğu bildirilmiştir (Bergsten ve ark., 1999; De Meyer, 2000; Thomas ve ark., 2001). Ergin dişilerin abdomen sonunda 1-1.5 mm uzunluğunda ovipozitörler bulunmaktadır. Erkek

bireylerde abdomen sonu küttür. Ergin dişiler kendilerine özgü sarı nakışlı kanatları ile skutellumun uç kısmının yarısına yakın kısmının bütünüyle siyah olması sebebiyle diğer türlerden kolay bir şekilde ayırdedilebilmektedir (De Meyer, 2000; Thomas ve ark., 2001).

Yumurtaları silindirik, hafif kıvrık ve mekik şeklinde, yaklaşık olarak 1-mm boyunda ve parlak beyaz renkli (Şekil 3.2.b), larvaları beyazımsı-sarı renkte, 4-8 mm boylarında apod, caput kısmının abdomen sonuna kıyasla daha ince ve hafif kıvrık (Şekil 3.2.c) ve pupaları ise kahverennkli olup pupa coarctata tipinde ve 4–4,5 mm büyüklüğündedir (Şekil 3.2.d) (Elekçioğlu, 2009).

Yumurtalarının açılması için minimum sıcaklık 11-°C en uygun sıcaklığın 25-°C'de olduğu bildirilmiştir (Shoukry ve ark., 1979; Bergsten ve ark., 1999).



Şekil 3. 2. Akeniz meyve sineği ergini (a), yumurtası (b), larvası (c) ve pupası (d) (Thomas ve ark., 2010)

Larvalar yumurtadan çıkınca ortalama 1-1.5 mm boylarında, bacaksız ve şeffaf bir görüntüde olduğu, beslenmeyle opak beyaz renk aldığı ifade edilmiştir. *Ceratitis capitata* larvalarının (Şekil 3.3) konukçu bitki meyvelerinin etli bölümlerinde tüneller açarak 8-9 gün beslendiği ve üç larva dönemi geçirmesinin ardından çoğunlukla meyvelerden çıkarak pupa olmak amacıyla toprağa atladıkları belirtilmiştir. Ayrıca zararlının konukçu bitki meyvelerinde pupa döneminde kışlayabildikleri de kayıtlıdır (Bergsten ve ark., 1999; Thomas ve ark., 2001).

Pupa silindirik, fıçı tipinde olup ortalama 4 mm boylarında ve ilk dönemlerde beyazımsı-krem renkli, daha sonra kırmızımsı kahve renklidir. Pupa dönemi optimum sıcaklığının 20-28 °C, en düşük ve en yüksek sıcaklık sınırlarının ise 10-35.0 °C olduğu bildirilmiştir. Bununla beraber ergin birey çıkışı 26 °C'de 7-14 günde olduğu belirtilmiştir (Shoukry ve ark., 1979; Bergsten ve ark., 1999; Thomas ve ark., 2001).



Şekil 3. 3. Akeniz meyve sineğinin nar meyvesinde beslenen larvası

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 Tiring, 2016).

Ergin dişi bireylerin çiftleşmenin ardından yumurtalarını olgunlaşmış meyvelere yumurta koyma borusuyla açmış oldukları açıklığa kümeler şeklinde (ortalama 90-110 yumurta) bıraktıkları belirtilmiştir. Dişi bireylerin yaşam süresince 350- 1250 yumurta bırakabildiği ve ergin süresinin ortalama 40-50 gün olduğu ifade edilmiştir (Bergsten ve ark., 1999; Thomas ve ark., 2001; USDA, 2003)

Akdeniz meyve sineğinin ergin öncesi dönemlerinin gelişiminin 10°C'nin altında durduğu bildirilmiştir (Bergsten ve ark.,1999; Thomas ve ark.,2001). *Ceratitits capitata*' nın coğrafi şartlara, iklim koşullarına ve konak olarak yerleşeceği bitkiye göre farklılık göstermesiyle beraber diyapoza girmeksizin dünyanın muhtelif kesimlerinde 5 nesil (Papadopoulos, 2008), Türkiye'de ise Akdeniz Bölgesi'nde yılda 6-8 nesil, Ege Bölgesi'nde ise 4-5 nesil verebildiği ifade edilmiştir (Öztop, 2008; Başpınar ve ark., 2009; Tiring ve ark., 2016).

3.2. Yöntem

3.2.1. *Ceratitis capitata*'nın populasyon gelişiminin belirlenmesi

Çalışma, 2020-2021 yıllarında Şanlıurfa ili Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerinde yürütülmüştür. *Ceratitis capitata*'nın populasyon gelişiminin belirlenmesi amacıyla Şanlıurfa'nın dört farklı ilçesine bağlı birer bahçeye eşeysel çekici feromon tuzağı asılmıştır. Her bir bahçeye üçer adet eşeysel çekici feromon tuzaklar Mart ayının ortalarında, yerden 1,5-2 metre yüksekliğinde, 50'şer metre ara ile ağaçların güneyine kurulmuştur.

Tuzaklar ilk ergin uçuşu belirleninceye dek üç günde bir, ilk ergin tuzakta görülmesinden son ergin uçuşuna kadar haftalık olarak takip edilmiştir. Feromon kapsülleri aylık olarak yenilenmiştir. Yapışkan tablalar yapışkanlık özelliğini yitirince yenilenmiştir. Feromon tuzaklarında yakalanan *C. capitata*'nın ergin sayıları haftalık olarak kaydedilerek grafiklere işlenmiştir. Çalışmada her bir bahçeye asılan üç tuzakta yakalanan ergin bireylerin ortalama sayıları kullanılarak zararlının popülasyon eğrileri elde edilmiştir. Sonuç olarak, zararlının önemli populasyon

parametrelerinden; ilk ergin uçuşu, populasyonun yoğun olduğu dönemler, populasyon dalgalanması, doğal şartlarda tahmini döl sayısı, son ergin uçuşu gibi dinamikler belirlenmiştir.

3.2.2. *Ceratitis capitata*'nın nar meyvelerindeki 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 kontrolü yapılarak meyveler sağlam-bulaşık şeklinde kaydedilerek bulaşıklık oranı % olarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Mamay ve ark., 2014).

$$\text{Bulaşıklık Oranı (\%)} = \frac{\text{Bulaşık Meyve Sayısı}}{\text{Kontrol Edilen Toplam Meyve Sayısı}} \times (100) \qquad (3.1)$$



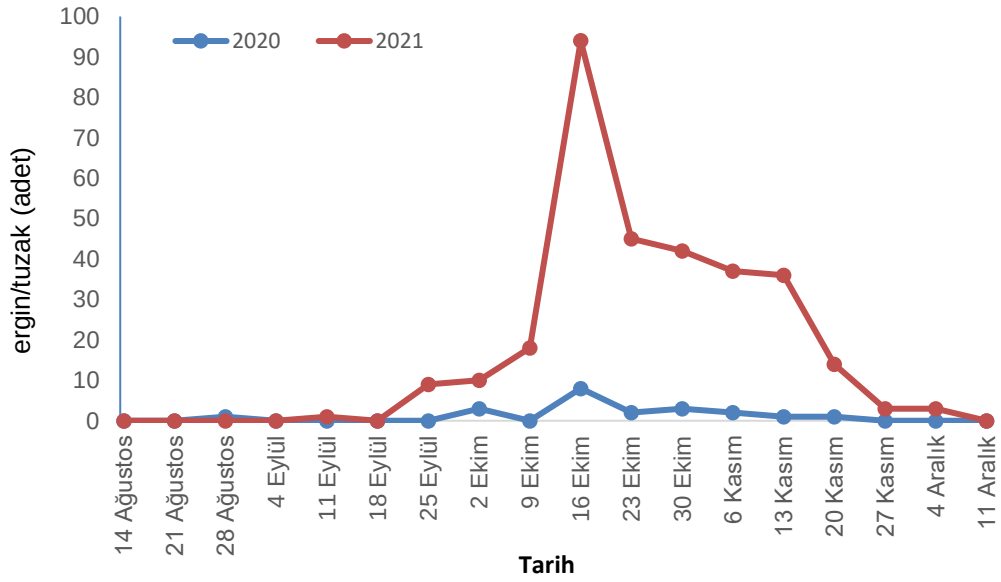
Şekil 3. 4. Akdeniz meyve sineğinin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranının belirlenmesi

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çalışma 2020-2021 yıllarında Şanlıurfa ilinin Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerinde birer nar bahçesinde yürütülerek zararlının populasyon gelişimi ve bulaşıklık oranı belirlenmiştir.

4.1. *Ceratitis capitata*'nın Popülasyon Gelişimi

Şanlıurfa İlinde nar bahçelerinde *C. capitata*' nın populasyon gelişimi ile ilgili yapılmış çalışmalardan elde edilen veriler Şekil 4.1-4' te verilmiştir. Şanlıurfa İlinin nar bahçelerinde her bir bahçeye üçer adet eşeysel çekici feromon tuzağı Mart ayının ortalarında asılarak yıl sonuna kadar takip edilmiş ve tuzak ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.



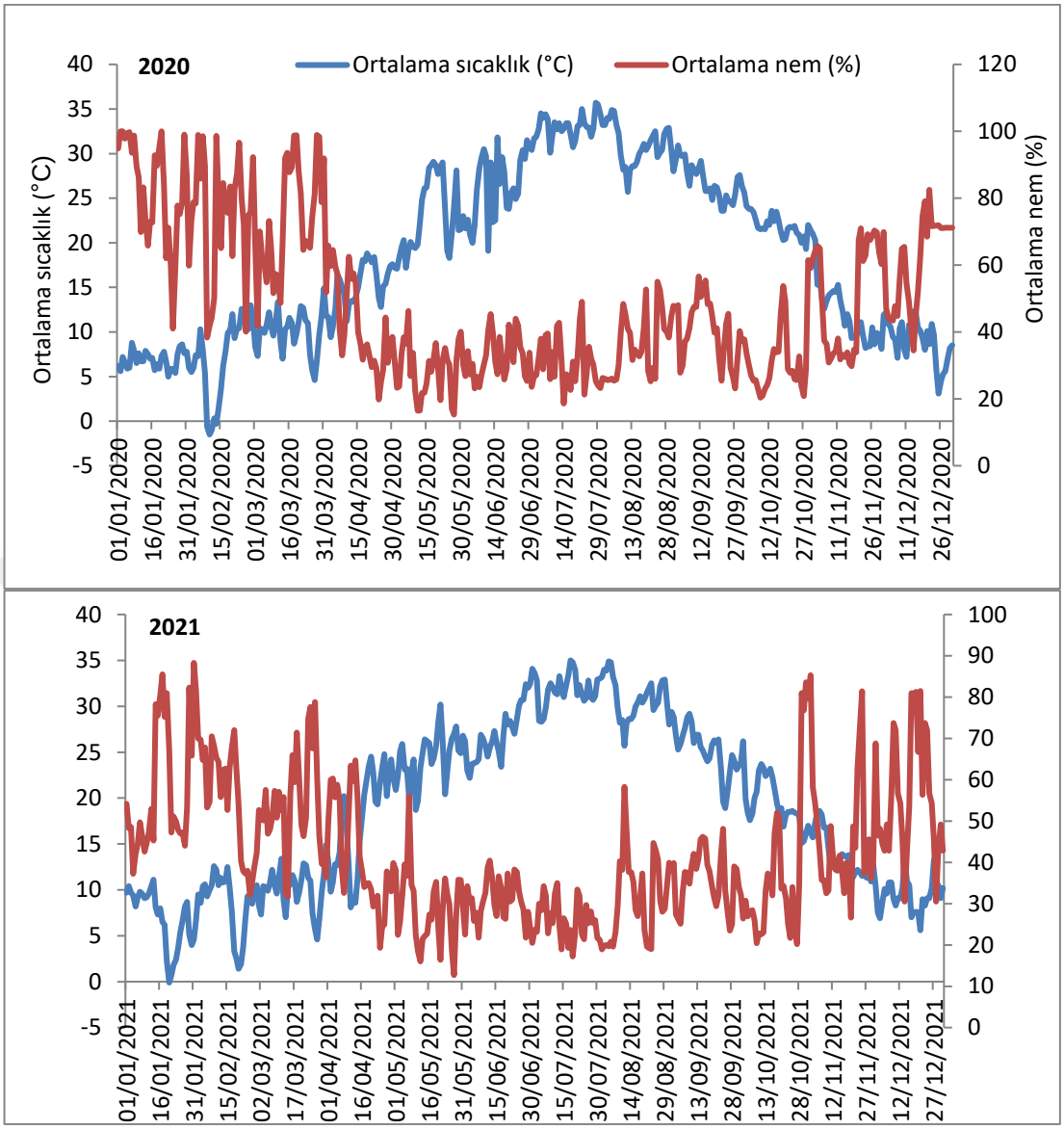
Şekil 4. 1. Karaköprü ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitis capitata*'nın 2020-2021 yıllarındaki populasyon gelişimi

Karaköprü ilçesindeki nar bahçesinde ilk ergin uçuşu 2020 yılında 28 Ağustos tarihinde, 2021 yılında ise 10 Eylül tarihinde gerçekleşmiştir. Zararlının her iki yılda

da bir tepe noktası oluşturduğu belirlenmiştir. Zararlının oluşturduğu tepe noktaları 16 Ekim ve 15 Ekim tarihlerin de sırasıyla 8 ve 94 ergin/tuzak ile gerçekleşmiştir.

Son ergin uçuşunun 2020 yılında 20 kasım iken 2021 yılında ise 3 Aralık tarihinde olduğu gözlemlenmiştir. Bu verilere göre zararlının doğada 2 ay'ı aşkın bir sürede aktif olarak uçtuğu belirlenmiştir. Karaköprü ilçesinde nar bahçesinde yürütülen bu çalışmada yıllara gore feromon tuzağı başına toplamda 21 ve 312 adet Akdeniz meyve sineği ergini yakalanmıştır.

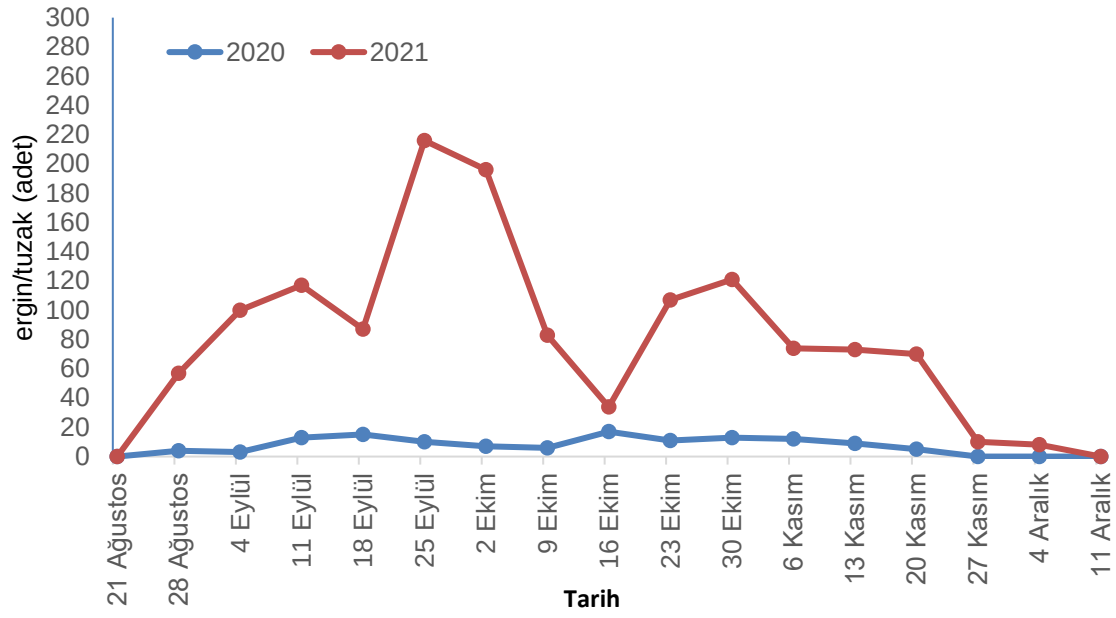
Şanlıurfa İlinin Karaköprü ilçesine ait 2020-2021 yılı iklim değerlerine göre çalışmanın yürütüldüğü ilçenin ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4. 2.Karaköprü ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Karaköprü ilçesinde zararlının ilk ergin uçuşu 28 Ağustos tarihinde gerçekleşirken iklim verilerine bakıldığında sıcaklık ve nem değerleri 32.8℃ ve %40.1 olduğu görülmüştür. Son ergin uçuşunun ise 20 Kasım tarihinde görüldüğü sıcaklık değerinin 10.2℃ olduğu nem oranının ise %67.6 olarak ölçülmüştür. Zararlının populasyon yoğunluğunun en yüksek 2020 yılında 16 Ekim tarihinde 8 ergin/tuzak olduğu tespit edilmiştir. Bu tarihte ölçülen sıcaklık ve nem değerlerinin 11.2℃-%30.6 olarak belirtilmiştir. Aynı bahçede zararlının 2021 yılındaki ilk ergin uçuşu 10 Eylül tarihinde gerçekleştiğinde bu tarihteki ortalama sıcaklık ve nem değerleri 28.3℃ ve %39.2 olduğu görülmüştür. Son ergin uçuşunun ise 3 Aralık

2021 tarihinde görüldüğü sıcaklık değerinin 6.9℃, nem oranının ise %48.1 olarak ölçüldüğü belirlenmişitr. Zararlının populasyon yoğunluğunun en yüksek 15 Ekim tarihinde 94 ergin/tuzak olduğu tespit edilmiştir. Bu tarihte sıcaklık ve nem değerlerinin 23.2℃ ve %36 olarak ölçülmüştür.

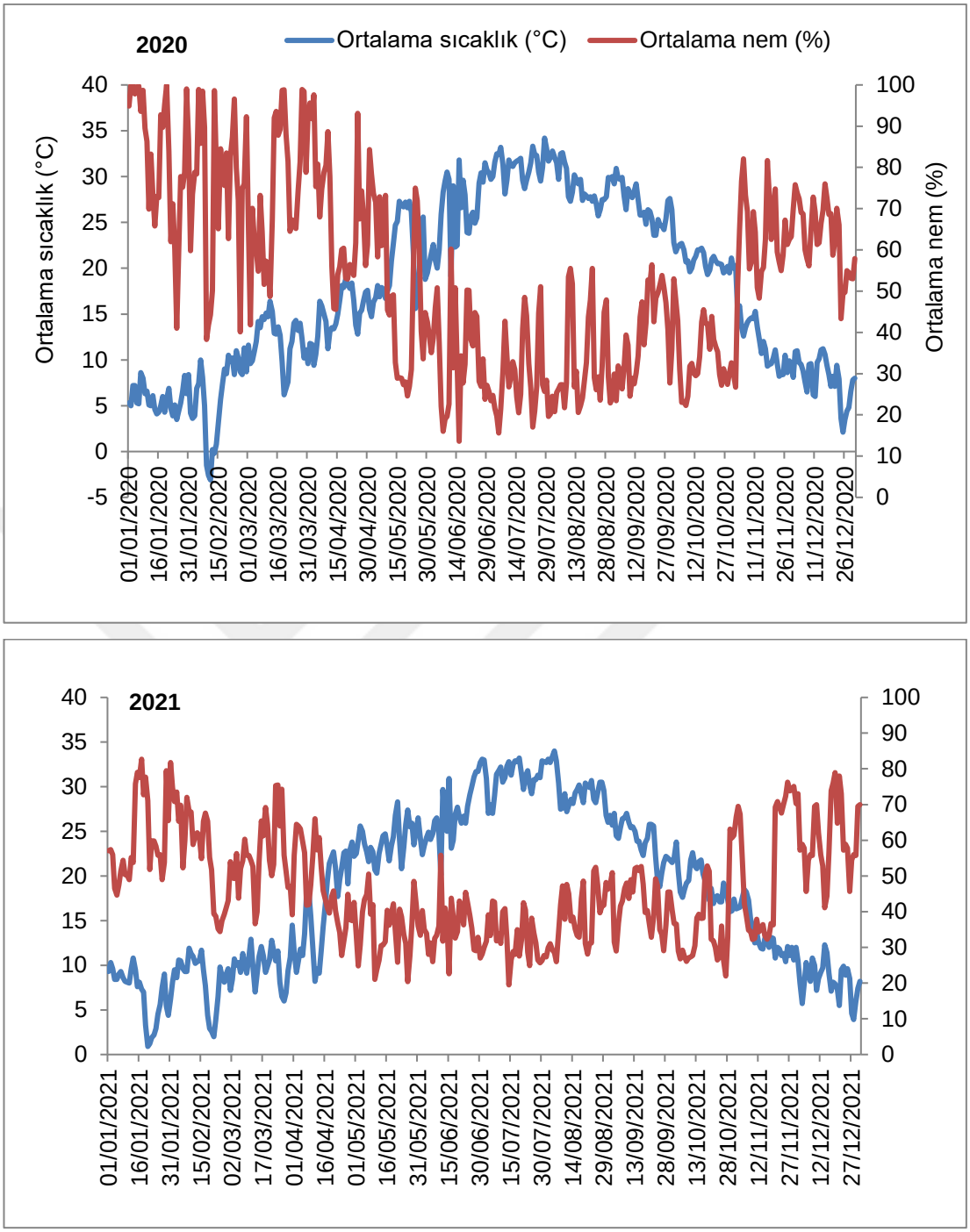


Şekil 4. 3. Suruç ilçesindeki nar bahçesinde Ceratitis capitata'nın 2020-2021 yıllarındaki populasyon gelişimi

Suruç ilçesindeki nar bahçesinde *C. capitata* 'nın ilk ergin uçuşu her iki yılda da 28 Ağustos tarihinde gerçekleşmiştir. İlk ergin uçuşundan sonra zararlının popülasyonu yükselişe geçerek sezon sonuna kadar dalgalı bir seyir izlemiş ve 2020 yılında bir tepe noktası oluşturmuş iken, 2021 yılında ise iki tepe noktası oluşturmuştur. Zararlının oluşturduğu tepe noktaları 2020 yılında 16 ekim tarihinde 17 ergin/tuzak ile oluşurken 2021 yılında 25 Eylül ve 30 Ekim tarihlerinde sırasıyla 216 ve 121 ergin/tuzak ile gerçekleşmiştir (Şekil 4.3). Son ergin uçuşunun ilk yıl Kasım ayının son haftasında olduğu, ikinci yıl ise Aralık ayının ilk haftasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu verilere göre zararlının doğada 4 ay aktif olarak uçtuğu belirlenmiştir. Suruç ilçesinde nar bahçesinde yürütülen bu çalışmada feromon tuzakları tarafından toplam sırasıyla 125 ve 1353 adet akdeniz meyve sineği

ergini yakalanmıştır. Sonuçlar zararlının popülasyonun çalışmanın ikinci yılında oldukça yükseldiği belirlenmişitr.

Suruç ilçesine ait 2020-2021 yılı iklim değerlerine göre çalışmanın yürütüldüğü ilçenin ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 4.4.'te verilmiştir.

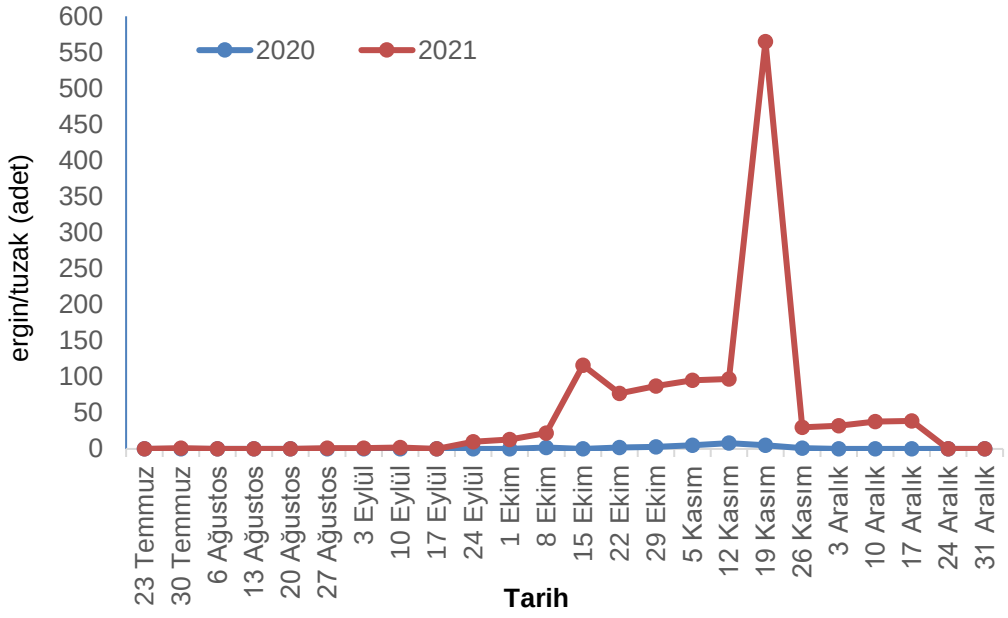


Şekil 4. 4. Suruç ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Suruç ilçesinde zararlının ilk ergin uçuşu 2020 yılında 28 Ağustos tarihinde gerçekleşirken iklim verilerine bakıldığında sıcaklık ve nem değerleri 27.8℃ ve %47.9 olduğu görülmüştür. Son ergin uçuşunun ise Kasım ayının son haftasında görüldüğü sıcaklık değerinin 8.6℃ olduğu belirlenirken nem oranının ise %61.3 olarak ölçüldüğü görülmüşütr. Zararlının populasyon yoğunluğunun en yüksek 16

Ekim tarihinde olduğu, bu tarihte ölçülen sıcaklık ve nem değerlerinin sırasıyla 21.7℃ ve %45.5 olduğu belirlenmişitr. Suruç ilçesinde 2021 yılında da zararlının ilk ergin uçuşu 28 Ağustos tarihinde gerçekleşirken bu tarihte 30.5℃ ile daha yüksek bir ortalama sıcaklık olduğu, nem değerini ise %41.6 olduğu görülmüştür. Son ergin uçuşunun ise Aralık ayının ilk haftasında görüldüğü sıcaklık değerinin 5.7℃ olduğu nem oranının ise %58.9 olarak ölçülmüştür. Zararlının populasyon yoğunluğunun en yüksek 25 Eylül ve 30 Ekim tarihinde 216 ve 121 ergin/tuzak olduğu tespit edilmiştir. Bu tarihte ölçülen sıcaklık ve nem değerlerinin 18.8℃-%35 ve 16.1℃-% 60.7 olduğu kaydedilmiştir.

Akçakale ilçesinde zararlının popülasyon gelişimi verileri Şekil 4.5'te verilmiştir.

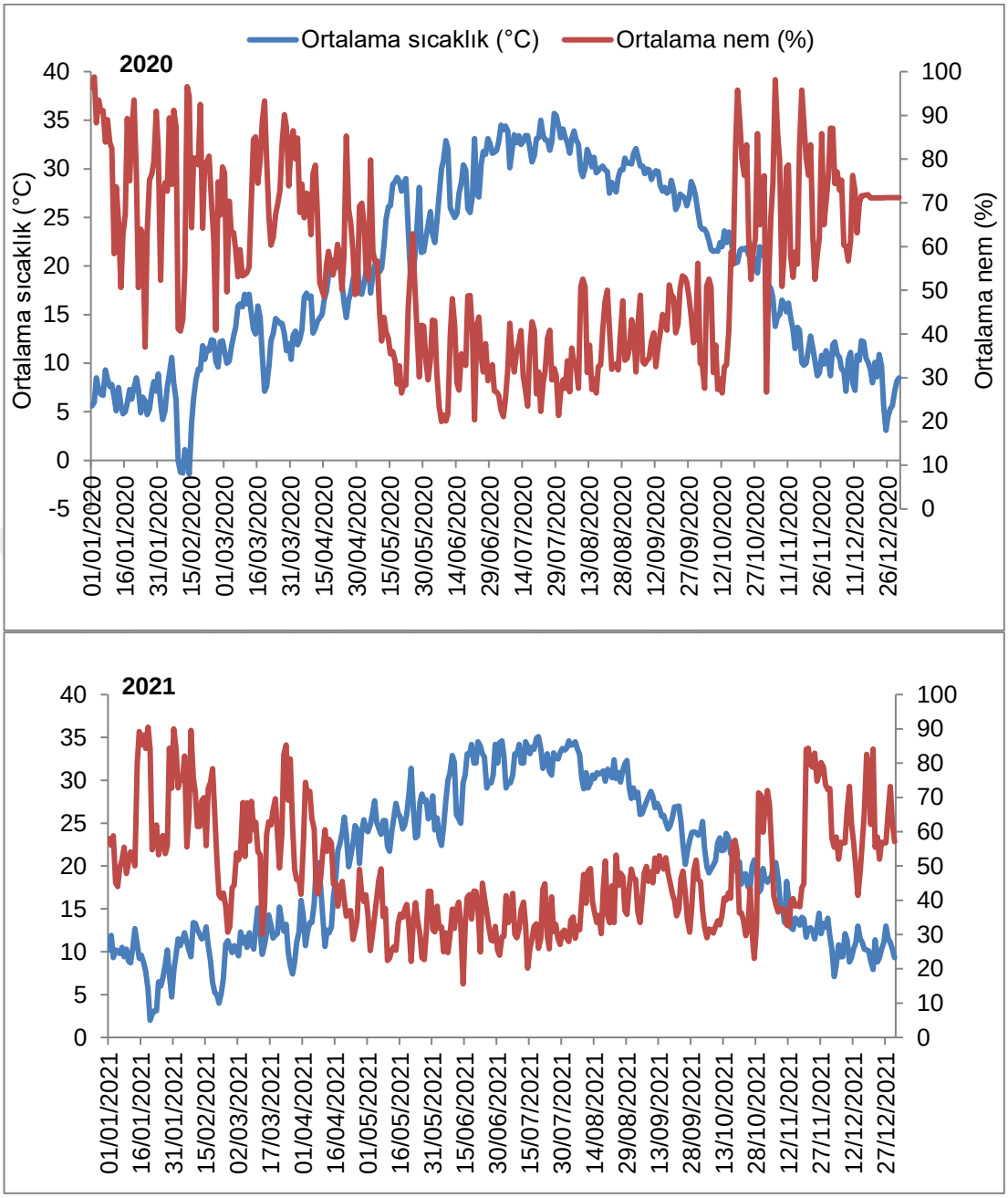


Şekil 4. 5. Akçakale ilçesindeki nar bahçesinde *Ceratitis capitata*'nın 2020-2021 yıllarındaki populasyon gelişimi

Akçakale ilçesindeki nar bahçesinde 2020 yılında ilk ergin uçuşu 8 Ekim tarihinde görülürken 2021 yılında ise 30 Temmuz tarihinde gerçekleşmiştir. Tuzaklara ilk ergin yakalandıktan sonra zararlının populasyonu 2020 yılında önemli bir artış görülmezken, 2021 yılında yükselişe geçerek dalgalı bir seyir izlemiş olup 2

tepe noktası oluşturmuştur. Zararlının 2021 yılında oluşturduğu tepe noktaları 15 Ekim, 19 Kasım tarihlerinde sırasıyla 116 ve 565 ergin/tuzak yakalanması ile gerçekleşmiştir. Son ergin uçuşunun sırasıyla 26 Kasım ve 17 Aralık tarihinde olduğu tespit edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda zararlının 2020 yılında 1.5 ay kadar aktif olduğu 2021 yılında ise farklılık göstererek yaklaşık doğada 5 ay aktif olarak uçtuğu belirlenmiştir. Akçakale ilçesinde nar bahçesinde yürütülen bu çalışmada feromon tuzakları tarafından toplam 2020 yılında 26 adet, 2021 yılında ise 1226 adet akdeniz meyve sineği ergini yakalanmıştır.

Şanlıurfa İlinin Akçakale ilçesine ait 2020-2021 yılı ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 4.6'da verilmiştir.

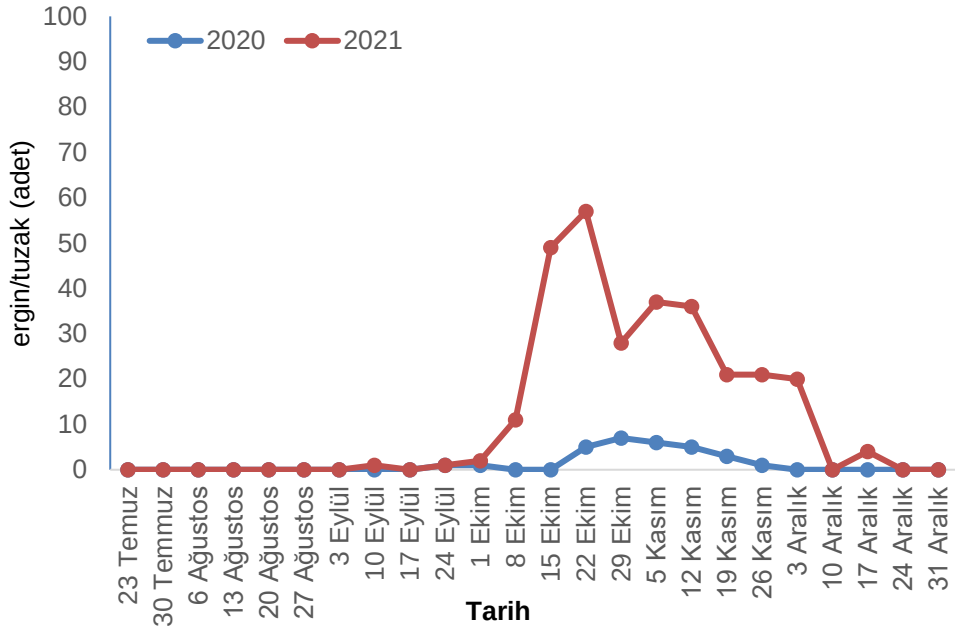


Şekil 4. 6. Akçakale ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Akçakale ilçesinde zararlının ilk ergin uçuşu 2020 yılında 8 Ekim tarihinde gerçekleşirken iklim verilerine bakıldığında sıcaklık ve nem değerleri 16.5℃ ve %50.9 olduğu görülmüştür. Son ergin uçuşunun ise 26 Kasım tarihinde görüldüğü sıcaklık değerinin 10.8℃ olduğu nem oranının ise %85.8 olarak ölçüldüğü görülmüştür.

Akçakale ilçesinde zararlının ilk ergin uçuşu 2021 yılında 30 Temmuz tarihinde gerçekleşirken bu tarihte sıcaklık ve nem değerleri 33.7℃ ve %30.7 olduğu

görülmüştür. Son ergin uçuşunun ise 17 Aralık tarihinde görüldüğü sıcaklık değerinin 10.3℃ olduğu nem oranının ise %65.5 olarduğu bildirilmiştir. Zararlının populasyon yoğunluğunun en yüksek 15 Ekim ve 19 Kasım tarihinde 116 565ergin/tuzak olduğu tespit edilmiştir. Bu tarihte ölçülen sıcaklık ve nem değerlerinin 23.2℃-% 42.2 ve 10.1℃-% 79 olarak belirtilmiştir.

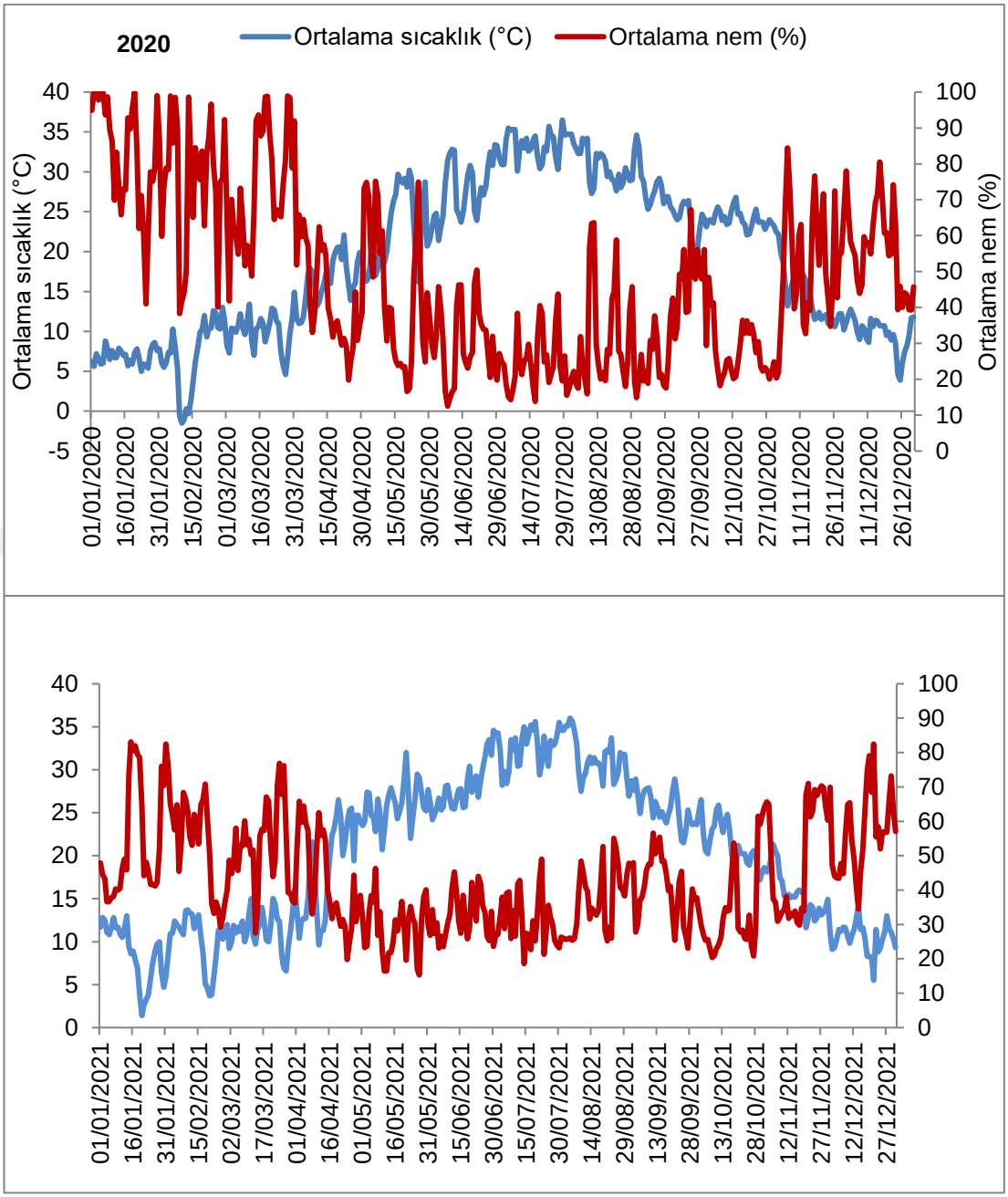


Şekil 4. 7. Haliliye ilçesindeki nar bahçesinde Ceratitis capitata'nın 2020-2021 yıllarındaki populasyon gelişimi

Haliliye ilçesindeki nar bahçelerinde Akdeniz meyve sineğinin ilk ergin uçuşu 2020 yılında 24 Eylül tarihinde görülürken, 2021 yılında ise 10 Eylül tarihinde görülmüştür. Tuzaklara ilk ergin yakalandıktan sonra 2020 yılında populasyon belirgin olmasa da 1 tepe noktası, 2021 yılında dalgalı bir seyir izlemiş olup 2 belirgin tepe noktası oluşturmuştur. Zararlının 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. Son ergin uçuşunun 2020 yılında Kasımın son haftasında, 2021 yılında ise 17 Aralık tarihinde olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde zararlının sırasıyla doğada aktif olarak uçtuğu süre 2 ay ve 3 aya aşkın bir süre olduğu tespit edilmiştir. Haliliye

ilçesinde nar bahçesinde yürütülen bu çalışmada feromon tuzakları tarafından toplam 2020 yılında 29 adet, 2021 yılında ise 259 adet Akdeniz meyve sineği ergini yakalanmıştır.

Haliliye ilçesinin 2020-2021 yıllarına ait ortalama sıcaklık ve nem verileri Şekil 4.8.'de verilmiştir.

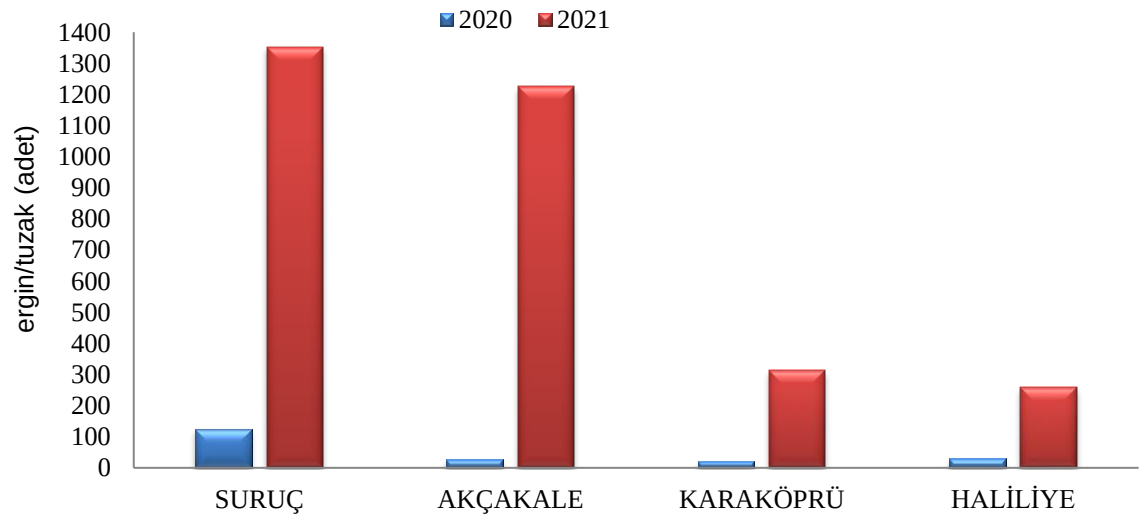


Şekil 4. 8. Haliliye ilçesinin 2020-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık ve nem değerleri

Haliliye ilçesinde 2020 yılında zararlının ilk ergin uçuşu 24 Eylül tarihinde gerçekleşirken iklim verilerine bakıldığında sıcaklık ve nem değerleri 19.6℃ ve %49.3 olduğu görülmüştür. Son ergin uçuşunun ise Kasım ayının son haftasında görüldüğü sıcaklık değerinin 10.6℃ olarak ölçülürken nem oranının ise %72.5 olarak kaydedilmiştir. Zararlının populasyon yoğunluğunun en yüksek 30 Ekim tarihinde 7ergin/tuzak olduğu tespit edilmiştir. Bu tarihte ölçülen sıcaklık ve nem değerlerinin

23.2℃-%24.9 olduğu kaydedilmiştir. Haliliye ilçesinde 2021 yılında ise zararlının ilk ergin uçuşu 10 Eylül tarihinde gerçekleşirken bu tarihte sıcaklık ve nem değerlerinin 26.8℃ ve %47.5 olduğu görülmüştür. Son ergin uçuşunun ise 17 Aralık tarihinde görüldüğü sıcaklık değerinin 10.4℃, nem oranının ise %63 olarak ölçüldüğü belirlenmişitr. Zararlının populasyon yoğunluğunun en yüksek 22 Ekim ve 5 Kasım tarihinde 52 ve 31 ergin/tuzak olduğu tespit edilmiştir. Bu tarihte ölçülen sıcaklık ve nem değerleri 20.2℃-%28.4 ve 21.3℃-% 37.4 olarak belirtilmiştir.

Her bir ilçeye ait popülasyon verilerinin ayrı ayrı verildiği yukardaki grafikler birlikte değerlendirildiğinde ilçeler bazında yıllık yakalanan ergin sayıları Şekil 4. 9.'da verilmiştir.



Şekil 4. 9. Şanlıurfa İlinde 2020 ve 2021 yıllarında nar bahçelerinde feromon tuzak başına yakalanan *Ceratitis capitata*'nın toplam ergin sayıları

Şekil 4.9. incelendiğinde tuzaklara yakalanan toplam ergin sayıları Karaköprü ilçesinde 2020 yılında 21 iken 2021 yılında %1385 artışla 312, Suruç ilçesinde 2020 yılında 125 iken 2021 yılında %982 artışla 1353, Akçakale ilçesinde 2020 yılında 26 iken 2021 yılında %4615 artışla 1226 ve Haliliye 2020 yılında 29 iken 2021 yılında %793 artışla 259 ergin/tuzak olarak tespit edilmiştir.

Şanlıurfa Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerinde nar bahçelerinde *C. capitata*'nın popülasyon gelişimi ile ilgili elde edilen iki yıllık veriler birlikte

değerlendirildiğinde; zararlının Şanlıurfa koşullarında ilk ergin uçuşunun 2020 yılında Karaköprü ve Suruç'ta 28 Ağustos da gerçekleşirken, Haliliye'de 24 Eylül ve Akçakale de 8 Ekim de gerçekleşmiştir. 2021 yılında ilk ergin uçuşunun Akçakale'de 30 Temmuz, Suruç ilçesinde 28 Ağustos olup, Karaköprü ve Haliliye ilçesinde 10 Eylül tarihinde gerçekleşmiştir. Elitaş (2022) Bursa İlinde Trabzon hurması, şeftali ve armut bahçelerinde Akdeniz meyve sineğinin ilk ergin uçuşunun 23 Ağustos tarihinde olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde Gülcüoğlu ve Başpınar (2020), Aydın İlinde hünnap bahçelerinde *C. capitata'*nın ilk olarak 3 Haziran tarihinde görüldüğünü tespit etmiştir. Buğday ve Keçeci (2020) ise kayısı bahçelerinde zararlının ilk ergin uçuşunun Malatya İlinde 2017 yılında Ağustos ayı sonunda, 2018 yılında ise haziran sonunda görüldüğünü, Elazığ İl merkezinde 2018 yılında ise 28 Haziran tarihinde çıkış yaptığını açıklamıştır. Aynı şekilde Papadopoulos ve ark. (2001), Yunanistanda bulunan meyve bahçelerinde en erken olgunlaşan kayısı bahçelerinde ilk ergin uçuşunun 24 Haziran tarihinde tespit etmiştir. Ayrıca 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 belirtmiştir. Yine Tiring ve Satar (2017), Çukurova bölgesinde *C. capitata'*nın ilk ergin tespitinin şeftali ve incir bahçesinde Mayıs ayı başlarında yakalandığını tespit etmiştir. Yapılan bu çalışma sonuçlarının bizim çalışmamızla benzer olanların yanısıra farklılıların ekolojik koşullar ve meyve türlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerinde 4 farklı lokasyonda bulunan birer nar bahçesinde yürütülen çalışma sonucunda veriler birlikte değerlendirildiğinde *C. capitata*'nın ilk ergininin görülmesinin ardından populasyon yoğunluğu Eylül ayına kadar stabil ilerlerken daha sonrasın da yükselişe geçip yer yer dalgalanmalar görülmektedir. Dört ilçenin populasyon 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), ülkemizde turunçgil ihracatında önemli problemlere sebep olan *C.*

capitata'nın populasyonu yüksek olduğunun ve zararlının yılda 4-8 döl verdiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Kasap (2016), Adana İlinin Seyhan ilçesinde farklı nar çeşitlerindeki Akdeniz meyvesineğinin populasyon gelişimi ve nar meyvesindeki zarar oranını belirlemiş olup Wonderful ve Hicaz nar çeşitlerinde 7-8 döl ve Acco nar çeşidinde 6-7 döl verdiğini belirlemiştir. 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.

Akdeniz meyve sineği populasyon 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 populasyon 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.

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 sineği'nin 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 belirtmiştir. Aynı şekilde Çardak (2015), Osmaniye İlinin 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 olduğunu, 2018 yılında ise 31 Ağustos tarihinde 804 ergin/tuzak yakalandığını kaydetmiştir. Aynı çalışmada, Elazığ ili merkez ilçesinde 2018 yılında 2 Ağustos tarihinde 250 ergin/tuzak olduğunu, Baskil ilçesinde ise 13 Eylül tarihinde 486 ergin/tuzak ile en yüksek yoğunluğa ulaştığı bildirilmiştir (Buğday ve 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 olduğunu tespit etmiştir. Aynı şekilde Elitaş (2022) şeftali, armut ve Trabzon hurması bahçelerinde tuzaklara yakalanan toplam ergin sayısının sırasıyla 660, 678 ve 1402 adet yakalandığını gözlemlemiştir.

Ceratitis capitata'nın nar bahçelerinde populasyon gelişimini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma neticesinde 2020 yılında zararlının Karaköprü ve Suruç ilçesinde 28 Ağustos tarihinden 20 Kasım tarihine kadar, Haliliye ilçesinde 25 Eylül tarihinden 27 Kasım tarihine kadar Akçakalede ise 9 Ekim tarihinden 27 Kasım tarihine kadar doğada aktif olduğu; 2021 yılında ise Karaköprü ilçesinde 10 Eylül tarihinden 3 Aralık tarihine kadar, Suruç ilçesinde 27 Ağustos tarihinden 3 Aralık tarihine kadar Haliliye ilçesinde 10 Eylül tarihinden 17 Aralık tarihine kadar, Akçakale ilçesinde 30 Temmuz tarihinden 17 Aralık tarihine kadar doğada uçtuğu belirlenmiştir. Bu veriler zararlının yıllar ve lokasyonlara göre 1-5 ay arasında farklı sürelerle doğada aktif bulunduğunu göstermiştir. Nitekim Gülcüoğlu ve Başpınar (2020), *C. capitata*'nın Aydın İli Çine ilçesinde bulunan hünnap bahçelerinde 2017-2018 yıllarında yaklaşık 5 ay aktif olduğunu bildirmiştir.

4.2. *Ceratitis capitata*' nın Meyvelerdeki Bulaşıklık Oranı

Ceratitis capitata'nın 2020-2021 yıllarında farklı ilçelerdeki nar bahçelerinde belirlenen meyvelerdeki bulaşıklık oranı Çizelge 4.1. verilmiştir.

Çizelge 4. 1. *Ceratitis capitata*' nın nar meyvelerindeki bulaşıklık oranı

İlçe	Köy	Bulaşıklık Oranı (%)		
		2020	2021	Ortalama
Suruç	Aligör	%0	%2	%1
Akçakale	Koruklu	%1	%4	%2,5
Karaköprü	Akıncı	%0	%0	%0
Haliliye	Sırrın	%0	%0	%0

Akdeniz meyve sineği'nin nar meyvelerindeki bulaşıklık oranını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar neticesinde 2020-2021 yıllarındaki bulaşıklık oranlarının sırasıyla Suruç ilçesinde %0-%2, Akçakale ilçesinde %1-%4, Karaköprü ilçesinde %0-%0 ve Haliliye ilçesinde %0-%0 olarak belirlenmiştir. 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 anlamada bir zararlı olabileceğini düşündürmektedir.

Yıldırım ve Başpınar (2011), nar bahçelerinde *C. capitata*'nın meyvedeki zarar oranı incelendiğinde 2009 yılında %1.9 ve %2.20, 2010 yılında ise %0.77 ve %0.43 oranında olduğunu bildirmiştir. Benzer olarak Martinez- Ferrer ve ark. (2012), klemantin bahçelerinde Akdeniz meyve sineğinin meyvedeki zararının %0.5 seviyelerinde olduğunu belirtmiştir. Gülcüoğlu ve Başpınar (2020) ise Akdeniz meyve sineği'nin Hünnap meyvesindeki en yüksek zararının %45.7 en düşük zararının ise %16.7 olduğunu belirlemiştir. Araştırıcı, Kasap (2016) ve Güler (2022)'e atfen bu farklılığın zararlının nar çeşitlerindeki meyve kabuk kalınlığı ve çatlama oranı ile ilgili olduğunu belirtmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Şanlıurfa İlinin nar bahçelerinde zararli olan *C. capitata*'nın populasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla 2020-2021 yıllarında Akçakale, Haliliye, Karaköprü ve Suruç ilçelerinde yürütülmüştür.

Akdeniz meyve sineğinin bütün lokasyonlardaki populasyon 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 populasyon seyri incelendiğinde 2020 yılında ergin populasyonunun 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. Doğada aktif olduğu bu süre içerisinde tuzaklara yakalanan toplam ergin sayıları Karaköprü ilçesinde 2020 yılında 21 iken 2021 yılında % 1385 artışla 312, Suruç ilçesinde 2020 yılında 125 iken 2021 yılında % 982 artışla 1353, Akçakale ilçesinde 2020 yılında 26 iken 2021 yılında % 4615 artışla 1226 ve Haliliye 2020 yılında 29 iken 2021 yılında % 793 artışla 259 ergin/tuzak olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada 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.

Dört ilçenin populasyon 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.

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 zararlı ile ilgili bilgilendirilmeleri mutlak önem arzetmektedir. Bu amaçla nar hasadının geciktirilmemesi, ağaçta kalan ve yere düşen bulaşık nar meyvelerinini toplanarak imhası, gelecekte olası ekonomik kayıplar konusunda eğitim yayım faaliyetleriyle üreticilerinin uyarılmalarının gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

AKYOL, E., 2014. Hatay İli Mandalina Bahçesinde Kitlesel Tuzaklama Yöntemi ile Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin kontrolü ve zarar oranının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.51, 2014.

ALFONSO MOLINA, C., CAÑA-ROCA, J. F., OSUNA, A. and VILCHEZ, S., 2010. Selection of a *Bacillus pumilus* strain highly active against *Ceratitis capitata* (Wiedemann) larvae. Applied and Environmental Microbiology. 76 (5): 1320-1327.

ALONSO MUÑOZ, A. and GARCÍA MARÍ, F., 2009. Factors which influence the efficacy of mass-trapping to control the medfly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas 35 (3): 401-41.

BAŞPINAR, H., ÇAKMAK, İ., BAŞPINAR, N. ve KOÇLU, T., 2006. Aydın ili Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)' nin Biyo- Ekolojisi, Populasyon Dalgalanmaları, Doğal Düşmanları ve Zararı Üzerinde Çalışmalar. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos 2007, Isparta.

BAŞPINAR, H., ÇAKMAK, İ., BAŞPINAR, N. ve KOÇLU, T., 2007. Aydın ili Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Popülasyon Dalgalanmaları, Doğal Düşmanları ve Zararı Üzerinde Çalışmalar, Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos 2007, Isparta.

BAŞPINAR, H., ÇAKMAK, İ., KOÇLU, T. ve BAŞPINAR N, 2009. Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Zararı, Yayılışı ve Turunçgil Bahçeleri Üzerindeki Çalışmaları. III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van.

BERGSTEN, D., LANCE, D. and STEFAN, M., 1999. Mediterranean Fruit Flies and Their Management in the U.S.A. The Royal Society of Chemistry, (10): 207-212.

BUĞDAY, M. ve KEÇECİ, 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

BURNS, R. E., HARIS, D. L., MORENO, D. S. and EGER, J. E., (2001) Efficacy of sinosad bait sprays to control mediterranean and carabian fruit flies (Diptera: Tephritidae) in commercial citrus in Florida, Fla. Entomol., 84 (4): 672-678.

CABRİTA, C. and RİBEİRO, J. R., 2006. Alternative methods for mass trapping of Medfly, *C. capitata* (Diptera: Tephritidae), in Algarve. Bulletin OILB/SROP. 29(3): 99.

CHRİSTENSON, L.D. and FOOTE, R.H., 1960. Biology of fruit flies. Annual Review of Entomology 5:171-192.

ÇARDAK, M. ve DEMİREL, N., 2014. Osmaniye İli Nar Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin

Yayılışı, Populasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranının Belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi. 3-5 Şubat 2014, Antalya

ÇARDAK, M., 2015. Osmaniye İli Nar Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin yayılışı, popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı yüksek lisans tezi, s.69, 2015.

DEMİRDERE, 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.

DEMİREL, N., 2014. Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Populasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranının Farklı Çeşitteki Nar Bahçelerinde Belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya.

DE MEYER, M., 2000. Systematic Revision of the Subgenus *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae). Zoological Journal of the Linnean Society, 128: 439-467.

DOKUZOĞUZ, M., ve MENDILCIOĞLU, K., (1978). Ege Bölgesi Nar Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. Ege Üniv.Zir. Fak. Derg., 15 (12): 133-159.

DOMİNİAK, B. C., and DANİELS, D., 2012. Review of the past and present distribution of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wiedemann) and Queensland fruit fly (Bactrocera tryoni Froggatt) in Australia. Australian Journal of Entomology. 51 (2):104-115.

DUYCK, P. F., and QUİLİCİ, S., 2002. Survival and development of different life stages of three *Ceratitis* spp. (Diptera:Tephritidae) reared at five constant temperatures, Bull. Entomol. Res., 92: 461–469.

ECONOMOPOULOS, A.P., 2002. Mediterranean fruit fly; Attraction/trapping for detection, monitoring and control. Phytoparasitica. 30 (2): 115-118.

ELEKÇİOĞLU, N.Z., 2008. Akdeniz meyve sineği. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 2 (1): 61-65.

ELEKÇİOĞLU, 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

ELEKÇİOĞLU, N. Z.,2009. Akdeniz meyve sineği. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(1):61-65.

ELİTAŞ, İ., 2022. Bursa İlinde Bazı Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği [*Ceratitis capitata* (WIEDEMANN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)] Ergin Popülasyon Değişiminin Belirlenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.45.

ERCAN, N., ÖZVARDAR, S., ve BALDIRAN, E., 1991. Nar Çeşit Araştırma Projesi Ara Sonuç Raporu. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı EgeTarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen, İzmir, 30 s.

ERKAN, M., ve KADER, A.A., 2011. Pomegranate (*Punica granatum* L.). Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits, 4 (14): 287-311.

GLOZER, K., and FERGUSON, L., 2008. Pomegranate Production in Afghanistan, UCDAVIS College of Agricultural & Environmental Sciences, s. 32.

GÖLÜKÇÜ, M., TOKGÖZ, H., ve KIRALAN, M., 2008. Ülkemizde yetiştirilen önemli nar (*Punica granatum* L.) çeşitlerine ait çekirdeklerin bazı özellikleri. Gıda Dergisi, 33 (6): 281–290.

GÜLCÜOĞLU, S., ve BAŞPINAR, H., 2020. Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae)' nin Hünnap Bahçesindeki Popülasyon Dalgalanmaları ve Zararı. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı: 2, Aralık 2020, s. 145-151.

ISRAELY, N., RİTTE, U., and OMAN, S. D., (2004) Inability of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) to Overwinter in the Judean Hills, J. Econ. Entomol., 97(1): 33-42.

İKİNCİ, A., 2007. Nar Yetiştiriciliği. Tarım Türk Dergisi, (7): 12-16.

İLERİ, M., 1961. Türkiye'de Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.) Durumu ve Mücadelesi. Tarım Bakanlığı, Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Md. Yayını, Ankara, 38s.

JOUDA, M. B. J., OLFA, B., STEPHAN, S., and ELMAR, K., 2010. Mass Trapping for the Control of the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* in Citrus Orchards in Tunisia. IOBC/wprs Bulletin, 60, 213-217.

İPEKDAL, K., ve KAYA, T., 2018. Akdeniz meyve sineği *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)'nın Kırşehir'deki ilk kaydı ve barkodlaması. Mediterranean Agricultural Sciences, Sayı: 2, Ağustos 2018, s.101-105.

KASAP, A., 2016. Adana İli Farkli Nar (Punica granatum L.) Çeşitlerinde Akdeniz Meyve Sineği [*Ceratitis capitata* Wied. (Dip.: Tephritidae)]'nin Popülasyon Gelişimi ve Zarar Oraninin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.56.

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

KAYGISIZ, H., 2009. Narın Tarihçesi ve Önem Kazanmasının Nedenleri. Hasad Dergisi 24 (2): 64-66.

KINGSLY, A. R. P., SINGH, D. B., MANIKANTAN, M.R., and JAIN, R.K., 2006. Moisture dependent physical properties of dried pomegranate seeds (Anardana). Journal of Food Engineering, 75 (4): 492-496

KOULOUSSİS, N., PAPADOPOULOS, N., IOANNOU, C., DAMOS, P., KOVEOS, D., BEMPELOU, E., and MAVRAGANİS, V. 2017. First results on mass trapping of *Ceratitis capitata* using the new attractant Biodelear. IOBC-WPRS Bulletin, 123, 39-42.

KURT, H., ve ŞAHİN, G., 2013. Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye'de Nar (*Punica granatum L.) Tarımı.* Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 27, *OCAK - 2013, S. 551-574*

LANSKY, E., SHUBERT, S., and NEEMAN, I., 1998. Pharmological and therapeutic properties of pomegranate. I. International Symposium of Pomegranate. 15–17 October 1998, Orihuela (Alicante) Spain, p: 231–235

LİQUİDO, N.J, SHİNODA, L.A, and CUNNİNGHAM, R.T., 1991. Host Plants of the Mediterranean Fruit Fly (Diptera Tephritidae): An Annotated World Review. Entomological Society of America. Miscellaneous Publications, No. 77.

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.

MAMAY, M., ÜNLÜ, A. İ. L., ve 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., YANIK, E., DOĞRAMACI, M., ve İKINCİ, 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.

MARTİNEZ-FERRER, M. T., CAMPOS, J. M. and FİBLA, J.M., 2012 Field efficacy of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) mass trapping technique on clementine groves in Spain, J Appl Entomol, 136, 181-190.

MİRANDA, M. A., ALONSO, R., and ALEMANY, A., 2001. Field evaluation of Medfly (Dipt.,Tephritidae) female attractants in a Mediterranean agrosystem (Balearic Islands, Spain). J. Appl. Ent., 125, 333- 339 Spain.

OĞUZ, H. İ., UKAV, İ., ve EROĞLU, D., 2011. "Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Nar (Punica granatum L.) Üretimi ve Pazarlanması", GAP VI. Tarım Kongresi, 09 – 12 Mayıs 2011, s. 108 – 112, Şanlıurfa.

ONUR, C., ve KAŞKA, N., 1979. Akdeniz Bölgesi'nde nar yetiştiriciliği ve sorunları (Bildiri). Akdeniz Bahçe Bitkileri Sempozyumu, İncekum-Alanya

ONUR, C., 1982. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 121s.

ONUR, C., 1983. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu (Doktora tezi). Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Eğitim Merkezi. Yayın No:46, Mersin.

ONUR, C., 1988. Nar. Nar özel sayısı. Derim, 5(4): 147-190.

ÖZBEK, S., 1977. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 111. Ders Kitapları: 6, Adana, 386 s.

ÖZGÜVEN, A. I., ve YILMAZ, C., 2000a. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Nar Yetiştiriciliği. TÜBİTAK Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, TÜBİTAK Matbaası, Ankara, 15 s.

ÖZTOP, A., 2008. Nar Zararlıları Üzerinde Araştırmalar: Akdeniz Meyve Sineği. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/batem (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2021).

ÖZTÜRK, N., ULUSOY, M.R., ve BAYHAN, E., 2005. Doğu Akdeniz Bülgesi nar alanlarında saplanan zararlılar ve doğal düşman türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi. 29 (3): 225–235.

ÖZTÜRK, N., ve ULUSOY, M.R., 2009. Pests and Natural Enemies Determined in Pomegranate Orchards in Turkey. Acta Hort., (818): 277-284.

PAPADOPOULOS, N.T., 2008. Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). pp. 2318-2322. In Encyclopedia of Entomology Vol. 3. Capinera JL. (editor). Springer, Heidelberg.

PAPADOPOULOS, N.T., LOANNOU, C.S., KYRİTSİS, G.A., MAVRAGANİS, V., KOULOUSSİS, N.A., and BEBELOU E., 2017. BioDelear: a new attractant for an environmentally sound management of Ceratitis capitata employing a mass trapping strategy. IOBC/WPRS Meeting of the Working

Group Integrated Control in Citrus Fruit Crops. 34pp, 25-27 September,2017, Spain.

PAPANASTASİOU, S. A., DİAMANTİDİS, A. D., NAKAS, C. T., CAREY, J. R., and PAPADOPOULOS, N. T., 2011. Dual reproductive cost of aging in male medflies: Dramatic decrease in mating competitiveness and gradual reduction in mating performance. Journal of Insect Physiology. 57(10): 1368-1374.

SATAR, S., TİRİNG, G., İŞPINAR, D. ve ALGAN, A. R., 2016. *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın altıntop bahçelerinde popülasyon dalgalanması ve sıcaklığın gelişimine etkisi, Bitki Koruma Bülteni, 56(4): 429-440.

SATAR, S., ve G, TİRİNG., 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, 2016, 33 (2):221-236.

SATAR, S., ve TİRİNG, G., 2017. *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın bazı meyve bahçelerinde popülasyon dalgalanması. Türk. Entomol. Bült., 7 (3): 239-247

SHOUKRY, A., and VEHAFEZ, M., 1979. Studies on the Biology of the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata*, https://onlinelibrary.wiley.com (Erişim Tarihi: 21 Ocak 2022).

STAUB, C. G., DE LİMA, F., and MAJER, J. D., 2008. Determination of host status of citrus fruits against the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera:Tephritidae). Australian Journal of Entomology. 47 (3): 184-187.

SÜRMELİ, M., ve DEMİREL, N., 2014. Hatay İli Nar Bahçelerinde Portakal Güvesi, *Cryptoblabes gnidiella* Mill. (Lepidoptera: Pyralidae)'nin yayılışı, Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranının Belirlenmesi. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014, Antalya.

ŞAHİN, A., 2006. Nar Bahçesi Tesisi, BATEM Yayınları, Yayın No: 28, Antalya.

ŞİMŞEK, M., ve İKİNCİ, A., 2017. Narın (*Punica granatum* L.) insan sağlığına etkileri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21 (4): 494-506. DOI: 10.29050/harranziraat.326923

THOMAS, M.C., HEPPNER, J.B., WOODRUFF, R.E., WEEMS, H.V., STECK, G.J., and FASULO, T.R., 2001. Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae). http://citeseerx.ist.psu.edu (Erişim Tarihi: 11.05.2020).

THOMAS, M. C., HEPPNER, J. B., WOODRUFF, R. E., Weems, H. V., Steck, G. J., and Fasulo, T. R., 2010. Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae). University of Florida, IFAS Extension. EENY-214.

TİFTİKCİ, P., 2020a. Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın Şeftali Bahçelerinde Popülasyon Değişimleri Üzerinde Araştırmalar . Meyve Bilimi , 7 (1) , 23-27 . Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/meyve/issue/56270/753206.

TİFTİKCİ, P., 2020b. Akdeniz meyve sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın elma bahçelerinde popülasyon değişimleri

üzerinde araştırmalar. MEDITERRANEAN AGRICULTURAL SCIENCES, Sayı:2, Ağustos 2020, s.201-206.

TİFTİKCİ, P., 2021. Akdeniz Meyve Sineği Ceratitis capitata (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın Kayısı Bahçelerinde Popülasyon Değişimleri Üzerinde Araştırmalar . Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi , 4 (3) , 304-311 . DOI: 10.47495/okufbed.837185

TİRİNG, G., 2015. *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın Balcalı (Adana)'da Farklı Meyve Bahçelerindeki Populasyon Dalgalanması ve Laboratuvar Koşullarında Sıcaklığın Gelişme Süresine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

TİRİNG, G., SATAR, S., İŞPINAR, D., ve ALGAN, A. R., 2016. *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nin Balcalı (Adana)'da Farklı Meyve Bahçelerindeki Popülasyon Dalgalanması ve Laboratuvar Koşullarında Sıcaklığın Gelişme Süresine Etkisi Bitki Koruma Bülteni, 56(4): 429-440.

TOTH, M., NOBILI, P., TABILIO, R., and UJVARY, I., 2003. Interference between maletargeted and female-targeted lures of the Mediterranean Fruit Fly Ceratitis capitata (Diptera: Tephritidae) in İtaly. J.Appl. Ent., 128, 64-69 Blackwell Verlag, Berlin.

TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. http://tüik.gov.tr (Erişim tarihi: 25.04.2022)

TÜLÜ, S., 2019. Akdeniz Meyve Sineği [Ceratitis capitata (Wıedemann) (Diptera: Tephrıtıdae)]'nın Antalya ili, Finike ilçesi'nde Turunçgil ve Nar Bahçelerinde Populasyon Yoğunluğunun Araştırılması. T.C. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lİsans Tezi, s.31.

TÜRKBEN, A., 2020. Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* wied. (diptera:tephritidae) mücadelesinde farkli cezbedicilerin etkinliğinin belirlenmesi. çukurova üniversitesi fen bilimleri enstitüsü bitki koruma ana bilim dali yüksek lisans tezi, s.57.

ULUÇ, F.T., ve DEMİREL, 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:380 pp., 15-18 Temmuz, Van, Türkiye.

ULUÇ, F.T., ve DEMİREL, N., 2011. Hatay İlinde, Seks Feromon Tuzakları Kullanarak Harnup Güvesi, *Ectomyelois ceratoniae* 'nin, Yayılışı, Nardaki Zarar Durumu ve Popülasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş**.** pp. 202.

USDA (U.S. Department of Agriculture), 2003. Mediterranean Fruit Fly Action Plan. https://www.aphis.usda.gov (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2018)

USDA, 2008. 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: 15.05.2015

UYGUN, N., KARACA, İ., ULUSOY, M.R., ve SATAR, S., 2010. Meyve ve Bağ Zararlıları. Özyurt Matbaacılık, Adana, 347s.

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., VELIOĞLU, S., ve CEMEROĞLU, B., 1995. Türk nar sularının bileşim öğeleri. Gıda, 20 (6): 339-345.

WHITE, I. M., and ELSON-HARRIS, M. E., 1994. Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics. CAB International, Wallingford Oxon OX108DE, UK, 601 pp.

WOODS, B., LACEY, I. B., BROCKWAY, C. A., and JOHNSTONE, C. P., 2005. Hosts of Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) from Broome and the Broome Peninsula, Western Australia. Australian Journal of Entomology 44: 437–441.

YILDIRIM, E. M., ve BAŞPINAR, H., 2011. Aydın ili nar bahçelerinde saptanan zararlı ve predatör türler, yayılışı, zararlı türlerden önemlilerinin popülasyon değişimi ve zararı. Türkiye Entomoloji Bülteni, 2011, 1(3): 169-179.

YILMAZ, C., ve ÖZGÜVEN, A.I., 2009. Türkiye'deki Nar Genetik Kaynakları. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş.