







## Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Marmara Bölgesi Meyve Bahçelerine Bulaşma Yolları, Kışlama Durumu ve Alınması Gerekli Önlemler

The Transmission Pathways of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann), (Diptera: Tephritidae) into Fruit Orchards of the Marmara Region, Capacity of Overwintering and the Precautions Should Be Taken

Gürsel Çetin<sup>1</sup> , Pınar Hephızlı Göksel<sup>2</sup> , Cemil Hantaş<sup>3</sup> , Mehmet Emin Akçay<sup>4</sup> 

Geliş Tarihi (Received): 21.03.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 14.07.2023

Yayın Tarihi (Published): 21.08.2023

**Öz:** Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), ticari değer taşıyan birçok meyve türünün önemli bir zararlısıdır. Bazı ülkelerin karantina listesinde yer alan bu zararlı kayda değer ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Daha çok tropik ve subtropik bölgelerde yaygın olan Akdeniz meyve sineğine Marmara Bölgesinde de rastlanılmıştır. Bu çalışma Akdeniz meyvesineğinin Marmara Bölgesi (Bursa, Kocaeli ve Yalova)'ndeki meyve bahçelerine bulaşma yollarını, kışlama durumunu ve alınması gerekli önlemleri belirlemek amacıyla ele alınmıştır. Bulaşma yolları; sebze-meyve hallerine ve şehirlerarası yol yakınındaki konukçu meyve türlerinin bulunduğu bahçelere asılan para-feromon trimedlure'lu delta tipi tuzaklarda ergin takibi, meyvelerde vuruş kontrolü ve vuruklu meyvelerin de laboratuvarda kültüre alınmasıyla belirlenmiştir. Kışlama durumu ise toprak örnekleme, yumurta ve larva ile bulaşık meyvelerin bahçede tel kafes altına bırakılması, laboratuvar koşullarında elde edilen pupaların sakı içerisinde tel kafes altına konulması, konukçu meyve ağaçlarının taç iz düşümünü kapsayacak şekilde tel kafes altına alınması ile araştırılmıştır. Marmara Bölgesinde 2015 - 2018 yılları arasında yürütülen bu çalışmada tuzaklarda ilk erginler sebze - meyve hallerinde mayıs-haziran, meyve bahçelerinde ise temmuz-ağustos-eylül aylarında görülmüştür. Meyve bahçelerinde yoğun yakalanma ekim ayının üçüncü haftasında, son yakalanma aralık ayının ikinci haftasında gerçekleşmiştir. Çalışma sonucunda zararlının Marmara Bölgesine Akdeniz ve Ege Bölgesinden ticari amaçla getirilen larva veya yumurta ile bulaşık meyveler ile taşındığı kanısına varılmıştır. Ayrıca, zararlının bölge koşullarında kışı toprakta pupa veya meyve içerisinde larva döneminde geçirdiğine dair bir bulgu elde edilmemiştir. Zararlının bölgeye bulaşmaması ve yerleşmemesi için iç karantina önlemlerinin alınması, meyve-sebze hallerinde sanitasyonun sağlanması, hasat sonrasında yere dökülen ve dalda bırakılmış ticari değer taşımayan meyvelerin imhası gibi kültürel ve yasal önlemlerin alınması önemli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Ceratitis capitata*, Kışlama, Bulaşma yolları, Marmara Bölgesi

&

**Abstract:** The Mediterranean fruit fly (medfly), *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), is a significant pest of many commercially valuable fruit species. It is on the quarantine list of some countries and can lead to significant economic losses. Medfly, more common in tropical and subtropical regions, has also been noticed in the Marmara Region. This study was executed to ascertain the medfly's transmission pathways to the orchards in the Marmara Region (Bursa, Kocaeli, and Yalova Provinces), whether it will survive in the winter or not, and the necessary precautions to be taken. Transmission pathways were determined by monitoring adults captured on the delta-type traps with parapheromone (trimedlure) placed into the fruit-vegetable wholesale market area and orchards close to intercity roads weekly, examining infested fruits and obtaining adults from infested fruits in the laboratory. In relation to overwintering studies, soil samples were taken; fruits containing egg and larvae were placed in a cage with wire mesh in orchards; the pupae obtained in laboratory conditions were placed in pots under a wire cage; some host fruit trees were enclosed in cages with wire screen to cover the crown ridge. In this study, the first adults in the traps were caught in the wholesale vegetable and fruit places in May and June, and in the orchards in July, August, and September in the Marmara Region from 2015 to 2018. Intensive having captured in orchards appeared in the third week of October, and the last catching occurred in the second week of December. As a result of the study, it was concluded that the pest is transported to the Marmara Region by the larvae or egg-contaminated fruits brought from the Mediterranean and Aegean Regions for commercial purposes. In addition, regarding the medfly's overwintering ability, no evidence was revealed that it could last the winter as a pupa in the soil or a larva in fruit under local climatic conditions. The results indicate that if legal and cultural measures are implemented, such as national quarantine, hygienic fruit and vegetable markets, and destroyed non-commercially valued fruits dumped on the ground and left on the branch, it will be possible to prevent the transmission and settlement of the medfly into the region.

**Keywords:** *Ceratitis capitata*, Capacity of overwintering, Transmission pathways, Marmara Region

**Atıf/Cite as:** Çetin, G., Göksel Hephızlı, P., Hantaş, C., & Akçay, M. E. (2023). Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Marmara Bölgesi Meyve Bahçelerine Bulaşma Yolları, Kışlama Durumu ve Alınması Gerekli Önlemler. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 9 (2), 162-175. DOI: 10. 24180/ijaws.1268639.

**İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/ijaws>

**Copyright** © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

<sup>1</sup> Ziraat Yüksek Mühendisi, Gürsel ÇETİN, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, gursel.cetin@tarimorman.gov.tr (Sorumlu Yazar / Corresponding author)

<sup>2</sup> Ziraat Yüksek Mühendisi, Pınar HEPHIZLI GÖKSEL, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, pinar.hephizli@tarimorman.gov.tr

<sup>3</sup> Ziraat Yüksek Mühendisi, Cemil HANTAŞ, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, cemil.hantas@tarimorman.gov.tr

<sup>4</sup> Dr. Mehmet Emin Akçay, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, mehmetemin.akcay@tarimorman.gov.tr

## GİRİŞ

Tarım ülke nüfusunun temel gıda ihtiyaçlarını karşılayan, ilgili sektörlere hammadde sağlayan, istihdam oluşturan ve önemli miktarda ihracat geliri ile milli ekonomiye katkıda bulunan önemli bir sektördür. Türkiye'nin iklimi ve toprak yapısı birçok meyve türlerinin yetiştirilmesine elverişlidir. Meyve üretiminin artışı ile soğuk zincir, gıda muhafaza, işleme ve değerlendirilme konusundaki gelişmeler ihracatın artmasına yol açmıştır. Türkiye'nin narenciye ve taze meyve ihracatı 2020 yılı itibarıyla yaklaşık iki milyar dolardır (TUİK, 2021). Marmara Bölgesinde bazı önemli subtropik ve ılıman iklim meyve türlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu bölge Türkiye ahududu üretiminin tamamını, kivi üretiminin %44'nü, şeftali üretiminin %41'ni, ayva üretiminin %35'ni, zeytin üretiminin %33'nü, muşmula üretiminin %26'sını, erik üretiminin %21'ni, armut ve kestane üretiminin %20'sini, kiraz üretiminin %19'nu, çekirdekli üzüm, badem ve ceviz üretiminin %20'ni, Trabzon hurması ve elma üretiminin %5'ni karşılamaktadır (TUİK, 2021). Meyve üretiminde verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen faktörlerden birisi de zararlı organizmalardır. Zararlı organizmalardan bazıları uluslararası tarımsal ürün ticaretine engel teşkil edebilmektedir. Akdeniz meyvesineği (AMS), *Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae)'de ihracatta toleransı sıfır olan zararlı organizmalardanır (Elekçioğlu, 2013a). Dünya'da tropik ve subtropik tüm bölgelere yayılmış olması, diğer meyve sineklerine göre serin iklim bölgelerine de uyum gösterebilmesi, 200'den fazla konukçusunun olması ve konukçularının meyvelerine doğrudan zarar vermesi AMS'nin önemini artırmıştır (Liquidó vd., 1991; Ricalde vd., 2012). En çok tercih ettiği meyve türleri başta turuncgiller olmak üzere Trabzon hurması, şeftali ve incirdir. Bunların yanında Türkiye için ekonomik değer taşıyan kayısı, ayva, erik, elma, armut da zaman zaman zarar verdiği konukçulardır (Kahyaoglu ve Gürkan 2010; Kızılyamaç, 2016; Tiring, 2015; Tosun, 2016). Zararlı konukçularının meyvelerinde yumuşama ve çöküntüler oluşturarak dökülmelerine neden olmaktadır. Zarar oranı yıllara göre %5-80 arasında değişebilmektedir. Kışı toprakta pupa veya meyve içerisinde larva döneminde geçirmekte ve erginleri hava sıcaklığının 16 °C üzerinde olduğu günlerde yumurtalarını olgunlaşma başlangıcındaki meyvelerin kabuğu altına grup halinde bırakmaktadır. Ege bölgesinde 4-5 Akdeniz bölgesinde ise 7-8 döl verebilmektedir (Anonim, 2008). Akdeniz meyve sineğinin Marmara Bölgesindeki varlığı belirlenmiş (Gençer, vd., 2005) olsa da zararlıya özgü geniş kapsamlı bir bilimsel çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu zararlının mücadelesi esasen Akdeniz ve Ege Bölgesinde ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan narenciye ve diğer meyve türlerinde üreticiler tarafından T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ziraat Mücadele Teknik Talimatı'na göre (kültürel, biyoteknik ve kimyasal metotlar kullanılarak) yapılmaktadır. Ancak yapılan bu çalışmalara rağmen, eğer yeterli önlem alınmazsa AMS'nin bulunduğu bölgeden diğer yerlere taşınma riski her zaman vardır. Nitekim son yıllarda Marmara Bölgesi'nde taze meyve ihracatında görülen sorunlar, birçok meyve türünde görülen vuruksalar, üretici şikâyetleri AMS'nin bölgede potansiyel zararlı olma olasılığını doğrular niteliktedir. Ticari amaç ile bulaşık bölgeden arı alana nakledilen meyve ve sebzeler sayesinde AMS'nin aynı yıl içerisinde birden fazla giriş yapabilmesi olasıdır. Bu girişlerin uzun yıllar devam etmesi, zararlının genetik değişkenlik potansiyeli, istilacı tür olma özelliği gibi unsurlar göz önünde bulundurulduğunda bölgeye yerleşme hipotezini güçlendirmektedir. Son zamanlarda biyolojik istila konusundaki dikkatler yabancı türlerin yeni ortamlara giriş oranını hızlandırmada insanların rolüne odaklanmıştır. Biyolojik istilalar çok eskilere dayanmasına rağmen, küresel ticaret arttıkça istilanın sıklığı da artmaya devam edebilecektir (Malacrida vd., 2007). Türkiye'deki farklı bölgeler ve buralardaki meteorolojik faktörler (sıcaklık ve bağıl nem) ile konukçu meyve türlerinin kompozisyonu AMS'nin davranışında farklılık oluşturabilecektir. Zararlı, Akdeniz Bölgesinde 7 - 8 döl verirken (Tiring, 2015), Ege Bölgesinde 4 - 5 döl verebilmektedir (Başpınar vd., 2009). Zararlının Marmara Bölgesi (Bursa, Kocaeli ve Yalova)'ndeki genel durumunu (bölgeye taşınma yolları ve bölgede kışı geçirip geçirmediği, eğer geçiriyorsa hangi biyolojik evresi için geçirdiği) ve alınabilecek önlemleri belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Akdeniz meyvesineğinin bölgedeki durumuna açıklık getirmek, nasıl davranış sergilediğini anlamak bir mücadele stratejisi belirlemede önemli olacaktır. Mücadele yöntemleri çoğunlukla benzer olsa da strateji ve zamanlama bölgeden bölgeye değişiklik göstereceği için mücadelenin başarısında önemli yer tutabilecektir.

**MATERYAL VE METOT****Materyal**

Akdeniz meyvesineğinin farklı biyolojik dönemleri, enfekteli meyve örnekleri, toprak, para-feromon, delta tipi tuzaklar, kültür kapları, petri kapları, elek (60 mesh), buz kutusu, büyüteç, plastik saksı, polietilen torba, plastik sinek teli, kızılötesi sıcaklık ölçüm cihazı, iklim kayıt cihazı, buzdolabı, GPS cihazı ve iklim odası çalışmanın materyallerini oluşturmuştur.

**Metot****Bulaşma Yollarının Belirlenmesi**

Meyve-sebze hallerinin büyüklük durumuna göre; Bursa'da altı (6) Kocaeli'nde iki (2) ve Yalova'da iki (2) adet para-feromon trimedlure'lu delta tipi tuzaklar 2015 yılında mayıs ayının ilk ve ikinci haftasında, 2016 yılında nisan ayının sonu ile mayıs ayının üçüncü haftasında, 2017 yılında ise mayıs ayının birinci ile üçüncü haftasında asılmıştır (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** *Ceratitis capitata* erginlerini yakalamak için Marmara Bölgesindeki meyve-sebze hallerine asılan tuzakların asılma ve son sayım tarihleri.

Table 1. Dates of hanging and last counting in traps installed in Marmara Region's fruit and vegetable wholesales markets to catch *Ceratitis capitata* adults.

İl	İlçe	İlk asılma tarihi	Son sayım tarihi	İlk asılma tarihi	Son sayım tarihi	İlk asılma tarihi	Son sayım tarihi
<b>Bursa</b>	Nilüfer	12. 05. 2015	17. 11. 2015	28. 04. 2016	10. 11. 2016	04. 05. 2017	30. 11. 2017
<b>Kocaeli</b>	Başiskele	07. 05. 2015	07. 09. 2015	16. 05. 2016	26. 10. 2016	12. 05. 2017	20. 10. 2017
<b>Yalova</b>	Merkez	12. 05. 2015	02. 11. 2015	09. 05. 2016	05. 10. 2016	15. 05. 2017	21. 11. 2017

Bunlara ilave olarak Bursa ilinde şehirlerarası yol kenarlarındaki (Bursa – Eskişehir – Balıkesir - Çanakkale) bahçelere de altı (6) adet, meyve-sebze halinde bulunan çöplük, meyve suyu fabrikası (Gürsu/Bursa) atık alanına da ikişer adet aynı tuzaklardan asılmıştır. Tuzaklar hakim rüzgar yönünde ve aralarında en az 30 m olacak şekilde yerden 1.5 – 2 m yüksekliğe asılmıştır. Tuzakların doğrudan güneş ışığına, güçlü rüzgârlara ve yol tozlarına maruz kalmamasına özen gösterilmiştir. Para-feromon kapsülleri üretici firma talimatında önerilen süreye göre 3 - 4 haftada bir değiştirilmiştir. Tuzaklar ilk ergin yakalanuncaya kadar haftada iki kez, ilk ergin yakalandıktan sonra ise haftalık olarak takip edilmiştir. Tuzaklarda iki hafta üst üste AMS ergini yakalanmadığında çalışmaya son verilmiştir.

**Meyve Bahçelerine Bulaşmanın Belirlenmesi**

*Tuzaklarla yapılan çalışmalar:* Bu çalışma Bursa ve Yalova'da erik, kayısı, kiraz, şeftali, incir, elma, armut, Trabzon hurması ve ayvada Kocaeli'nde ise armut, elma ve ayva bahçelerinde yürütülmüştür. Her bir meyve türü için en az bir bahçe seçilmiş ve her bahçeye iki tuzak asılmıştır. İlk tuzaklar hava sıcaklığının 17 °C yaklaştığında erik, kayısı ve kiraz bahçelerine diğer meyve türlerine ise meyve bağlama dönemine göre asılmış ve kasım ayının son haftasına kadar kontrol edilmiştir (Çizelge 2). Meteorolojik veriler en yakın Meteoroloji Müdürlüklerinden alınmıştır.

**Çizelge 2.** *Ceratitis capitata* erginlerini yakalamak için Marmara Bölgesindeki meyve bahçelerine asılan tuzakların asılma ve son sayım tarihleri.

Table 2. Dates of hanging and last counts of the adult of *Ceratitis capitata* in traps installed in the Marmara Region's fruit orchards.

İl	İlçe	Köy	İlk asılma tarihi	Son sayım tarihi	İlk asılma tarihi	Son sayım tarihi	İlk asılma tarihi	Son sayım tarihi
<b>Bursa</b>	Osmangazi	Seç	12. 05. 2015	11. 12. 2015	28. 04. 2016	24. 11. 2016	04. 05. 2017	23. 11. 2017
<b>Kocaeli</b>	Başiskele	Eşme	07. 05. 2015	26. 10. 2015	03. 05. 2016	26. 10. 2016	10. 05. 2017	27. 10. 2017
<b>Yalova</b>	Merkez	Enstitü	20. 04. 2015	30. 11. 2015	07. 06. 2016	29. 11. 2016	07. 04. 2017	28. 11. 2017

Tuzakların asılması, feromonlarının değiştirilmesi ve takibi meyve-sebze halleri ile şehirlerarası yol kenarındaki bahçelerdeki yonteme göre yapılmıştır.

*Meyvelerin Kültüre Alınması:* Bahçeleri temsil edecek şekilde her bir meyve türü için her bir bahçeden 100'er adet meyve, olgunlaşma döneminde ağaçlardan toplanarak Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitü, Bitki Sağlığı Bölümü entomoloji laboratuvarına getirilmiş, 10'luk gruplar halinde dibinde 5 cm kalınlığında odun talaşı bulunan 40 × 30 × 20 cm plastik kaplara konulmuş ve üzeri tülbent bez ile kapatılmıştır. Daha sonra bu kaplar iklim odasında (25 ± 1 °C sıcaklık, %65 ± 5 nispi nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık) ergin çıkışı olup olmadığını gözlemlemek için kültüre alınmıştır. Kültür kapları her hafta kontrol edilerek elde edilen erginler her bir meyve türü için ayrı ayrı kaydedilmiştir.

*İlek (erkek) incir ile bulaşmanın belirlenmesi:* Ege Bölgesinden her yıl dölleyici olarak bölgeye getirilen ilek incir içerisinde AMS'nin yumurta/larva döneminde bölgeye taşınıp taşınmadığını belirlemek için Aydın ilinden temin edilen 100 adet ilek incir meyvesi iklim odasında (25 ± 1 °C sıcaklık, %65 ± 5 nem, 16 : 8 saat Aydınlık: Karanlık) 10'arlık gruplar halinde plastik kaplarda (40 × 30 × 20 cm) kültüre alınmıştır. Kültüre alma işleminde önce kaplara yaklaşık 10 cm derinlikte odun talaşı konulmuş ve talaş üzerine meyve örnekleri bırakılmış ve kaplar tülbent bezi ile kapatılmıştır. Kaplar her hafta kontrol edilerek ergin çıkışları kaydedilmiştir.

### Kışlama ile İlgili Yapılan Çalışmalar

*Toprak örneği alma:* Çalışma Bursa ve Yalova illerinin 5 farklı lokasyonundan seçilen şeftali ve incir, Trabzon hurması bahçelerinde yapılmıştır (Çizelge 3). Nisan-mayıs aylarında toprak sıcaklığı 9.7 °C, hava sıcaklığının ise 17 °C yaklaştığı günlerde Boller ve Remund (1987)'e göre bahçeleri temsil edecek şekilde 10 ağaç seçilmiştir. Ağaçların 4 farklı yönünden her bahçe için 10 adet olmak üzere toplam 40 adet toprak örneği silindirik kaplarla (15 × 5 cm) en az 10 cm toprak derinliğinde alınmıştır. Alınan toprak örneklerinin alındığı yer ve toprak sıcaklıkları ayrı ayrı kaydedildikten sonra plastik kaplar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarında 60 mesh'lik elekten geçirilerek toprak örneklerinde zararlı pupaları aranmıştır. Daha sonra kültür kaplarında bu toprakların üzeri tül bezlerle kapatılarak laboratuvar koşullarında ergin çıkışı için bekletilmiştir.

**Çizelge 3.** *Ceratitis capitata*'nın kışlama durumunu belirlemek için alınan toprak örneklerinin yeri, tarihi, meyve türleri ve koordinatları.

Table 3. Location, date, fruit species and coordinates of soil samples taken to determine the wintering potential of *Ceratitis capitata*.

İl	İlçe	Köy	Meyve Türü	Tarih	Koordinatlar
Bursa	Mudanya	Işıklı	Dürdane inciri	28. 04. 2015	40°20'55.83"N
				09. 05. 2016	28°51'57.48"E
Bursa	Mudanya	Çepni	Dürdane inciri	28. 04. 2015	40°20'31.26"N
				09. 05. 2016	28°50'33.19"E
Bursa	Gürsu	Kumlukalan	Şeftali	28. 04. 2015	40°14'15.31"N
				09. 05. 2016	29° 9'12.91"E
Yalova	Merkez	Enstitü Bahçesi	Trabzon hurması	20. 04. 2015	40°39'36.32"N
				11. 05. 2016	29°17'54.22"E
Yalova	Merkez	Enstitü Bahçesi	Şeftali	20. 04. 2015	40°39'35.10"N
				11. 05. 2016	29°17'33.62"E

*Pupaların Kafes Altında Alınması:* Bunun için elma, ayva ve Trabzon hurması meyve bahçelerinden alınan kurtlu meyveler polietilen torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Daha sonra içerisinde 5 cm kalınlığında odun talaşı bulunan plastik kaplara (30 × 40 × 25 cm) alınan meyve örnekleri tülbent bezi ile kapatılarak iklim odasında (26 ± 1 °C sıcaklık, %65 ± 5 nispi nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık) kültüre alınmıştır. Kültüre alınan meyve örneklerinden elde edilen pupalardan 400 adedi alt tarafında drenaj delikleri bulunan ve içerisine steril edilmiş bir kat (5 cm) taş parçaları, bir kat (5 cm) kum ve bir kat (5 cm) toprak konulmuş olan plastik saksılara (15 × 20 cm) el değmeden 20'şer adet bırakılarak üzeri 5 cm toprakla örtülmüştür. Daha sonra bu plastik saksılar Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitü'ne ait Trabzon hurması bahçesinde yerleştirilen üzeri 1 × 1 mm gözenek ebatlarındaki plastik sinek teli ile kaplı (2 × 2 × 2 m) kafes altındaki toprağa yüksekliğinin yaklaşık yarısına kadar (10 cm) toprağa gömülmüştür. Pupaları karıncalardan korumak amacıyla bu saksıların etrafı sinek teli ile sarılmıştır. Ertesi yıl mayıs

ayından itibaren ergin çıkışı kontrolleri kafes içerisine asılan delta tipi para-feromonlu tuzaklar ile her hafta yapılmıştır.

**Enfekteli Meyvelerin Kafes Altına Bırakılması:** Yalova ili Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitü bahçesinde ekim-kasım aylarında yere dökülmüş veya dalda kalmış olan zararlı larvaları ile bulaşık 200 adet Trabzon hurması ve 100'er adet ayva, elma ve armut meyveleri doğa koşullarında üzeri sinek teli ile kaplı kafesler (2 × 2 × 2 m) altındaki toprak üzerine bırakılmıştır. Ergin çıkışının takibi ertesi yıl mayıs – ağustos aylarında kafes içerisine asılan para-feromonlu delta tipi tuzaklarla her hafta yapılmıştır.

**Meyve Ağaçlarının Kafes Altına Alınması:** Bir yıl önceden zararlıının yoğun olarak tespit edildiği enstitü bahçesindeki 2 adet Trabzon hurması ağacı yaklaşık 20'şer m<sup>2</sup> toprak alanı ile 2018 yılı mart ayında sinek teli ile kaplı kafeslerin (4 × 4 × 4 m) altına alınmıştır. Ergin takibi kafes içerisine 1.7 m'ye asılan para-feromonlu delta tipi tuzaklarla mayıs-ekim aylarında her hafta yapılmıştır.

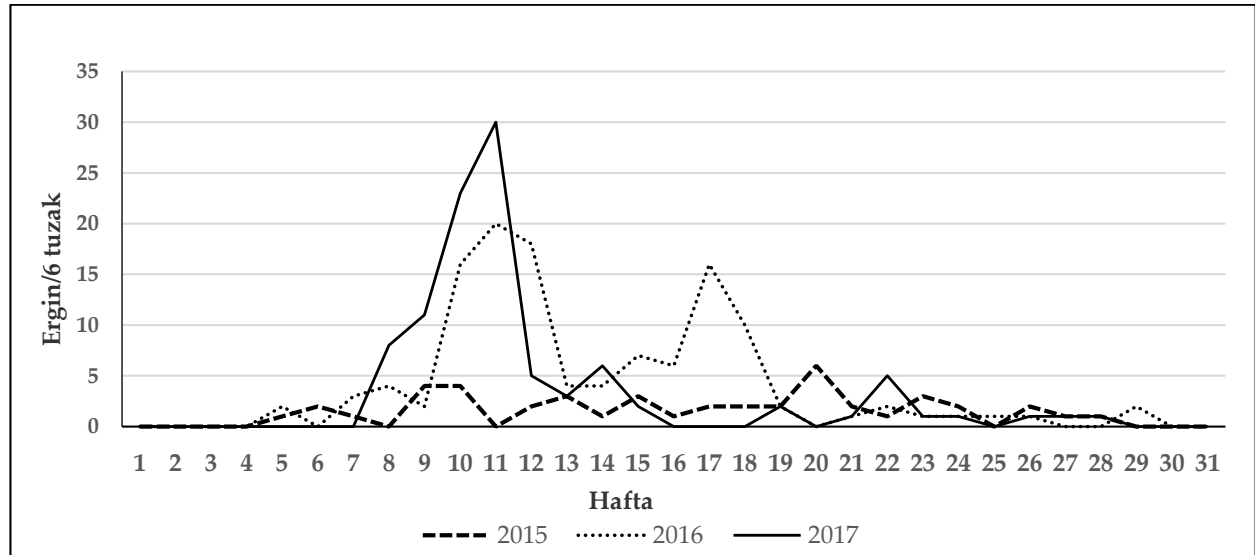
**Meyve Kontrolü:** Zararlıının meyve içerisinde larva döneminde kışlamasını belirlemek için elma (Golden çeşidi) bahçesinde kasım ayının ilk haftasında yere dökülmüş ve dalda kalmış olan 200 adet ıskarta meyve toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Bu meyve örnekleri disekte edilerek içerisinde larva bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Dalda kalan ıskarta meyveler 4 adet şifon dal kafesine (30 × 60 cm) alınarak ertesi yıl haziran ayından itibaren ergin çıkışları takip edilmiştir.

**Soğuk Hava Depolarında Kışı Geçirip Geçirmediğinin Belirlenmesi:** Hava sıcaklığı 17 °C yaklaştığında Bursa ili Gürsu ilçesini temsil edecek şekilde seçilen 3 adet meyve deposuna ikişer adet para-feromonlu delta tipi tuzak mayıs ayında asılmış haftalık olarak kasım ayı sonuna kadar kontrol edilmiştir. Ayrıca her hafta atık meyve kontrolleri yapılarak zararlıının ergin öncesi biyolojik evreleri aranmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Bulaşma Yollarının Belirlenmesi

Sebze ve meyve hallerine asılan tuzaklar ile yapılan çalışma sonuçlarına göre; 2015'de Kocaeli ilinde 07. 09. 2015'de sadece bir ergin, Yalova ilinde ise yine sadece 26. 10. 2015 ve 02. 11. 2015'de birer ergin yakalanmıştır. Çalışmanın ikinci yılı olan 2016'da Kocaeli'nde 21. 09. 2016, 19. 10. 2016 ve 26. 10. 2016 tarihlerinde birer ergin, Yalova'da ise 28. 09. 2016 ve 05. 10. 2016'da iki ve bir ergin görülmüştür. Üçüncü yılda (2017) ise her iki lokasyonda da ergin yakalanmamıştır. Bursa ilindeki sebze-meyve halinde yapılan çalışmadaki popülasyon değişimi ise Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. *Ceratitis capitata*'nın Bursa sebze, meyve halindeki 2015, 2016 ve 2017 yıllarındaki popülasyon değişimi.

Figure 1. Population fluctuation of *Ceratitis capitata* in Bursa fruit and vegetable wholesale markets in 2015, 2016 and 2017.

Bursa halinde yapılan çalışmanın birinci yılında ilk yakalanma tuzak asma tarihinden (12. 05. 2015) sonra beşinci haftada (09. 06. 2015) 1 birey 6 tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Bu tuzaklarda en yoğun yakalanma

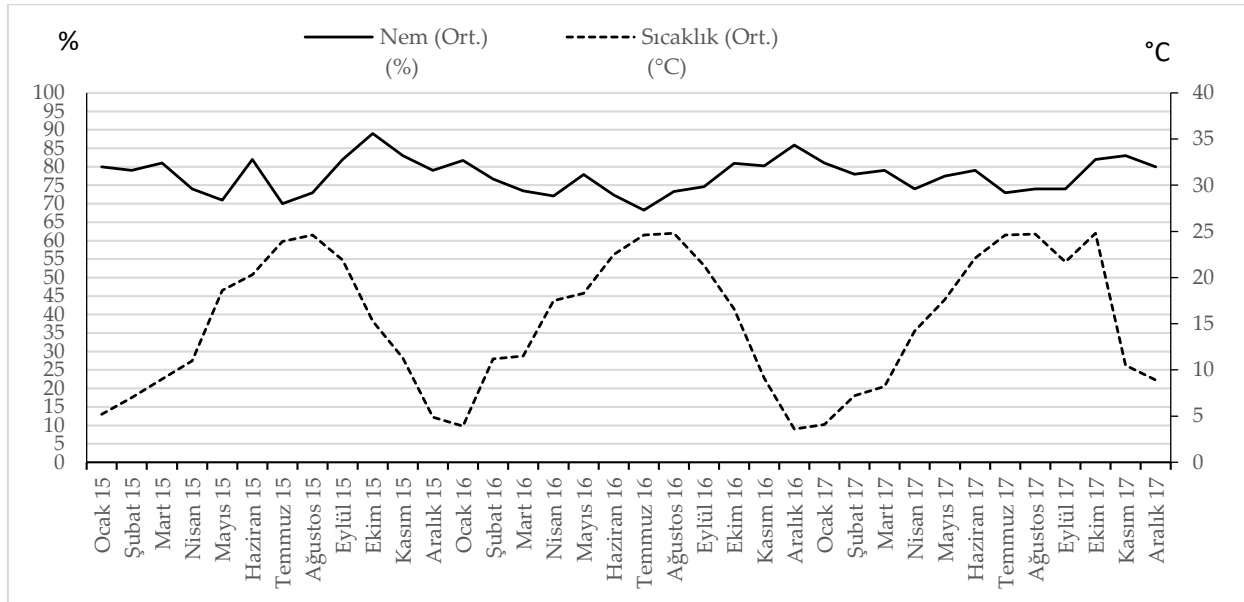


yirminci haftada (17. 11. 2015) ortalama  $6 \pm 1.4$  varyasyon katsayısı (CV) = %23.33 ve son yakalanma ise 28. haftada (17. 11. 2015) yine bir (1) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Bu alanda yapılan çalışmanın ikinci yılında (2016) tuzak asıldıktan (28. 04. 2016) sonra beşinci haftada (26. 05. 2016) ilk erginler (2 ergin 6 tuzak<sup>-1</sup>) yakalanmıştır. En yoğun yakalanma 11. haftada (07. 07. 2016)'da ortalama  $20 \pm 7.07$  ergin 6 tuzak<sup>-1</sup>, CV = %35 ve son yakalanma ise 26. Haftada (10. 11. 2016) 2 ergin 6 tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Yine bu alanda 2017 yılında tuzaklar asıldıktan (04. 05. 2017) sonra 8. haftada (15. 06. 2017) ilk yakalanma (8 ergin 6 tuzak<sup>-1</sup>) gerçekleşmiştir. En yoğun yakalanma 11. haftada (13. 07. 2017) ortalama  $30 \pm 8,1$ , CV = %27 ve son yakalanma ise 28. haftada (30. 11. 2017) 1 ergin 6 tuzak<sup>-1</sup>) olarak kaydedilmiştir (Şekil 1).

Bursa ili meyve-sebze halinde satış değeri olmayan meyvelerin döküldüğü çöp alanına 12. 05. 2015'de asılan ve 15. 12. 2015'e kadar haftalık aralıklarla yapılan kontroller sonucunda iki tuzakta 04. 08. 2015 ve 10. 09. 2015 tarihlerinde birer adet olmak üzere toplam iki adet ergin yakalanmıştır. Aynı tarihlerde asılan ve kontrol edilen Yalova ilindeki çöp alanındaki tuzaklarda yakalanma olmamıştır. Çöp alanında ikinci yıl yapılan çalışmada; (28. 04. 2016 - 24. 11. 2016) iki tuzakta yıl boyunca sadece 10. 11. 2016'de bir adet ergin yakalanmıştır. Yalova ilinde ise aynı tarihlerde çöp alanında ergin yakalanmamıştır.

Bursa ilinde şehirlerarası yol kenarında bulunan bahçelere asılan tuzaklarda ilk yakalanma (13. 10. 2016) ortalama olarak 2 ergin 6 tuzak<sup>-1</sup>, maksimum yakalamada (27. 10. 2016) ortalama 6 ergin 6 tuzak<sup>-1</sup>, son yakalanmada (24. 11. 2016) ise 1 ergin tuzak<sup>-1</sup> kaydedilmiştir. Yol kenarına 05. 05. 2017'de asılan tuzaklarda ilk ve son yakalama 17. 10. 2017'de 2 ergin 6 tuzak<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir.

Çalışma süresindeki üç yıllık aylık ortalama bağıl nem ve sıcaklık verileri Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Bursa ili 2015, 2016 ve 2017 yılı aylık ortalama sıcaklık ve % nem verileri.

Figure 2. Monthly average temperature and % humidity data in Bursa province in 2015, 2016 and 2017.

### Bahçelere Bulaşmanın Belirlenmesi

#### Bursa ilinde yapılan çalışmalar

2015 yılında yapılan çalışmalar: Bursa ili Osmangazi ilçesi Seç ve Selçukgazi köylerinde 12. 05. 2015'de incir, nar, Trabzon hurması ve ayvaya asılan tuzaklarda hiç yakalanma olmamış ancak, aynı gün Dereçavuş köyünde şeftali bahçesine asılan tuzaklarda ilk yakalanma 20. 08. 2015'de ortalama 6 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 7, tuzak 2 = 5) olarak gerçekleşmiştir. Daha sonra 03. 09. 2015 tarihine kadar yakalanma olmamıştır. Bu köydeki tuzaklarda tepe noktası 12. 11. 2015'de ortalama 21 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 24, tuzak 2 = 18) ve en son yakalanma ise 11. 12. 2015'de ortalama 8 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 12, tuzak 2 = 4), olarak gerçekleşmiştir. Bu köydeki elma bahçesine (Granny Smith) asılan tuzaklarda, meyve kontrollerinde ve kültüre alınan meyvelerde AMS'nin herhangi bir biyolojik evresine rastlanılmamıştır. Gürsu ilçesi Kumlukalan köyündeki tuzaklarda ilk erginler 18. 08. 2015'de armutta 1 adet olarak yakalanmıştır. Adaköy ve Ağaköy'deki tuzaklarda ilk yakalanmalar her iki köyde de 20. 10. 2015'de armut ve şeftalide sırasıyla

ortalama 5 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 8, tuzak 2 = 2) ve 7 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 8, tuzak 2 = 6), tepe noktaları 16. 11. 2015 tarihinde armut ve şeftalide sırasıyla ortalama 11 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 12, tuzak 2 = 10) ve 14 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 16, tuzak 2 = 8), en son yakalanmalar ise 01. 12. 2015'de 1 ve 2 ergin olarak armutta gerçekleşmiştir. Yıldırım ilçesi Cumalıkızık köyündeki Trabzon hurması bahçelerine 18. 08. 2015'de asılan tuzaklarda ilk yakalanma 13. 10. 2015'de 3 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 5, tuzak 2 = 1), tepe noktası 27. 10. 2015'de 8 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 13, tuzak 2 = 3), son yakalanma 31. 11. 2015'de 1 adet ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir.

*2016 yılında yapılan çalışmalar:* Osmangazi ilçesi Seç ve Selçukgazi köylerindeki meyve bahçelerinde nisan sonu ve mayıs başlarından kasım ayı sonuna kadar tuzaklarda yakalanma görülmemiştir. Dereçavuş köyündeki şeftali bahçesine 10. 06. 2016'da asılan tuzaklarda ilk yakalanma 22. 07. 2016'da ortalama 2 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1), tepe noktası 10. 10. 2016'de 26 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 33, tuzak 2 = 19) en son yakalanma ise 14. 11. 2016'da 15 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 18, tuzak 2 = 12) olarak gerçekleşmiştir. Gürsu ilçesi Kumlukalan köyündeki şeftali bahçesine 28. 04. 2016'da asılan tuzaklarda ilk erginler 04. 08. 2016'da ortalama 10 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 15, tuzak 2 = 5) olarak yakalanmıştır. Bu köyde elma ve armut bahçelerine 05. 05. 2016 ve ayva bahçesine ise 25. 08. 2016'da asılan tuzaklarda tepe noktaları şeftali, armut, elma ve ayvada sırasıyla ortalama 655 (tuzak 1 = 905, tuzak 2 = 405), 1055 (tuzak 1 = 1210, tuzak 2 = 900), 680 (tuzak 1 = 798, tuzak 2 = 562) ve 185 (tuzak 1 = 98, tuzak 2 = 87) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. En son yakalama ayva bahçesinde 24. 11. 2016 ortalama 3 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1=3, tuzak 2=1) görülmüştür. Bu köydeki tuzaklarda tepe noktası hariç ilk yakalanmadan (22. 07. 2016) son yakalanmaya (14. 11. 2016) kadar olan sürede ortalama 1 - 18 ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Yıldırım ilçesi Cumalıkızık köyündeki Trabzon hurması bahçelerine 29. 07. 2016'da asılan tuzaklarda ilk yakalanma 01. 09. 2016'da 2 (tuzak 1 = 4, tuzak 2 = 0), tepe noktası 20. 10. 2016'da 106 (tuzak 1 = 112, tuzak 2 = 100), son yakalanma 24. 11. 2016'da 4 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 6, tuzak 2 = 2) olarak kaydedilmiştir.

*2017 yılında yapılan çalışmalar:* Osmangazi ilçesi Seç ve Selçukgazi köylerindeki meyve bahçelerinde nisan sonu ve mayıs başlarından kasım ayı sonuna kadar tuzaklarda yakalanma görülmemiştir. Gürsu ilçesi Kumlukalan köyündeki şeftali bahçesine 04. 05. 2017'de asılan tuzaklarda ilk erginler 07. 09. 2017'de 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> olarak yakalanmıştır. Bu köyde elma, armut ve ayva bahçelerine sırasıyla 12. 05. 2017, 12. 05. 2017 ve 24. 07. 2017'de asılan tuzaklarda ayvada ilk yakalanmalar 28. 09. 2017'de ortalama 1 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 2 tuzak 2= 0) elma ve armutta 19.10.2017'de sırasıyla 1'er ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Tepe noktaları 09. 11. 2017'de şeftali, armut, elma ve ayvada sırasıyla ortalama 7 (tuzak 1 = 8, tuzak 2 = 6), 10 (tuzak 1 = 12, tuzak 2 = 8) 3 (tuzak 1 = 5, tuzak 2 = 1) ve 4 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1= 5, tuzak 2 = 3) olarak görülmüştür. En son yakalama ayva bahçesinde 23. 11. 2017'de ortalama 1 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 1, tuzak 2 = 1) kaydedilmiştir. Yıldırım ilçesi Cumalıkızık köyündeki Trabzon hurması bahçelerine 13. 07. 2017'de asılan tuzaklarda ilk yakalanma 05. 10. 2017'de ortalama 2 (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1), tepe noktası 02. 11. 2017'de 10 (tuzak 1 = 12, tuzak 2 = 8), son yakalanma 23. 11. 2017'de 2 (tuzak 1 = 2, tuzak 2 = 2) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir.

#### *Kocaeli ilinde yapılan çalışmalar*

*2015 yılında yapılan çalışmalar:* Kartepe ilçesinin Eşme köyünde 07. 05. 2015'de ayva bahçelerine asılan tuzaklarda 05.10. 2015 ve 26. 10. 2015'de birer adet ergin yakalanmış ve daha sonra yakalanma olmamıştır. Karamürsel Akçat ve Gölcük İhsaniye köylerinde hiç yakalanma olmamıştır. Gebze ilçesi Demirciler köyündeki 10 da'lık karışık meyve ağaçlarına 31. 07. 2015 tarihinde asılan tuzaklarda ortalama 2 (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1) ergin yakalanmıştır. Bu tuzaklarda 30.09.2015'den sonra yakalanma olmamıştır. Kocaeli ili Karamürsel ilçesi Akçat köyü ile Gölcük ilçesi İhsaniye köylerinde kiraz, şeftali ve armut bahçelerine asılan tuzaklarda ve meyve örneklerinde zararlıya rastlanılmamıştır.

*2016 yılında yapılan çalışmalar:* Kartepe ilçesinin Eşme köyünde ayva bahçesine 03. 05. 2016'da asılan tuzaklarda ilk yakalanma 01. 08. 2016'da ortalama 1 (tuzak 1 = 2, tuzak 2 = 0), tepe noktası 19. 09. 2016'da 2 (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1) ve en son yakalanma ise 24. 10. 2016'da 1 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 1, tuzak 2 = 1) olarak yakalanmıştır. Gölcük ilçesi Hisareyn köyünde şeftali ve armut bahçelerine asılan tuzaklarda ilk yakalanma 19. 07. 2016'da 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup>, tepe noktası 3 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup>, son yakalanma ise 08. 10. 2016'da 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Bu köyde 2 tuzakta yıl boyunca toplam 9 ergin yakalanmıştır. Gebze ilçesi Demirciler köyünde şeftali ve armut bahçelerine asılan 05. 07. 2016'da asılan tuzaklarda ilk yakalanma 31. 08. 2016'da 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> olarak yakalanmıştır. Tuzaklarda 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup>'dan fazla

yakalanma olmamış en son yakalanma 26. 10. 2016'da görülmüş toplam olarak tuzaklarda 4 ergin yakalanmıştır. Kocaeli ilinin Karamürsel ve Gebze ilçelerindeki meyve bahçelerinde nisan sonu ve mayıs başlarından kasım ayı sonuna kadar tuzaklarda yakalanma görülmemiştir.

*2017 yılında yapılan çalışmalar:* Kocaeli ili Gölcük ilçesi Hisareyn köyü ve Kartepe ilçesi Eşme köyünde 10. 05. 2017'de şeftali bahçelerine asılan tuzaklarda yakalanma kasım ayına kadar olmamıştır. Ancak aynı tarihlerde Gölcük ilçesi Hisareyn köyü armut bahçelerine asılan tuzaklarda ilk yakalanma 17. 10. 2017'de 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiş ve 24. 10. 2017'de ortalama 4 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 6, tuzak 2 = 2) ve iki tuzakta birer ergin yakalandıktan sonra zararlı bir daha tuzaklarda görülmemiştir. Kartepe ilçesi Balaban köyünde 24. 10. 2017'de Trabzon hurmasında 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> ve Eşme köyünde 27. 10. 2017'de yine 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> olarak yakalanma görülmüştür.

*Yalova ilinde yapılan çalışmalar*

*2015 yılında yapılan çalışmalar:* Yalova ilinde enstitü bahçesindeki şeftali ağaçlarına 20. 04. 2015 de asılan tuzaklarda ilk yakalanma iki tuzakta bir adet ergin olarak 06.07.2015'de gerçekleşmiştir. Bu tarihten itibaren 23. 11. 2015 tarihine kadar tuzaklarda yakalanma görülmüş tepe noktası olarak ortalama 183 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 248, tuzak 2 = 118) olarak 12.10.2015'de gerçekleşmiştir. Armut, incir, elma, ayva ve Trabzon hurması ağaçlarına asılan tuzaklarda ise ilk yakalanmalar sırasıyla 07. 09. 2015, 28. 09. 2015 ve 05. 10. 2015'de ortalama 2 (tuzak 1 = 4, tuzak 2 = 0), 4 (tuzak 1 = 5, tuzak 2 = 3), 14 (tuzak 1 = 15, tuzak 2 = 13), 3 (tuzak 1 = 5, tuzak 2 = 1), 8 (tuzak 1 = 9, tuzak 2 = 7) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Tepe noktaları ortalama olarak armutta 05. 10. 2015'de 34 (tuzak 1 = 44, tuzak 2= 22), elmada 12. 10. 2015'de 21 (tuzak 1 = 25, tuzak 2 = 17), incirde 12. 10. 2015'de 8 (tuzak 1 = 10, tuzak 2 = 6), Trabzon hurmasında 19. 10. 2015'de 280 (tuzak 1 = 310, tuzak 2 = 250) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir. En son yakalanma elmada 16. 11. 2015'de 2 (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1) armut, incir, ayva ve Trabzon hurması 30. 11. 2015'de sırasıyla 2'şer (tuzak 1 = 4, tuzak 2 = 0), (tuzak 1 = 2, tuzak 2 = 2), (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1), (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir.

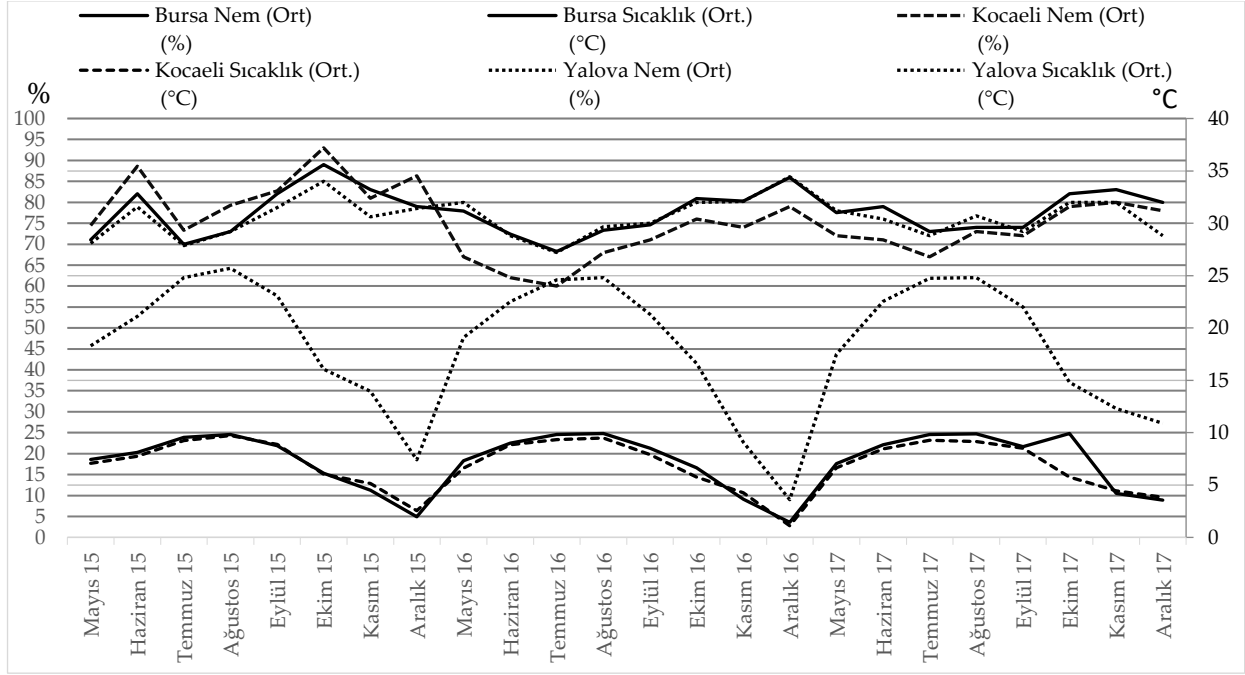
*2016 yılında yapılan çalışmalar:* Yalova ilinde enstitü kiraz, erik, kayısı bahçelerine 07. 06. 2016, şeftali, armut bahçelerine 19. 07. 2016, 19. 07. 2016, elma bahçesine 09. 08. 2016, ayva, üzüm ve Trabzon hurması 16. 08. 2016'da asılan tuzaklarda ilk yakalanmalar 05. 07. 2016, 30. 08. 2016, 16. 08. 2016, 19. 07. 2016, 02. 08. 2016, 16. 08. 2016, 06. 09. 2016, 06. 09. 2016, 13. 09. 2016 ve 06. 09. 2016'da sırasıyla 14 (tuzak 1 = 15, tuzak 2 = 13), 1 (tuzak 1 =2, tuzak 2 = 0), 2 (tuzak 1 = 4, tuzak 2 = 0), 8 (tuzak 1 = 10, tuzak 2 = 6), 11 (tuzak 1 = 15, tuzak 2 = 7), 2 (tuzak 1 = 2, tuzak 2 = 2), 14 (tuzak 1 = 18, tuzak 2 = 10), 1 (tuzak 1 = 1, tuzak 2 =1), 1 (tuzak 1 = 1, tuzak 2 = ), 26 (tuzak 1 = 28, tuzak 2 = 24) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak gerçekleşmiştir. Tepe noktaları sırasıyla 17 (tuzak 1 = 21, tuzak 2 = 13), 22 (tuzak 1 = 27, tuzak = 17), 27 (tuzak 1 = 33, tuzak 2 = 21), 602 (tuzak 1 = 653, tuzak 2 = 549), 513 (tuzak 1 = 576, tuzak 2 = 450), 106 (tuzak 1 = 124, tuzak 2 = 88), 527 (tuzak 1 = 810, tuzak 2 = 244), 180 (tuzak 1 = 241, tuzak 2 = 119), 61 (tuzak 1 = 64, tuzak 2 = 58) ve 755 (tuzak 1 = 900, tuzak 2 = 610) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak sırasıyla 12. 07. 2016, 20. 09. 2016, 20. 09. 2016, 18. 10. 2016, 15. 11. 2016, 11. 10. 2016, 08. 11. 2016 15. 11. 2016, 08. 11. 2016 ve 08. 11. 2016 tarihlerinde yakalanmıştır. En son yakalanmalar ise 26. 07. 2016, 20. 09. 2016, 04. 10. 2016, 22. 11. 2016, 29. 11. 2016, 29. 11. 2016, 29. 11. 2016, 29. 11. 2016, 29. 11. 2016 ve 29. 11. 2016 sırasıyla 2 (tuzak 1 = 1, tuzak 2 = 1), 22 (tuzak 1 = 27, tuzak 2 = 17), 7 (tuzak 1 = 8, tuzak 2 = 6), 2 (tuzak 1 = 2, tuzak 2=2), 72 (tuzak 1 = 98, tuzak 2 = 46), 301 (tuzak 1 = 510, tuzak 2 = 92), 7 ( Tuzak 1= 8, tuzak 2 = 6), 2 (tuzak 1 = 4, tuzak 2 = 0), 61 (tuzak 1 = 64, tuzak 2 = 58) ve 18 (tuzak 1 = 20, tuzak 2 = 16) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak kaydedilmiştir. Kiraz ve erikte zararlı ilk yakalandığı tarihten itibaren 4 hafta, kayısıda ise 8 hafta yaklaşık ortalama olarak 10 ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak görülmüştür. Üzümde zararlı 12 hafta süreyle haftalık olarak yaklaşık 15 ergin tuzak<sup>-1</sup> yakalanmıştır.

*2017 yılında yapılan çalışmalar:* Yalova ilinde enstitü kiraz, erik, kayısı, şeftali, armut, elma, incir, ayva, üzüm ve Trabzon hurması bahçelerine sırasıyla 07. 04. 2017, 07. 04. 2017, 14. 04. 2017, 05. 05. 2017, 27. 06. 2017, 27. 06. 2017, 04.07.2017, 11. 07. 2017, 11. 07. 2017 ve 18. 07. 2017'de asılan tuzaklarda kiraz, erik ve kayısıda hiç yakalanma olmamıştır. Şeftali, armut, elma, incir, ayva, üzüm ve Trabzon hurması bahçelerinde ise ilk yakalanmalar 15. 08. 2017, 29. 08. 2017, 29. 08. 2017, 29. 08. 2017, 19. 09. 2017, 17. 10. 2017, 12. 09. 2017 tarihlerinde sırasıyla 2 (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1), 2 (tuzak 1 = 3, tuzak 2 = 1), 4 (tuzak 1 = 5, tuzak 2 = 3), 7 (tuzak 1 = 9, tuzak 2 = 5), 2 (tuzak 1 = 2, tuzak 2 = 2), 1 ergin 2 tuzak<sup>-1</sup> ve 4 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 6, tuzak 2 = 2) olarak gerçekleşmiştir. Tepe noktaları ortalama olarak sırasıyla 127 (tuzak 1 = 162, tuzak 2 = 92), 7



(tuzak 1 = 9, tuzak 2 = 5), 33 (tuzak 1 = 48, tuzak 2 = 18), 15 (tuzak 1 = 21, tuzak 2 = 9), 13 (tuzak 1 = 19, tuzak 2 = 7), 2 (tuzak 1 = 2, tuzak 2 = 0) ve 43 ergin tuzak<sup>-1</sup> (tuzak 1 = 65, tuzak 2 = 21) olarak sırasıyla 17. 10. 2017, 14. 11. 2017, 17. 10. 2017, 14. 11. 2017, 07. 11. 2017, 21. 11. 2017 28.11.2017 tarihlerinde gerçekleşmiştir. En son yakalanmalar ise ayva, elma ve Trabzon hurması bahçesinde ortalama 2 (tuzak 1 = 2, tuzak 2 = 2), 2 (tuzak 1 = 2, tuzak 2 = 2) ve 2 (tuzak 1= 3, tuzak 2= 1) ergin tuzak<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda Bursa ve Yalova'daki şeftali, incir, elma, armut, Trabzon hurması ve ayva Kocaeli'de şeftali armut ve elma bahçelerindeki tuzaklarda yakalanmalar genellikle temmuz sonu ve ağustos ayının ilk haftasında, yoğun yakalanma ise eylül-ekim ve kasım ayında gerçekleşmiştir. Tuzaklarda erginler aralık ayının ikinci haftasına kadar görülmüştür. Çalışma süresindeki üç yıllık aylık ortalama bağıl nem ve sıcaklık verileri Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 3. Bursa, Kocaeli ve Yalova illeri 2015, 2016 ve 2017 yılları aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri.

Figure 3. Monthly average temperature and % humidity data in Bursa, Kocaeli and Yalova provinces in 2015, 2016 and 2017.

### Meyvelerin Kültüre Alınması

Bahçeleri temsil edecek şekilde hasat öncesi veya sonrasında yere dökülmüş ve ticari değer taşımayan dalda kalmış meyvelerden alınan meyve örneklerinden şeftali, elma, armut, Trabzon hurması ve ayvada zararlı erginleri elde edilmiş, zeytin, kiraz, erik, kayısıda ise elde edilmemiştir. İncirde ise sadece yere dökülen meyvelerde ergin çıkışları görülmüştür.

### İlek İncir ile Bahçelere Bulaşmanın Belirlenmesi

Ege Bölgesinden dölleyici olarak bölgeye getirilen ilek incirlerden AMS çıkışı olmamış ancak *Silba adipata* McAlpine, (Diptera: Lonchaeidae) erginleri elde edilmiştir.

### Zararlının Bölge Koşullarında Kışlaması ile İlgili Yapılan Çalışmalar

#### Toprak Örneği Alma

Zararlının kışı pupa evresinde toprakta kışlayıp kışlamadığını belirlemek için Boller ve Remund (1987)'ye göre 28. 04. 2015 ve 09. 05. 2016'da Bursa, 20. 04. 2015 ve 11. 05. 2016'da Yalova illerindeki incir, şeftali, ayva ve Trabzon hurması meyve bahçelerinden alınan toprak örneklerine ait bilgiler Çizelge 4 ve 5'de verilmiştir.

Beş farklı lokasyondan ve beş farklı meyve türünün bulunduğu meyve bahçelerinin toprağının 10 - 12 cm derinliğinden alınan örneklerin sıcaklıkları 2015 yılında  $12 \pm 0.7$  °C -  $17.8 \pm 0.8$  °C ve 2016 yılında ise  $12.9 \pm 0.6$  °C -  $17 \pm 0.7$  °C arasında değişmiştir. Çalışma süresinde alınan ve laboratuvarında elekten geçirilen 100

adet toprak örneğinde zararlı pupaları görülmemiştir. Bu toprak örneklerinden kültüre alınması sonucunda ergin elde edilmemiştir.

**Çizelge 4.** *Ceratitis capitata*'nın kışlama durumunu belirlemek için alınan toprak örneklerinin yeri, tarihi, sıcaklık ortalamaları ve standart sapmaları (2015).

Table 4. Location, date, temperature averages and standard deviations of soil samples taken to determine the overwintering capacity of *Ceratitis capitata* (2015).

Yeri	Meyve türü	Toprak Sıcaklık Ortalamaları (°C) ve Standart Sapmaları										
Işıklı köyü Mudanya-Bursa	İncir	14.0±0.7	15.5±0.7	17.3±0.5	17.8±0.8	17.0±0.9	17.5±0.8	17.3±0.7	17.8±0.9	16.9±0.9	16.7±0.8	
Çepni köyü Mudanya-Bursa	İncir	13.9±0.8	14.5±0.8	16.3±0.9	15.8±0.9	14.0±0.9	16.5±0.8	16.8±0.8	17.8±1.0	16.9±0.7	16.4±0.7	
Kumlukalan Gürsu-Bursa	Ayva	14.0±0.8	14.6±0.6	14.4±0.7	14.8±0.7	14.6±0.9	14.1±0.6	14.8±0.9	14.4±0.9	14.3±0.9	13.8±0.6	
Ağaköy Gürsu-Bursa	Şeftali	12.9±0.6	13.4±0.8	14.8±0.7	14.6±0.9	12.9±0.7	13.2±0.9	14.2±0.9	14.0±0.7	13.8±0.8	12.8±0.4	
Enstitü bahçesi Yalova	Şeftali	12.8±0.8	12.6±0.7	12.4±0.7	12.8±0.7	12.6±0.7	12.0±0.8	13.1±0.9	12.4±1.0	12.4±0.9	12.8±0.7	
Enstitü bahçesi Yalova	Trabzon hurması	12.4±0.9	12.4±0.8	12.8±0.7	12.6±0.9	12.0±0.7	12.2±0.8	13.2±0.9	12.0±0.8	13.4±0.9	12.4±0.7	

**Çizelge 5.** *Ceratitis capitata*'nın kışlama durumunu belirlemek için alınan toprak örneklerinin yeri, tarihi, sıcaklık ortalamaları ve standart sapmaları (2016).

Table 5. Location, date, temperature averages and standard deviations of soil samples taken to determine the overwintering capacity of *Ceratitis capitata* (2016).

Yeri	Meyve türü	Toprak Sıcaklık Ortalamaları (°C) ve Standart Sapmaları										
Işıklı köyü Mudanya-Bursa	İncir	13.0±0.7	16.0±0.7	14.3±0.9	16.8±0.8	17.0±0.7	16.4±0.9	15.3±0.8	15.8±0.7	14.9±0.8	15.7±0.6	
Çepni köyü Mudanya-Bursa	İncir	12.9±0.6	14.5±0.9	16.0±0.6	15.8±0.7	14.3±0.9	16.0±0.7	14.5±0.8	15.8±0.8	14.9±0.9	15.4±0.7	
Kumlukalan Gürsu-Bursa	Ayva	13.0±0.8	13.6±0.7	14.4±0.7	13.8±0.7	14.6±0.9	14.0±0.9	13.1±0.6	14.4±0.9	13.9±0.9	13.8±0.7	
Ağaköy Gürsu-Bursa	Şeftali	12.9±0.6	13.4±0.8	14.8±0.7	14.6±0.9	12.9±0.7	13.2±0.9	14.2±0.9	14.0±0.7	13.8±0.8	13.6±0.9	
Enstitü bahçesi Yalova	Şeftali	13.0±0.8	13.6±0.8	14.2±0.7	13.8±0.8	14.0±0.8	15.0±0.8	15.1±0.7	14.4±0.9	14.2±0.9	14.0±0.7	
Enstitü bahçesi Yalova	Trabzon hurması	13.4±0.7	13.8±0.8	13.6±0.9	14.2±0.6	14.2±0.7	14.0±0.9	15.2±1.0	15.0±0.8	14.4±0.7	14.4±0.9	

#### **Pupaların Kafes Altında Alınması**

Bu çalışmalar 2015 kasım - aralık, 2016 haziran - ağustos, 2016 kasım - aralık, 2017 haziran - ağustos aylarında yapılmıştır. Yine aynı dönemde kafes altındaki saksı toprağının 3 - 5 cm derinliğine bırakılan zararlı pupalarında da ergin çıkışı gerçekleşmemiştir. Yine; bu konuda zararlının yoğun olarak tespit edildiği Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsüne ait Trabzon hurması bahçesindeki 2 ağaç (20 m<sup>2</sup> toprak alan) 2018 yılı mart ayında sinek teli ile kafes altına alınmış ve ergin takibi para-feromon trimedlure'lu delta tipi tuzaklar ile 2018 yılı mayıs-ekim aylarında haftalık olarak yapılmış ancak ergin çıkışı olmamıştır. Meyvede kışlama ihtimaline karşı Enstitü bahçesinde yere dökülen ve dalda bırakılan Golden elma çeşidi 2018 yılı kasım ayının ilk haftasında incelenmiş ve meyvelerin çoğunluğunun çürüdüğü, çürümekte olan meyvelerde de larva bulunmadığı saptanmamıştır. Meyve depolarında yapılan çalışmalarda o dönemde depolarının tamamında depolanmış meyve bulunmadığı belirlenmiştir.

#### **Enfekteli Meyvelerin Kafes Altına Alınması**

Doğal koşullarda etrafı sinek teli ile kaplı kafes altındaki toprak yüzeyine kışlaması için bırakılan AMS larvası ile bulaşık şeftali, armut, elma, Trabzon hurması ve ayva meyvelerinden ergin çıkışı olmamıştır. Kafese asılan para-feromonlu delta tipi tuzaklarda ergine toprakta ise pupaya rastlanmamıştır.

**Meyve Ağaçlarının Kafes Altına Alınması**

Bir yıl önceden zararlının yoğun olarak tespit edildiği enstitü Trabzon hurması bahçesinde sinek teli ile kaplı kafes altındaki iki ağaçtaki para-feromonlu delta tipi tuzaklarda mayıs - kasım aylarında erginine rastlanılmamıştır.

**Meyve Kontrolü:** Elmada hasat sonrasında kasım ayında yapılan çalışmada meyve içerisinde larva tespit edilmemiştir. Yine dal kafes çalışmalarında da ergin çıkışı görülemedi.

**Soğuk hava depolarında kışı geçirip geçirmediğinin belirlenmesi:** Bursa ili Gürsu ilçesi Kumluk alan köyündeki üç farklı meyve deposunda mayıs - kasım ayında yapılan tuzak kontrolü ve atık meyvelerin incelenmesi sonucunda zararlının herhangi bir biyolojik evresi tespit edilmemiştir

Akdeniz meyvesineği konusunda Marmara Bölgesinde daha önce kapsamlı bir çalışma yapılmamış sadece Bursa ili incir bahçelerinde yere dökülen meyvelerde birkaç (3 – 5) *C. capitata* ergini saptanmıştır (Gençer vd., 2005). Dünyaya Afrika Sahrasından yayılan bu zararlı, başta Kuzey ve Güney Afrika (Uganda, Zambia, Kenya, Tanzanya, Zimbabve) olmak üzere, Güney ve Orta Amerika (Brezilya, Hawaii, Florida, California, Arjantin, Bermuda, Costa Rica, Uruguay) ve Batı Avustralya gibi tropik, subtropik iklimlere sahip olan ülkelerde, Türkiye de ise Akdeniz ve Ege Bölgelerinde yaygın olarak görülmektedir (Elekçioğlu, 2009; İleri, 1961; Thomas vd., 2007). Bu çalışma sonucunda da; AMS'nin bazı evreleri Bursa, Kocaeli ve Yalova illerindeki bazı meyve bahçelerinde yaz ve sonbahar aylarında görülmüştür. Erginler meyve bahçelerindeki tuzaklarda ilk kez temmuz ayı sonlarında veya ağustos ayının son iki haftasında, bazen de eylül ayının ilk haftasında yakalanmıştır. Bursa'daki meyve ve sebze halindeki tuzaklarda daha erken mayıs ve haziran aylarının ikinci haftaları arasında, yoğun yakalanma ise temmuz ayının birinci ve ikinci haftası ile eylül ayının üçüncü haftası arasında değişmiş, en son yakalanma ise kasım ayının üçüncü ve son haftasında görülmüştür. Yalova ve Kocaeli meyve hallerindeki tuzaklarda ise eylül ve ekim aylarında 1 - 2 ergin gibi düşük sayıda yakalanma olmuştur. Ancak bu iki meyve ve sebze hali ve çevresinin yıl boyunca hijyen amaçlı ilaçlandığı gözlemlenmiştir. Zararlının doğada görülmesi sıcaklık, nispi nem ve konukçu bolluğuna bağlı olarak bölgelere göre değişiklik gösterebilmektedir. Türkiye'de Elazığ ve Malatya illerinde erginlerin doğada ilk görülmesi haziran - ağustos, Iğdır ilinde eylül ayının ilk haftası, Çanakkale'de ise ekim - kasım aylarına rastlamakta, (Buğday ve Keçeci, 2020; Tamer ve Yıldırım, 2023; Tiftikçi, 2020) buna karşın iklim koşulları bakımından zararlının biyolojisine daha elverişli olan Akdeniz Bölgesinde nisan mayıs, Ege Bölgesinde haziran, Akdeniz Bölgesinin iç kesimlerinde ise (Isparta ve Burdur) temmuz, ağustos aylarına denk gelmektedir (Başpınar vd., 2009; Elekçioğlu, 2013b; Tiring ve Satar, 2017; Zeki vd., 2008). Akdeniz meyvesineği iklim koşullarına bağlı olarak belirli bir zaman diliminde farklı yerlerde farklı biyolojik dönemlerinde bulunabilir (Carey, 1984). Akdeniz Bölgesindeki portakal bahçelerinde ilk erginler nisan ayının son haftasında görülürken, altıntop bahçelerinde ise ocak ayının üçüncü haftasında görülmekte ve tuzaklarda yakalanmalar mart ayının üçüncü haftasına kadar sürmektedir (Elekçioğlu, 2009, 2013b; Satar vd., 2016). Akdeniz Bölgesi iklim koşullarının AMS'nin gelişimi için elverişli olması ve bu nedenle zararlının neredeyse bu bölgede yıl boyunca faal olması, Marmara Bölgesinde ise ilk yakalanmaların sebze-meyve hallerinde mayıs ve haziran, meyve bahçelerinde ise temmuz sonu ve ağustos, bazen de eylül aylarında yakalanması zararlının bölgeye yıl boyunca aktif ve konukçularının bol olduğu bölgeden enfekteli meyveler ile taşındığına işaret etmektedir. Zararlının bölge koşullarında larva veya pupa döneminde kışı geçirmesi ile ilgili çalışmalardan da herhangi bir bulgu elde edilememesi bu tezi güçlendirmektedir.

Kışlama çalışmaları ile ilgili olarak şeftali ve Trabzon hurması bahçelerinden toprak örneklerinin alınması ve laboratuvarında pupa aranması, kafes altına larva ile bulaşık meyvelerin (ayva, elma ve Trabzon hurması) bırakılması, meyve ağaçlarının kafes altına alınması, kafes altında saksı içerisinde toprağa pupa konulması sonucunda zararlının doğa koşullarında kışladığına dair herhangi bir bulgu elde edilmemiştir. Larva döneminde elmalarda kışlaması ile ilgili olarak kasım ayının ilk haftasında dalda kalan veya yere dökülmüş olan Granny Smith ve Golden Delicious elma (*Malus domestica*) çeşitlerinde yapılan diseksiyonlarda sadece Golden Delicious çeşidinde zarar yaptığı ancak larvaların meyveyi terk ettiği ve yere dökülen ve dalda kalan elmaların %95'nin tamamen çürüdüğü belirlenmiş ve dal kafesi altına alınan meyvelerden de ergin çıkışı görülmemiştir. Bu zararlı ılıman iklim koşullarında kışı larva veya pupa döneminde geçirmektedir (Elekçioğlu, 2013b; Satar vd., 2016). Akdeniz iklimine göre daha serin bölgelerde

ise (Isparta ve Burdur) kış ayının başına kadar ayva meyveleri içerisinde larva döneminde canlı kalabilmekte, ancak kışı geçirememektedir (Zeki vd., 2008). Yine Türkiye'nin farklı lokasyonlarında (Kırşehir, Malatya) doğada kışı geçirememektedir (Buğday ve Keçeci, 2020; Kaya ve İpekdağ, 2018). Papadopoulos vd., (1996)'ya göre Yunanistan'ın kuzey kesimlerinde (40.3 paralele kadar) sadece larva döneminde elma meyvesi içerisinde az da olsa kışı geçirebilmekte ve bu bireylerden ertesi yıl popülasyon oluşabilmektedir. Bu bölgede popülasyon sıcaklıkların çok düşük olduğu aralık - haziran ayları arasında hiç görülmemektedir. Bu dönemde pupa ve larvaların çoğunluğu soğuktan ölmekte ve ilkbahara çok düşük sayıda erginleri ulaşmaktadır. Bu erginleri de ilkbaharda paraferomon tuzaklarla tespit etmek de oldukça zor olmaktadır (Papadopoulos vd., 1998, 2000). Kışı elma içerisinde çok azda olsa larva döneminde geçirebildiği ve ertesi yıl popülasyon oluşturduğuna dair sonuçlar bu çalışmada olduğu gibi Kaya ve İpekdağ (2018), İsraily (2004), İnmaculada (2010) ve Rivnay (1954) tarafından da desteklenmemiştir. Şöyle ki, Rivnay (1954)'e göre AMS kışı İsrail'in yüksek kesimlerinde geçiremez, buralarda yaz aylarında görülen popülasyon düşük rakımlı bölgelerden çeşitli yollarla gelen erginler tarafından oluşturulur. İsrail'de farklı yükseltilerde kafes altında doğal koşullarda larva ile bulaşık elmalarda yapılan çalışma sonuçlarına göre de; AMS kışı soğuk olan lokasyonlarda ergin ve ergin öncesi dönemlerde geçirememiştir (İsraily vd., 2004). Laboratuvar koşullarında üretilen ve salınımı yapılan AMS erginlerinin tuzaklarda nisan - mayıs aylarında yakalanması bu zararlının bu aylarda yaşayabildiğini ve yenedünya gibi yerel konukçuları istila edebildiğini göstermiştir (İsraily vd., 2004). İspanya'da ise Girona meyve yetiştirme alanlarından doğal koşullarda toplanan AMS larvası ile bulaşık elmalarda zararlı kasım sonu ve ocak ayı başlarına kadar canlı kalmış, ancak kışı geçirememiştir (İnmaculada, 2010). Türkiye'de Kırşehir ilinde de bu konuda yapılan çalışmada kışı geçiremediği belirlenmiştir (Kaya ve İpekdağ, 2018). Bu bulgulara paralel olarak zararlı erginleri Marmara Bölgesinde hava sıcaklıklarının 16 °C (Demirdere, 1961), üzerinde olduğu nisan - mayıs ve haziran aylarında (Şekil 3), meyve bahçelerindeki tuzaklarda üç yıl üst üste hiç yakalanmamıştır. Bu aylarda olgun dönemdeki kiraz, kayısı, erik gibi meyve türlerinde zarar görülmemiştir. Meyve ve sebze hallerinde zararlı erginlerinin mayıs sonu ve haziran başında yakalanması bölgeye zararlının enfekteli meyveler ile gelme olasılığını güçlendirmektedir. Nitekim İsraily vd (2004) ve Rivnay (1954)'e göre de zararlının kışı geçiremediği bölgelerde yaz aylarında görülmesinin nedeni; AMS'nin ılıman iklimlere sahip alanlardan göç veya bulaşık meyvelerin transfer edilmesi nedeniyle. Zaten, diğer tropikal kökenli meyve sineği türleri gibi, AMS' de soğuğa dayanıklılık mekanizmasına sahip değildir (Bateman, 1972; Carey 1984; Christenson ve Foote 1960; Greenberg, 1960).

Akdeniz meyvesineğinin konukçuları ülkeden ülkeye ve bölgeden bölgeye değişiklik gösterebilmektedir. Bu konukçuların bir bölümü ekonomik kayıplara yol açacak şekilde zarar görmekte, bir bölümü ise sadece bulaşma düzeyinde kalmaktadır. Genellikle ince kabuklu ve olgun meyveleri tercih ettiklerinden pek çok ülkede ekonomik öneme haiz birçok meyve türünde zarar oluşmaktadır (Anonim, 2008; Bircan vd., 2020; Özkan, 1993; Thomas vd., 2007;). Marmara bölgesinde ise şeftali, elma, armut, Trabzon hurması ve ayvada zararlı saptanmış, zeytin, kiraz, erik, kayısıda görülmemiştir. İncirde ise sadece yere dökülen meyvelerde ergin çıkışları görülmüştür. Bu zararlı bölgede belirli bir zaman diliminde görülmüş olsa da önemli meyve türlerinin konukçusu olması nedeniyle mücadele stratejisinin belirlenmesi açısından önem taşıdığı görülmüştür.

Bulaşma kaynağını belirlemek amacıyla meyve depoları ve meyve suyu fabrikalarında yapılan çalışmalar sonucunda gerek tuzaklarda ve gerek meyve kontrollerinde zararlının herhangi bir biyolojik dönemi tespit edilmemiştir. Hallerdeki çöp alanında ise sadece 1 - 2 ergin görülmüştür. Ayrıca İzmir ve Aydın illerinden getirilen ve kültüre alınan ilek incirlerden AMS çıkışı olmamış ancak *S. adipata* erginleri elde edilmiştir. Elma, ayva ve Trabzon hurması bahçelerinde hasadın geciktirilmesi, meyvelerin dalda bırakılması ve yere düşen meyvelerin toplanmaması popülasyon artışına neden olmuştur. Nitekim zararlı yumurtalarını atık meyvelere de bırakarak popülasyon oluşturmakta ve temiz alanlara enfekteli meyvelerle taşınmaktadır (Elekçioğlu, 2013b; EPPO, 2011; 2018; Zeki vd., 2008).

## SONUÇ

Sonuç olarak, Bursa, Kocaeli ve Yalova illeri meyve bahçeleri yaz ve sonbahar aylarında AMS ile bulaşık bulunmuş, meyve sebze hallerinin de bulaşma kaynağı olduğu belirlenmiştir. Çöp alanları ile meyve suyu atık alanlarında zararlının çok az (1 - 2 ergin) bulunduğu bazı yıllar hiç bulunmadığı, bölgede kışı



geçiremediği, İzmir ve Aydın illerinden ilekleme amacıyla bölgeye getirilen incirlerden AMS'nin bulaşmadığı ancak *S. adipata*'nın bulaştığı görülmüştür. İç karantina önlemlerinin alınması, meyve-sebze hallerinde sanitasyonun sağlanması, hasat sonrasında yere dökülen ve hasat edilmeden dalında bırakılan ticari değer taşımayan meyvelerin imhası gibi kültürel önlemlerin alınması durumunda bölgede zararlının sorun oluşturamayacağı kanısına varılmıştır.

### ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

### YAZAR KATKISI

GÇ: Çalışmayı planlamış, arazi ve laboratuvar çalışmalarını yapmış, makaleyi yazmış; PHG: Arazi ve laboratuvar çalışmalarını yapmış; CH: Arazi çalışmalarını yapmış; MEA: Arazi çalışmaları yapmıştır.

### TEŞEKKÜR

Sebze-meyve halleri ve meyve bahçelerindeki çalışmalara destek sağlayan Bursa ve Kocaeli Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Hal Müdürlüklerine, Bursa, Kocaeli, Yalova İl Tarım ve Orman Müdürlüklerine, çalışma boyunca katkı sunan Bursa, İl Tarım ve Orman Müdürlüğü teknik elemanlarından Uğur EKMEKÇİ, Alaattin ÇAVUŞOĞLU, Dr. Kıymet Senan COŞKUNCU, Kocaeli İl Tarım ve Orman Müdürlüğü teknik elemanlarından Mehmet Veysel AYHAN ve Serdar MEMİŞ'e teşekkürü borç biliriz.

### KAYNAKLAR

- Anonim, (2008). *Zirai mücadele teknik talimatları*, Subtropik meyve zararlıları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Cilt 5, 301 s.
- Başpınar, H., Çakmak, İ., Koçlu T., & Başpınar, N. (2009). Aydın ili meyve bahçelerinde Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin biyo-ekolojisi, zararı, yayılışı ve turuncgil bahçelerinde savaşımları üzerinde çalışmalar. <http://ulakbim.tubitak.gov.tr>, Proje no: 105 O 178, Sonuç raporları, 47 s. [Erişim tarihi: 05.11.2018].
- Bateman, M. A. (1972). The ecology of fruit flies. *Annual Review Entomology*, 17, 493-518. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.17.010172.002425>.
- Bircan, B., Koca, A. S., & Kaçar, G. (2020). Akdeniz meyvesineği (*Ceratitis capitata* Wiedemann)(Diptera: Tephritidae)'nin tanımı, dağılımı, biyolojisi, zararı ve mücadele yöntemleri. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(4), 2353-2365. <https://doi.org/10.21597/jist.691427>.
- Boller, E. F., & Remund, U. (1987). *Qualitative and quantitative life-table studies in Rhaagoletis cerasi L. in Northwest Switzerland. Fruit flies of economic importance*. Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, April 7-10. Rome, Italy.
- Buğday, M., & Keçeci, M. (2020). Studies on some bio-ecological parameters and damage status of Mediterranean fruit fly in Elazığ and Malatya province. *Horticultural Studies*, 37 (1), 64-75.
- Carey, J. R. (1984). Host-specific demographic studies of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*. *Ecological Entomology*, 9, 261-270. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1984.tb00850.x>.
- Christenson, L. D., & Foote, R. H. (1960). Biology of fruit flies. *Annual Review Entomology*, 5, 171-192. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.05.010160.001131>.
- Demirdere, A. (1961). *Studies on biology and control of Mediterranean fruit fly in Çukurova Region* [PhD. Thesis]. Ankara University, Ankara.
- Elekçioğlu, N. Z. (2009). Akdeniz meyvesineği. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 2(1), 61-65.
- Elekçioğlu, N. Z. (2013a). 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.
- Elekçioğlu, N. Z. (2013b). Current status of Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae), in Turkey. *Integrated control in citrus fruit crops, IOBC-WPRS Bulletin*, 95, 15-22.
- EPPO, (2011). EPPO Global Database, OEPP/EPPO, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. <https://gd.epppo.int/taxon/CERTCA/documents.Pdf> [Erişim Tarihi: 05 Kasım2018].
- EPPO, (2018). EPPO Global database, Datasheet on *Ceratitis capitata*. <https://gd.epppo.int/taxon/CERTCA/documents.Pdf> [Erişim Tarihi: 05 Kasım 2018].
- Gençer, N. S., Coşkun, K. S., & Kumral, N. A. (2005). Bursa ilinde incir bahçelerinde görülen zararlı ve yararlı türlerin saptanması. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 24-30.
- Greenberg, A. (1960). A stately approach for the Mediterranean fruit fly control. *Hassadeh*, 40, 1184-1185.
- Inmaculada E. P. M. (2010). *Biology studies and improvement of Ceratitis Capitata (Wiedemann) mass trapping control technique* [Ph.D. thesis]. School of Agricultural and Forestry Engineering, University of Lleida, Spain.

- Israely, N., Ritte, U., & Oman, S. D. (2004). Inability of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) to overwinter in the Judean hills. *Journal Economical Entomology*, 97(1), 33-42. <https://doi.org/10.1093/jee/97.1.33>.
- İleri, M. (1961). *Türkiye'de Akdeniz meyve sineği durumu ve mücadelesi*. Tarım Bakanlığı, Ankara Zirai Mücadele Enstitüsü Müdürlüğü. Yayını, Ankara, 38 s.
- Kahyaoğlu, M. & Gürkan, M. O. (2010). Akdeniz meyvesineği [*Ceratitis capitata* Wiedemann, 1824 (Diptera: Tephritidae)] için yeni hazır yem formülasyonlarının geliştirilmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 35(3), 485-494.
- Kaya, T., & İpekdağ, K. (2018). Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae)'nın Kırşehirde'ki ilk kaydı ve barkodlanması. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(2): 101-105.
- Kızılyamaç, S. (2016). *Farklı yükseltilerdeki Akdeniz meyvesineği, Ceratitis capitata Wiedemann (Diptera: Tephritidae) popülasyonlarının biyo - ekolojisi üzerine araştırmalar* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Liquido, N. J., Shinoda, L. A., & Cunningham, R. T. (1991). Host plants of Mediterranean fruit fly: an annotated world review (miscellaneous publication 77). *Entomological Society of America*, 52.
- Malacrida, A. R., Gomulski, L. M., Bonizzoni, M., Bertin S., Gasperi, G. & Guglielmino C. R. (2007). Globalization and fruitfly invasion and expansion: the medfly paradigm. *Genetica*, 131, 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10709-006-9117-2>.
- Papadopoulos, N. T., Katsoyannos, B. I., Kouloussis, N. A., Hendrichs, J., Carey, C. R., & Heath, R. R. (2000). Early detection and population monitoring of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in a mixed-fruit orchard in Northern Greece. *Journal*.
- Papadopoulos, N. T., Katsoyannos, B. I., Carey, J. R. (1998). Temporal changes in the composition of the overwintering larval population of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Northern Greece. *Annals of the Entomological Society of America*, 91, 430-434. <https://doi.org/10.1093/aesa/91.4.430>.
- Papadopoulos, N. T., Carey, J. R., Katsoyannos, B. I., & Kouloussis, N. A. (1996). Overwintering of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Northern Greece. *Annals of the Entomological Society of America*, 89, 526-534. <https://doi.org/10.1093/aesa/89.4.526>.
- Ricalde, M. P., Nava, D. E., Loeck, A. E., & Donatti, M. G. (2012). Temperature-dependent development and survival of Brazilian populations of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*, from tropical, subtropical and temperate regions. *Journal of Insect Science*, 12(1), 33. <https://doi.org/10.1673/031.012.3301>.
- Rivnay, E. (1954). The Mediterranean fruit Fly, *Ceratitis capitata* Wied.; studies on its toxicants, mass migration, and control in Israel. *Ktavim* 4, 3-38.
- Özkan, C. (1993). *Doğu Akdeniz bölgesinde Akdeniz meyve sineği, Ceratitis capitata (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin konukçu değişimi üzerinde araştırmalar* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Satar, S., G. Tiring, D. İşınar, & Algan, A. R. (2016). *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nin altıntop bahçelerinde popülasyon dalgalanması ve sıcaklığın gelişimine etkisi. *Bitki koruma Bülteni*, 56(4), 429-440. <https://doi.org/10.16955/bkb.00044>.
- Tamer, E., & Yıldırım, E. (2023). Iğdır ili meyve bahçelerinde *Ceratitis 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. DOI: 10.18016/ksutarimdog. vi.1155618.
- Tiftikci, P. (2020). Akdeniz meyve sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın elma bahçelerinde popülasyon değişimleri üzerinde araştırmalar. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 33 (2) , 201-206 . DOI: 10.29136/mediterranean.701455.
- Tiring, G. & Satar, S. (2017). *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın bazı meyve bahçelerinde popülasyon dalgalanması. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 7(3), 29-37. <https://doi.org/10.16969/entoteb.381234>.
- Tiring, G. (2015). *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın Balcalı (Adana)'da farklı meyve bahçelerindeki popülasyon dalgalanması ve laboratuvar koşullarında sıcaklığın gelişme süresine etkisi [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Thomas, M. C., Heppner, J. B., Woodruff, R. E., Weems, H. V., Steck, G. J., & Fasulo, T. R. (2007). Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae). *University of Florida, IFAS Extension EENY*, 214-219. <https://doi.org/10.32473/edis-in371-2001>.
- Tosun, A. (2016). *Doğu Akdeniz bölgesi yayla ve ova bölgesindeki Ceratitis capitata Wiedemann (Diptera: Tephritidae) popülasyonlarının mitokondriyal DNA bölgelerindeki (COI-COII) varyasyonların araştırılması* [Yüksek Lisans Tezi], Çukurova Üniversitesi, Adana.
- TUİK, (2021). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. [Erişim Tarihi: 14 Temmuz 2022].
- Zeki, C., Er, H., Özdem, A., & Bozkurt, V. (2008). Distribution and infestation of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) on pome and stone fruits in Isparta and Burdur provinces (Turkey). *Munis Entomology and Zoology*, 3(1), 231-238.