

## Elazığ ve Malatya illerinde, Akdeniz meyvesineği'nin bazı biyo-ekolojik özellikleri ile zarar durumu üzerine çalışmalar

Mehmet BUĞDAY<sup>1</sup> Mehmet KEÇECİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Baskil İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Elazığ

<sup>2</sup> Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Malatya

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: kececitr@yahoo.com

ORCID: 0000-0001-8589-8152

Makale Bilgisi/Article Info

Derim, 2020/37(1):64-75

doi: 10.16882/derim.2020.692963

Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 21.02.2020

Kabul Tarihi/Accepted: 10.05.2020



### Öz

Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) birçok meyve türünün ana zararlısı konumundadır. Bu çalışma ile 2017- 2018 yıllarında Elazığ ve Malatya illerinde Akdeniz meyvesineği'nin ergin popülasyon değişimleri, zarar oranı ile kışı geçirme durumu araştırılmıştır. Malatya ili Battalgazi ilçesinde, tuzaklarda ilk ergin bireyler 2017 yılında Ağustos ayı sonunda, 2018 yılında ise haziran sonunda görülmüştür. Tuzaklarda yakalanan en fazla ergin sayısı ise 2017 ve 2018 yıllarında sırasıyla 17 Kasım (365 adet tuzak<sup>-1</sup>) ve 31 Ağustos (804 adet tuzak<sup>-1</sup>) tarihlerinde belirlenmiştir. Elazığ ili merkez ilçesinde 2018 yılında Akdeniz meyvesineği ilk kez 28 Haziranda görülmüş ve 2 Ağustos tarihinde 250 adet tuzak<sup>-1</sup> ile en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. Baskil ilçesinde ise zararlı ilk olarak 5 Temmuz tarihinde görülürken, tuzakta yakalanan en yüksek ergin sayısı 486 adet tuzak<sup>-1</sup> (13 Eylül) olmuştur. Akdeniz meyvesineği'nin, 2017 yılında armut ve şeftali meyvelerinde, 2018 yılında ise armut, elma, ayva, nar, şeftali, hünnap ve Trabzon hurması meyvelerinde varlığı saptanmıştır. Akdeniz meyvesineği'nin örnekleme yapılan meyve türlerinde ise %0.0-%53.3 oranında zarar verdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte yürütülen çalışmalarda Elazığ ve Malatya illerinde arazi şartlarında zararlının kışı geçiremediği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Ceratitis capitata*; Tephritidae; Elma; Armut; Kışlama; Zarar

### Studies on some bio-ecological parameters and damage status of Mediterranean fruit fly in Elazığ and Malatya province

#### Abstract

Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera:Tephritidae) is a crucial pest of fruit crops. The aim of the study is to determine the adult population changes, damage status and its overwintering ability of Mediterranean fruit fly in Elazığ and Malatya between 2017 and 2018. The first adult was captured in traps at the end of August 2017 in Battalgazi, Malatya while it is found at the end of June in 2018. The highest number of adults was captured on November 17 (365 adults trap<sup>-1</sup>) in 2017 and August 31 (804 adults trap<sup>-1</sup>) in 2018. Mediterranean fruit fly was seen first time on June 28 and reached the highest number 250 adults trap<sup>-1</sup> on August 2, in the center of Elazığ province in 2018. In Baskil district, it was seen the first time on July 5, and the highest number of flies was 486 adult trap<sup>-1</sup> (September 13). While the Mediterranean fruit fly was found in the pear and peach fruits in 2017, it was found in pear, apple, quince pomegranate, peach, jujube, persimmon fruits in 2018. The Mediterranean fruit fly caused 0.0%-53.3% damage in the sampled fruit species. Additionally, it was determined that the Mediterranean fruit fly is unable to overwinter in field conditions of Malatya and Elazığ provinces.

**Keywords:** *Ceratitis capitata*; Tephritidae; Apple; Pear; Overwintering; Damage

### 1. Giriş

Elazığ ve Malatya illerinin genelinde meyve yetiştiriciliğinde şeftali güvesi [*Anarsia lineatella* Zeller (Lepidoptera: Gelechiidae)], erik koşnili [*Sphaerolecanium prunastri* (Fonscolombe) (Hemiptera: Coccidae)] ve fidan dip kurdu [*Capnodis* spp. (Coleoptera: Buprestidae)]

sorun olan ana zararlılar olarak tanımlanabilir (Anonim, 2008). Son yıllarda yaşanan küresel ısınmaya bağlı muhtemel iklim değişiklikleri, yeni zararlıların ortaya çıkmasına veya kuzey yarım küre için mevcut zararlıların daha kuzeye doğru yayılmasına neden olmaya başlamıştır (Wilson vd., 2007; Ögür ve Tuncer, 2011; Raza vd., 2015). Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis*

*capitata* (Wiedemann). (Diptera: Tephritidae)'nın Afrika kökenli olduğu, dünyada subtropik ve ılıman iklime sahip çok ülkede başta meyveler, süs bitkileri ve bazı sebzeler olmak üzere 300'den fazla konukçu bitkide polifag bir zararlı olduğu bildirilmektedir (Mau ve Kessing, 2007). Bu konukçuların bir kısmı ekonomik anlamda çok zarar görmekte, bir kısmı ise sadece zararlı ile bulaşma düzeyinde kalmaktadır. Genellikle olgun ve ince kabuklu meyveleri tercih eden bu zararlı, zararını meyvelerin hasat döneminde doğrudan meyveye yapması nedeniyle meyvelerin dökülmesine neden olmaktadır (Anonim, 2017). Akdeniz meyvesineği'nin en fazla portakal, mandalina, Trabzon hurması, kayısı, nektarin, incir, yenidünya, nar, şeftali, armut, ayva ve gibi meyvelerin (Anonim, 2020) yanı sıra, bazı durumlarda domates, biber, çilek, ceviz ve nadiren de patlıcan bitkilerinde zararlı oldukları bildirilmektedir (Capinera, 2001; Thomas vd., 2001). Son yıllarda Ülkemizde yapılan çalışmalar ile Akdeniz meyvesineği'nin, elma (Zeki vd., 2008), armut (Zeki vd., 2008; Kaya ve İpekdal, 2018), şeftali (Zeki vd., 2008; Tiring ve Satar; 2017; Kaya ve İpekdal, 2018), erik (Kaya ve İpekdal, 2018), ayva (Zeki vd., 2008; Hantaş vd., 2011); Trabzon hurması (Elekcioğlu ve Ölçülü, 2016; Kasap ve Aslan, 2016); nar (Kasap ve Aslan, 2016), avokado, incir (Tiring ve Satar; 2017) ve mandarinde (Kızılyamaç ve Satar, 2018) zarar durumu ortaya konmuştur. Önceki yıllarda farklı bölgelerde Akdeniz meyvesineği'nin yayılışı veya biyoekolojisinin belirlenmesine yönelik çalışmalar da yürütülmüş ve zararlının Ege, Akdeniz ve Doğu Karadeniz'de tespit edildiği (Kaya vd., 2017), Ege Bölgesinde (Aydın) 4-5 döl (Başpınar vd., 2009), Akdeniz Bölgesi'nde ise (Adana) yılda 7-8 döl (Tiring, 2015) verdiğini bildirilmiştir. Bununla birlikte Malatya-Elazığ illerinde daha önce zararlıya ilişkin herhangi bir çalışma yürütülmemiştir. Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) tarafından ihracatta toleransı "sıfır" olarak kabul edilen zararlılar arasında olan Akdeniz meyvesineği'nin (Satar vd., 2016), iklimsel değişikliklerle beraber ülkemizin İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde zararlının güncel durumunun takip edilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma, Akdeniz meyvesineği'nin konukçusu olan kayısı yetiştiriciliğinin büyük bir kısmının yapıldığı Malatya ve Elazığ illerinde farklı yüksekliklere sahip meyve bahçelerinde yürütülmüştür. Bu alanlarda Akdeniz meyvesineği'nin popülasyon değişimi, zarar

oranı ve kışı geçirme durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sayede Akdeniz meyvesineği'nin mücadelesine yönelik temel çalışmalara katkı sağlayabilmek için güncel bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini, Elazığ ve Malatya illerinde 2017 ve 2018 yıllarında meyve üretiminin fazla olduğu farklı yükseltiye sahip olan kayısının yanı sıra şeftali, armut, ayva, Trabzon hurması, incir, nar, hünnap, elma, erik, vişne, kiraz gibi karışık meyvelerin bulunduğu bahçeler, bu bahçelerden alınan meyve örnekleri ve delta tip tuzaklar oluşturmuştur.

### 2.2. Yöntem

#### 2.2.1. Ergin popülasyon değişiminin belirlenmesi

Malatya ilinde 2017 yılında çalışmalar, Pütürge, Battalgazi ve Arapgir ilçelerinde, Elazığ ilinde ise Baskil (Bilaluşağı ve Hacimehmetli Köyleri), Sivrice ve Keban ilçelerinde yürütülmüştür (Çizelge 1). Elazığ ilinde 2018 yılı çalışmasında Bilaluşağı köyünde farklı bir bahçede zararlı popülasyonu izlenmiştir. Elazığ-Keban ve Malatya-Arapgir ilçeleri ise, 2017 yılında zararlı belirlenmemesi ve diğer ilçelere göre yükseltilerinin fazla olması nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır (Çizelge 1). Akdeniz meyvesineği'nin ergin popülasyon değişimini izlemek amacıyla belirlenen bahçelerde delta tipi tuzak + feromon (trimedlure) kapsülleri kullanılmıştır. Tuzaklar, ağacın güney tarafındaki, hava sirkülasyonunun uygun olduğu ve 1.5-1.8 m yükseklikteki bölümüne asılmıştır. Delta tipi tuzaklar ile birlikte kullanılan feromon kapsülleri hava sıcaklığına bağlı olarak 5-6 haftada bir kez düzenli olarak, yapışkan tablalar ise kirlenince değiştirilmiştir. Tuzaklar Nisan ayının başında asılmış, ilk ergin yakalanıncaya kadar haftada iki kez, ilk ergin yakalandıktan, Aralık ayına kadar haftada bir düzenli olarak kontrol edilmiştir.

#### 2.2.2. Zarar oranlarının belirlenmesi

Malatya ve Elazığ illerinde ergin popülasyonlarının izlendiği bahçelerde hasat

Çizelge 1. Elazığ ve Malatya illerinde 2017-2018 yıllarında Akdeniz meyve sineği ergin popülasyonunun izlendiği bahçelere ait bilgiler

Denemenin yürütüldüğü meyve bahçeleri	Yükselti (m)	Alan (da)	Ana meyve türü	Bahçede bulunan diğer meyve türleri
Malatya Pütürge Bölükkaya	718	15.0	Kayısı	Trabzon hurması, Erik, Elma
Malatya Battalgazi Merkez	720	36.0	Kayısı	Kayısı, Armut, Elma, Nektarin, Erik, Hünnap
Malatya Arapgir* Merkez	1180	2.0	Kayısı	Elma, Şeftali
Elazığ Baskil* Bilaluşağı	705	33.7	Kayısı	Erik, İncir, Nar, Şeftali, Trabzon hurması
Elazığ Baskil** Bilaluşağı	752	7.7	Kayısı	Armut, Erik, Elma, İncir, Kiraz, Nar, Şeftali, Trabzon hurması, Vişne
Elazığ Baskil Hacımehmetli	760	35.0	Kayısı	Erik, Şeftali, Trabzon hurması
Elazığ Elazığ** Merkez	1041	40.3	Kayısı	Erik
Elazığ Sivrice Merkez	1370	10.0	Elma	
Elazığ Keban* Üçpınar	1400	22.0	Kayısı	Elma, Erik

\* 2017 yılında zararlı belirlenmemesi nedeniyle çalışmadan çıkarılan bahçeler

\*\*2018 yılında yeni eklenen bahçeler

dönemindeki meyvelerden örnekler alınmıştır. Genellikle ana meyve türünün kayısı olduğu bu bahçelerde, diğer meyve ağaçlarının sayısal azlığı nedeniyle, hasat döneminde ağaç başı 7-8 adet meyve örneklenerek her bir bahçeden ortalama 30 adet meyve laboratuvar ortamında kültüre alınmıştır. Larva çıkış deliği bulunan meyveler bulaşık olarak kabul edilmiş ve bu meyveler toplam alınan meyve sayısına oranlanarak bulaşık meyve oranı belirlenmiştir.

### 2.2.3. Zararlı'nın kışı geçirme durumunun belirlenmesi

Akdeniz meyvesineği'nin kışı geçirme durumunun belirlenmesi için 2017-2018 yıllarındaki çalışmalarda 40 cm 25 cm x25 cm ölçülerinde dikdörtgen biçiminde pleksiglas veya 35 cm x 25 cm ölçülerindeki koni biçiminde sert plastik şeffaf malzemeler kullanılmıştır. Kafeslerin alt ve üst kısımları açık şekilde bırakılmıştır. Ortama bırakılan zararlı dönemlerini toprak faunasında bulunabilecek diğer canlılardan korumak amacıyla, kafeslerin alt bölümü sineklik teli ile kapatılmıştır. Kafesin üst kısmı ise tül ile kapatılmıştır. Kafes içlerine Nisan ayında yapışkan sarı tuzak yerleştirilmiş ve böylece kafes içerisinde zararlı'nın ergin çıkışı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Çalışma bahçelerindeki kafesler Aralık ayından Mart ayına kadar ayda bir, Nisan ayı başından Temmuz ayına kadar haftada bir olacak şekilde kontrol edilmiştir.

Akdeniz meyvesineği'nin Malatya ve Elazığ illerinde, kışı geçirip geçirmediğinin

belirlenebilmesi amacıyla Kayısı ekilişlerinin fazla olduğu bölgelerden olan Battalgazi ve Baskil (Bilaluşağı) ilçelerinde, 2017 yılında birer adet kafes içerisine zararlı ile bulaşık olan şeftali meyvesi bırakılmıştır. İkinci yıl çalışması ise yine aynı ilçelerde, ilk çalışmasının paralelinde farklı türdeki meyveler de bırakılarak tekrarlanmıştır. Arazi şartlarına bırakılan enfekteli meyveler ile aynı tarih ve sayıda meyve de laboratuvar ortamında kültüre alınmıştır (Çizelge 2).

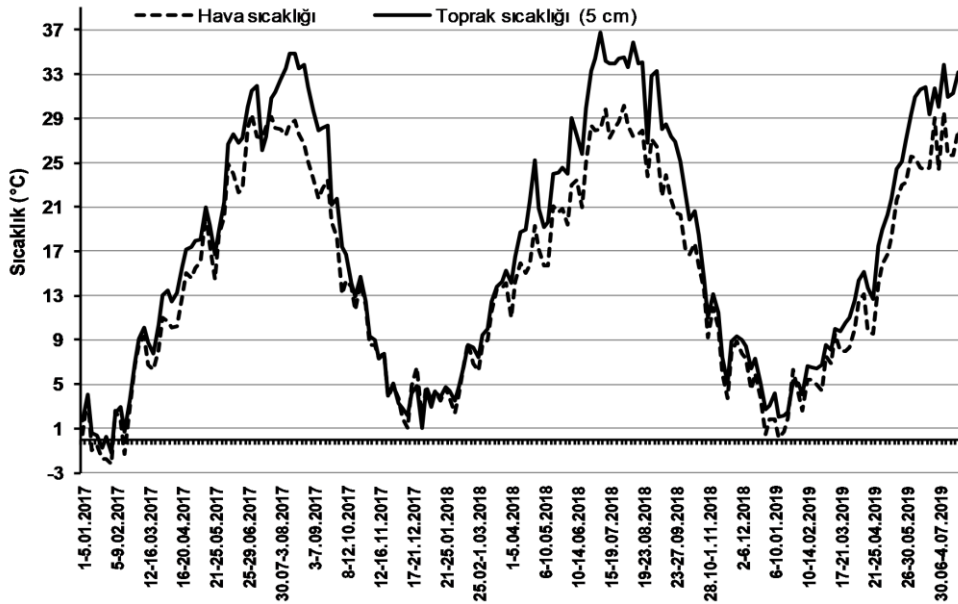
Ayrıca ikinci yılda zararlı pupalarının arazi şartlarına bırakıldığı farklı bir çalışma da yürütülmüştür. Laboratuvar koşullarında bulaşık meyvelerden elde edilmiş 1-2 gün yaşlı zararlı pupaları, arazi şartlarında içerisinde toprak bulunan altı ve üstü tül ile kapatılmış pet kafeslere aktarılmıştır. Pupalar kafesler içerisine toprağın 3-4 cm derinliğine yerleştirilmiştir. Çalışma Baskil ilçesinde 4 farklı kafeste, Battalgazi ilçesinde ise 2 farklı kafeste olmak üzere toplam 6 kafeste yürütülmüştür. Arazi şartlarına pupaların bırakıldığı aynı tarih ve aynı sayıda pupa laboratuvar şartlarında kültüre alınmıştır. Zararlı'nın pupa olarak kışı geçirme durumunun belirlenebilmesi amacıyla arazi şartlarına bırakılan pupa sayıları Çizelge 3'te verilmektedir. İklim verileri Malatya ili Battalgazi ilçesinde bulunan meteoroloji istasyonundan alınmıştır (MGM, 2019). Bu istasyon, Akdeniz meyvesineği'nin kışı geçirme durumunu belirlenmesi ile ergin popülasyonlarının izlenmesi çalışmalarının yapıldığı Battalgazi ve Baskil ilçelerindeki bahçelere sırasıyla yaklaşık 1.5 km ve 15 km uzaklıktadır ve veriler Şekil 1'de verilmektedir.

Çizelge 2. Akdeniz meyvesineği'nin kışı geçirme durumunun saptanması amacıyla vuruklu meyvelerinin bahçelere aktarılma tarihleri

İller	Bahçeler	Tarih	Vuruklu meyve türü (sayısı, adet)
Malatya	Battalgazi	12.10.2017	Şeftali (50 meyve)
	Battalgazi	11.10.2018	Armut (10 meyve)
	Battalgazi	15.10.2018	Hünnap (50 meyve)
	Battalgazi	15.10.2018	Armut (10 meyve)
	Battalgazi	15.10.2018	Trabzon hurması (10 meyve)
	Battalgazi	25.10.2018	Armut (10 meyve)
	Battalgazi	03.11.2018	Trabzon hurması (10 meyve)
	Battalgazi	03.11.2018	Armut (20 meyve)
Elazığ	Baskil (Bilaluşağı)	03.12.2017	Şeftali (50 meyve)
	Baskil (Hacimehmetli)	28.09.2018	Şeftali (30 meyve)
	Baskil (Bilaluşağı)	28.09.2018	Şeftali (30 meyve)
	Baskil (Çiğdemlik)	11.10.2018	Armut (10 meyve)
	Baskil (Çiğdemlik)	19.10.2018	Armut (10 meyve)
	Baskil (Çiğdemlik)	24.10.2018	Armut (10+10 meyve)

Çizelge 3. Akdeniz meyvesineği'nin kışı geçirme durumunun saptanması amacıyla pupalarının arazi koşullarına bırakılma tarihleri ve sayıları (Adet)

İller	Bahçeler	Tarih	Pupa sayısı
Malatya	Battalgazi	03.11.2018	50
	Battalgazi	08.11.2018	50
Elazığ	Baskil/Çiğdemlik	08.11.2018	50-17-9
	Baskil/Çiğdemlik	13.11.2018	39



Şekil 1. Malatya Battalgazi ilçesinin 2017, 2018 ve 2019 yıllarına ait ortalama (pentat) hava ve 5 cm'de toprak sıcaklığı (°C) değerleri

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Ergin popülasyon değişiminin belirlenmesi

##### 3.1.1. 2017 yılı çalışmaları

Malatya ili Battalgazi ilçesinde Akdeniz meyvesineği ergin popülasyonu Şekil 2'de verilmiştir. Tuzaklarda ilk ergin 30 Ağustos

tarihinde görülmüştür. Bu tarihten sonra, elma, Trabzon hurması, armut, nar ve şeftali gibi bahçede bulunan meyve türlerindeki olgunlaşma süreciyle beraber zararlı popülasyonunda artış görülmüştür. Zararlı popülasyonu 6 Ekim ve 11 Kasım tarihlerinde sırasıyla 289 ve 365 adet ile 2 kez en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bahçede, kasım ortalarından sonra meyvelerin hasat

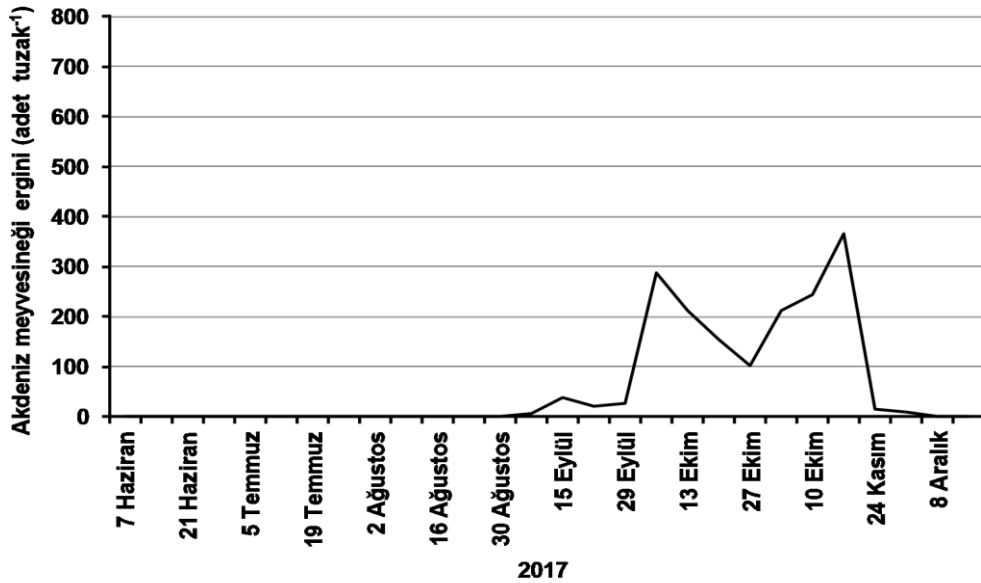
zamanlarının bitmesi ve sıcaklıklarında düşmesiyle tuzakta yakalanan birey sayılarında düşüşler görülmüştür. Bu bahçede son ergin 1 Aralık tarihinde (9 adet) yakalanmıştır (Şekil 2). Zararlı erginlerinin tuzaklarda ilk yakalandığı tarihte ortalama (pentat) hava sıcaklığının yaklaşık 27°C olduğu, toprak sıcaklığının ise 33°C olduğu görülmüştür. Son yakalandığı tarihte ise hava sıcaklığı yaklaşık 5°C olarak belirlenmiştir (Şekil 1). **Tiring ve Satar (2017)** avokado bahçesinde toprak sıcaklığının 19.6°C olduğunda zararlı ergin uçuşlarının başladığını belirtmiştir. Çalışmamızda zararlı erginlerin doğada ilk kez görülmesinin daha yüksek sıcaklıklarda gerçekleşmesi, zararlı erginlerin lokasyonda yerleşik popülasyonunun olmadığını düşündürmektedir. Malatya-Pütürge (Bölükkaya) ilçesinde 2017 yılında tuzak asılan bahçede Akdeniz meyvesineği yakalanmamıştır. Aynı şekilde, Elazığ ili Sivrice, Keban ve Baskil (Bilaluşağı, Hacımehmetli) ilçelerinde bulunan bahçelerdeki tuzaklarda da herhangi bir Akdeniz meyvesineği ergini tespit edilmemiştir.

### 3.1.2. 2018 yılı çalışmaları

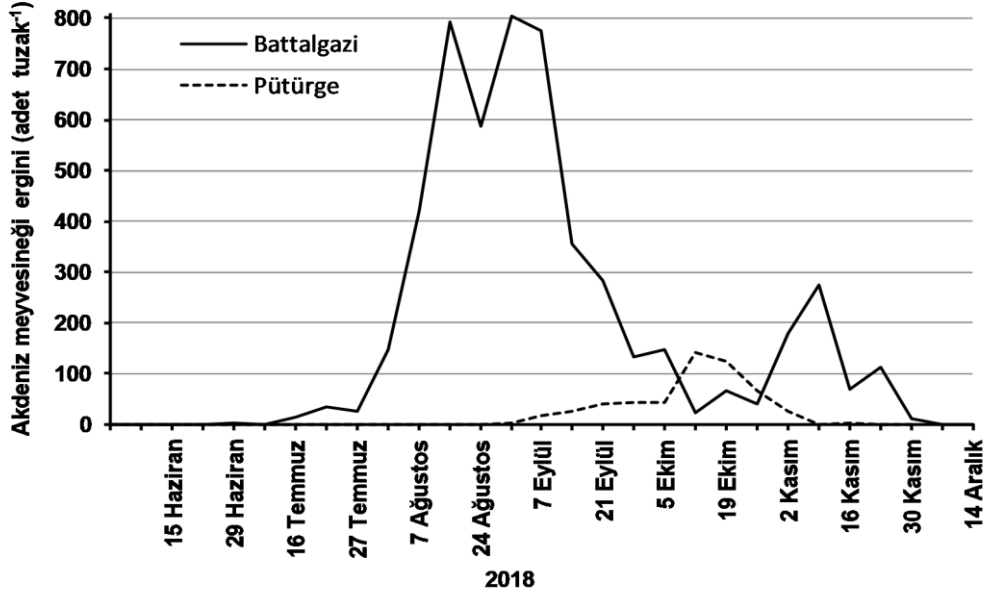
Malatya ili Battalgazi ilçesinde 2018 yılında ilk erginler 29 Haziran tarihinde yakalanmış, ilk tepe noktası ise 24 Temmuz tarihinde oluşmuştur. İkinci, üçüncü ve dördüncü tepe noktalarının ise sırasıyla 16 Ağustos, 31 Ağustos ve 9 Kasım tarihlerinde gerçekleştiği düşünülmektedir. En fazla ergin ise 804 adet

ergin ile üçüncü tepe noktasında yakalanmıştır. Tuzakta en son erginler ise 30 Kasım tarihinde görülmüştür (Şekil 3). Bahçede bulunan erik, armut, nektarin, elma ve hünnap gibi çok sayıda farklı meyve türünün konukçu olarak zararlıya devamlılık sağladığı ve popülasyon artışına neden olduğu düşünülmektedir. Vuruklu meyvelerin ortamdaki uzaklaştırılmamasının da zararlı popülasyonunun artışına neden olduğu düşünülmektedir. Pütürge ilçesinde ise ilk *C. capitata* ergin 3 Ağustos tarihinde 3 adet olarak belirlenmiştir. En son bireyler ise 15 Kasım tarihinde yakalanmıştır. Tuzaklarda en çok ergin ise 140 adet ile 11 Ekim tarihinde görülmüştür (Şekil 3). Bu tarihten sonra iklim koşullarının zararlı sayısında düşüş görülmesine neden olduğu düşünülmektedir. Battalgazi ve Pütürge ilçelerindeki zararlı popülasyonlarının tepe noktalarında görülen bu farklılığın, Pütürge ilçesindeki bahçeye zararlıların yaklaşık 35 gün geç bulaşması yanı sıra, Battalgazi ilçesindeki bahçede geçici kayısı çeşitlerinin bulunması nedeniyle olabileceği düşünülmektedir.

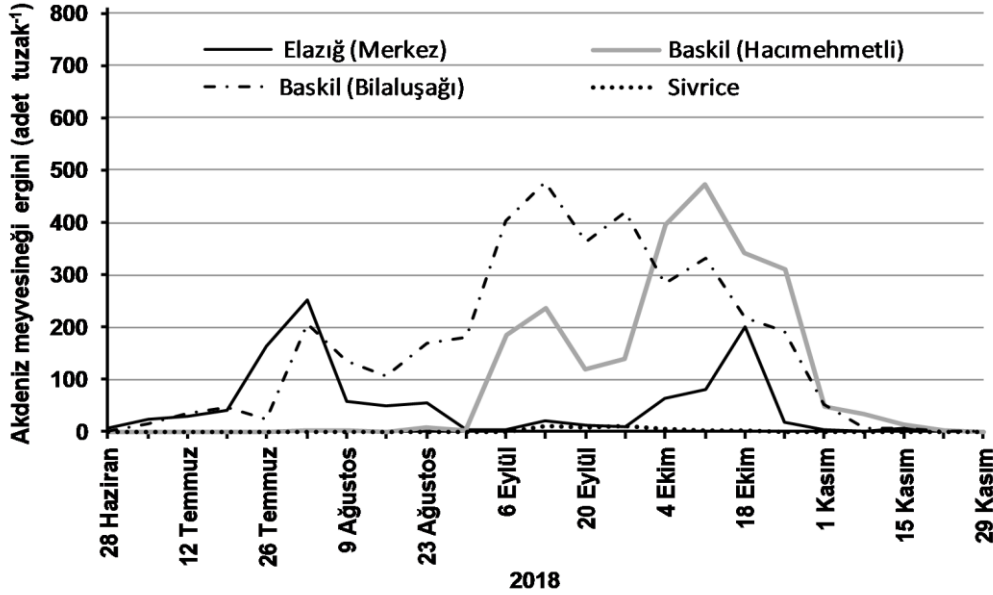
Elazığ ili Merkez ilçede bulunan kayısı bahçesinde ilk erginler 28 Haziran tarihinde 6 adet olarak tespit edilmiştir. Bahçede yemekhaneye ait atık römorklarının bulunması nedeniyle zararlıların bahçeye bulaşmış olabileceği düşünülmektedir. Zararlıların ilk tepe noktası 2 Ağustos tarihinde 251 adet ile görülmüştür. Bu tarihten sonra zararlı



Şekil 2. *Ceratitıs capitata*'nın Malatya ili Battalgazi ilçesinde 2017 yılında ergin popülasyon değişimi



Şekil 3. *Ceratitis capitata*'nın Malatya ili Battalgazi ve Pütürge ilçelerinde 2018 yılı ergin popülasyon değişimi (Grafikte sunulan sayım tarihleri Battalgazi ilçesindeki tarihlerdir. Pütürge ilçesinde sayımlar ise grafikte verilen tarihten genellikle 1 gün önce gerçekleştirilmiştir)



Şekil 4. *Ceratitis capitata*'nın Elazığ ili Merkez, Baskil (Hacımehmetli ve Bilaluşağı köyleri) ve Sivrice ilçeleri 2018 yılında ergin popülasyon değişimi

popülasyonunda dalgalanmalar görülmüştür. İkinci tepe noktası ise tuzakta yakalanan 201 adet zararlı ile 18 Ekim tarihinde gerçekleşmiştir. Zararının çok fazla artış göstermemesinin, bahçedeki alternatif konukçu çeşitliliğinin az olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Tuzakta en son erginler ise 15 Kasım tarihinde (8 adet) belirlenmiştir

(Şekil 4). Elazığ ili Baskil ilçesi Bilaluşağı köyünde bulunan tuzakta ilk bireyler 5 Temmuz tarihinde saptanmıştır. İlk tepe noktası 2 Ağustos'ta görülürken, ikinci tepe noktası 23 Ağustos'ta görülürken, üçüncü tepe noktası ise 477 ergin ile 13 Eylül tarihinde gerçekleşmiştir. Bu tarihten sonra ise zararının popülasyonunda düşüşler gözlenmiştir (Şekil 4). Baskil ilçesi

Hacımehmetli köyündeki kayısı bahçesinde ise ilk ergin 1 adet ile 26 Temmuz tarihinde belirlenmiştir. Zararlı ilk tepe noktasını 236 adet ile 13 Eylül, ikinci tepe noktasını ise 472 adet ile 11 Ekim tarihinde gerçekleştirmiştir. Ekim ortalarından itibaren iklim faktörlerinin zararlının sayısında azalmaya neden olduğu düşünülmektedir (Şekil 4). Sivrice ilçesinde ise zararlı popülasyonu mevsim sonuna doğru ve çok düşük seviyede görülmüştür (Şekil 4).

Malatya ili Battalgazi ilçesinde, zararlı erginlerinin tuzaklarda ilk yakalandığı tarihte ortalama (pentat) sıcaklık yaklaşık 28°C, son yakalandığı tarihte ise yaklaşık 9°C olduğu belirlenmiştir. İlk erginlerin yakalandığı tarihlerde 5 cm derinlikteki toprak sıcaklığı ise yaklaşık 33°C olarak saptanmıştır (Şekil 1). Elazığ ili Baskil ilçesindeki (Bilaluşağı) zararlının ilk ve son yakalama tarihleri de Malatya ili Battalgazi ilçesi ile paralellik göstermektedir. Avokado bahçesinde yürütülen bir çalışmada toprak sıcaklığı 19.6°C olduğunda ergin uçuşlarının başladığı belirtilmiştir. Çalışmamızın yürütüldüğü lokasyonda, mayıs ayının ikinci yarısında 20°C'nin üzerine çıkmış olmasına rağmen, ilk ergin uçuşları yaklaşık 1.5 ay sonra gerçekleşmiştir. Bununla birlikte çalışmamızdaki son ergin uçuşlarının, avokado bahçesinde günlük maksimum ve minimum sıcaklığın sırasıyla 16.3°C ve 2.9°C (ortalama 9.6°C) (Tiring ve Satar, 2017) olduğu çalışma ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Tuzaklardaki *C. capitata*'nın ergin popülasyon değişimi incelendiğinde, 2017 ve 2018 yılı arasında farklılıklar görülmektedir. Tuzak asılan Elazığ ili Sivrice ve Baskil ilçeleri ile Malatya ili Pütürge ilçelerinde 2017 yılında *C. capitata* belirlenmemişken, çalışmanın ikinci yılında bu köylerde de zararlı görülmüştür. Her iki yılda zararlının ilk ortaya çıkış tarihlerinde de farklılıklar bulunmaktadır. Çalışmanın ilk yılında Malatya ili Battalgazi ilçesinde ilk erginler 30 Ağustos tarihinde görülürken, bir sonraki yıl ise haziran sonunda görülmüştür. Akdeniz meyvesineği için minimum gelişme eşiği 12.4°C, thermal constant ise 339 gün-derece olarak bildirilmektedir (Bodenheimer, 1951). Battalgazi ve Baskil ilçelerinin baraj gölü yakınındaki kıyı köylerinin iklimini temsil edebilecek konumda olan Battalgazi ilçesi meteoroloji istasyonundan alınan sıcaklık değerlerinin (Şekil 1), zararlının 2018 yılında ilk görüldüğü tarihten sonra (30 Haziran-25 Ekim

arasında) etkili sıcaklıklar toplamının 1 430 gün dereceye ulaştığı belirlenmiştir. Bu durumda, bölgede daha ılıman iklim karakterine sahip Battalgazi, Yazihan ve Baskil ilçesi mahalle/köylerinde, özellikle erken bulaşmaların olduğu durumlarda zararlının rahatlıkla 4 döl verebileceği hesaplanmıştır. Gün-derece hesaplamalarına göre 21 Temmuz'da birinci, 11 Ağustos'ta ikinci, 1 Eylül'de üçüncü ve 8 Ekimde ise dördüncü dölün tamamlanacağı öngörülmektedir. Battalgazi ilçesinde 2018 yılında belirlenen ergin popülasyonundaki ilk üç tepe noktası bu tarihler ile büyük oranda benzerlik göstermektedir.

Zararlının bölgede çalışmanın ilk yılındaki gibi geç popülasyon oluşturduğu yıllarda ise 1-2 döl verebileceği düşünülmektedir. Elazığ ve Malatya illerinin de içinde olduğu karasal iklim kuşağında Akdeniz meyvesineği'nin popülasyon gelişimi ve döl sayıları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Konya ili şeftali bahçesinde yürütülen bir çalışmada, zararlının 2-4 döl verebileceği belirtilmektedir (Üçpınar ve Ünlü, 2019). Mersin ilinde farklı yükseltilerde olan Haçgediği (600 m), Borçak Yaylası (900 m), Kurudere (1064 m), Hangediği (1200 m) ve Arslanköy'de (1500 m) şeftali bahçelerinde *C. capitata*'nın popülasyonu izlenmiştir (Kızılyamaç, 2016). Akdeniz meyvesineği'nin 600-900 metrede 5 döl, 1064-1200 m yükseltide 4 döl, 1500 m de ise 3 döl verdiği belirtilmiştir. Kızılyamaç (2016) tarafından bildirilen sonuçlarla uyumlu olarak, çalışmamızın yürütüldüğü 720-1 041 m yükseklikte olan bahçelerde, zararlının 3-4 döl verebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, Borçak Yaylasında zararlının 5 döl verebileceği bildirilmektedir. Elazığ ve Malatya illerinin Mersin'e göre daha kuzey enlemlerinde yer almasının ve düşük sıcaklıklara sahip olmasının bu farklılığa neden olabileceği düşünülmektedir.

Elazığ ve Malatya ilinde 2017 ve 2018 yılında genel olarak Akdeniz meyvesineği popülasyonunun en yüksek olduğu dönem Eylül-Kasım ayları arasındaki dönem olarak belirlenmiştir. Çalışmamız ile uyumlu olarak, Şam Ghot'a'daki Akdeniz meyvesineği'nin, Haziran ayı başından Aralık ayının sonuna kadar tespit edilebildiğini, en yoğun popülasyonun ise Ağustos ve Kasım ayları arasında oluştuğunu bildirilmiştir (Mansour ve Mohamad, 2016).

### 3.2. Zarar oranlarının belirlenmesi

#### 3.2.1. 2017 yılı çalışmaları

Hasat döneminde, Malatya Battalgazi ilçesinde 29 Eylül tarihinde alınan armut meyvesi örneklerinde bulaşma oranı %13.3 olarak belirlenirken, kayısı ve erik meyvelerinde yapılan örneklemelelerde ise zarar oranı % 0 olarak belirlenmiştir. Elazığ Baskil ilçesinde ise 20 Ekim tarihinde geçici şeftali meyvelerindeki bulaşma oranı %13.3 olarak belirlenmiştir. Erik, elma, incirde ise herhangi bir zarar belirlenmemiştir.

#### 3.2.2. 2018 yılı çalışmaları

Malatya ili Battalgazi ve Elazığ ili Baskil (göl kıyısı) ilçelerinde kayısı hasadı genellikle haziranın son haftası ile temmuzun ilk haftasında gerçekleştirilmektedir. Bu dönemde kayısı meyvelerinde herhangi bir bulaşıklık belirlenmemiştir. Ancak bölge ekonomisi anlamında oldukça düşük öneme sahip geçici kayısı çeşitlerinde Elazığ-Baskil-Bilaluşağı köyünde ve Malatya-Battalgazi ilçesinde geçici kayısı çeşitlerinde sırasıyla %13.3 (yere dökülmüş) ve %46.7 zarar oranı belirlenmiştir. İlman iklim kuşağında kayısıda Akdeniz meyvesineği zararını belirten herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerde belirlenen yüksek zarar oranının ise, herhangi bir mücadele yapılmamasının yanı sıra, az sayıda bulunan geçici kayısı ağaçlarının tüm zararlı popülasyonunu üzerine çekmesine nedeniyle gerçekleştirildiği düşünülmektedir.

Trabzon hurmasında ise zarar oranı Elazığ-Baskil (Hacımehmetli-Bilaluşağı) ve Malatya-Kale ilçesinde sırasıyla %26.6 ve %36.6 olarak tespit edilmiştir. Kılıç (2015), Hatay ili Defne (Harbiye), Antakya, Dört Yol ve Belen ilçelerinde Trabzon hurması bahçelerinde Akdeniz meyvesineği'nin 2013 yılında zarar oranının %3.35-%100 olduğu, 2014 yılında ise %2.44-%95 arasında olduğunu bildirmiştir. Mansour ve Mohamad (2016), Suriye'nin güney bölgelerinde Trabzon hurmasında zararlı bulaşık oranını %21.5 olarak tespit ettiklerini bildirmiştir. Nitekim çalışmamızda tespit edilen zarar oranları ile yukarıdaki çalışmalar arasında benzerlik görülmektedir.

Baskil ilçesi Hacımehmetli ve Bilaluşağı köylerindeki şeftali meyvelerinde zarar oranları sırasıyla %33.3-%36.6 olarak tespit edilmiştir.

Zeki vd. (2008), 2000-2002 yılları arasında Isparta ve Burdur'da yaptıkları çalışmada Burdur-Bucak (Gündoğdu, 780m yükseklik) ilçesinde şeftali ağaçları üzerinde hasat edilmeyen meyvelerde *C. capitata* larvalarının %50 oranında bulaşık olduğunu bildirmişlerdir.

Elazığ-Baskil (Bilaluşağı), Malatya-Kale ve Battalgazi ilçelerinde armut meyvelerinde sırasıyla %13.3, %33.3 ve %53.3 oranlarında zarar tespit edilmiştir. Mansour ve Mohamad (2016), Suriye'nin güney bölgelerinde Akdeniz meyvesineği'nin popülasyon dalgalanmalarında sıcaklık, konukçuların durumları ve çevresel şartların etkili oldukları ifade ederek, armutta zararlı bulaşık oranını %11.9 olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmamızda daha yüksek zarar oranları görülmesinin bahçenin kapama bahçe olmaması ve birbirini takip eden zamanlarda olgunlaşan fazla sayıda konukçu çeşitliliği nedeniyle gerçekleştirildiği değerlendirilmektedir.

Baskil-Bilaluşağı köyünde nar meyvelerinde %6.6 zarar oranı belirlenmiştir. İlman iklim kuşağında, nar meyvesinde Akdeniz meyvesineği zarar oranına ilişkin bir veriye rastlanmamıştır. Elazığ-Baskil (Bilaluşağı, Hacımehmetli) ilçesi ile Malatya-Battalgazi ilçesinde yapılan erik örneklemelelerinde ise sırasıyla %0 ve %6.7 zarar belirlenmiştir. Yürütülen çalışmada erikte belirlenen zarar oranı, Suriye'nin güneyinde erikte yürütülen çalışmada, Mansour ve Mohamad (2016)'ın bildirdiği %1.9 meyve zararı ile benzerlik göstermektedir. Bunun yanı sıra erik meyvesinin yumuşak dokusuna rağmen, şeftali, nektarin ve Trabzon hurması gibi meyve türlerine oranla Akdeniz meyvesineği tarafından çok tercih edilmediği düşünülmektedir.

Elma meyvelerinde yapılan örneklemelelerde Elazığ-Baskil (Bilaluşağı) ve Sivrice ilçelerinde Akdeniz meyvesineği'nin zarar oranları %0 olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde, Mansour ve Mohamad (2016) Suriye'nin güney bölgelerinde elmada zararlı bulaşık oranını %0 olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Diğer çalışmalarla uyumlu olarak, yürüttüğümüz çalışmada elmada, şeftali ve armuta oranla daha düşük zarar oranı belirlenmiştir.

Malatya-Battalgazi Eylül ayında yapılan örneklemelelerde ise hünnap meyvelerinde %36.7 bulaşıklık tespit edilmiştir. Bu zararlı



hünnapta yaptığı zarar oranı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Özellikle kiraz bitkisi *C. capitata*'nın konukçusu olarak bildirilmesine rağmen (EPPO, 2020), Malatya ve Elazığ koşullarında doğada zararlarının Temmuz ve sonrası görülmesi ve kiraz meyvesinde hasadın tamamlanması nedeniyle zarara uğrama ihtimalinin oldukça azaldığı düşünülmektedir.

### 3.3. Zararının kışı geçirme durumunun belirlenmesi

Malatya ili Battalgazi ilçesi ile Elazığ ili Baskil ilçesinde 2017 yılında laboratuvar ortamına alınan meyvelerden sırasıyla, 97 ve 58 adet Akdeniz meyvesineği ergini elde edilmiştir. Fakat arazi şartlarında eşit sayıda bulunan örneklerden zararlı çıkışı tespit edilmemiştir (Çizelge 4).

Battalgazi ilçesinde 2018 yılında laboratuvar ortamına konulan armut, hünnap ve Trabzon hurması meyvelerinden sırayla toplam 165, 38 ve 44 adet Akdeniz meyvesineği ergini elde

edilmiştir. Bununla birlikte arazide bulunan eşit sayıdaki örnekten zararının ergini elde edilememiştir (Çizelge 5). Benzer durum Elazığ ili Baskil ilçesinde de görülmüştür. Laboratuvar şartlarında kültüre alınan şeftali ve armut meyvelerinden sırasıyla 187 ve 111 (toplam) adet Akdeniz meyvesineği ergini elde edilmiştir. Aynı yıl araziye konulan eşit sayıdaki örneklerden zararının ergin bireylerinin çıkışı tespit edilmemiştir (Çizelge 5).

Malatya ili Battalgazi ilçesinde laboratuvar şartlarına 3 Kasım ve 8 Kasım tarihinde bırakılan 50 adet pupadan sırasıyla, 42 ve 32 adet *C. capitata* ergini tespit edilmesine karşın eşit sayıda arazide olan örneklerden zararının ergin çıkışı tespit edilmemiştir (Çizelge 6). Benzer durum Elazığ ili Baskil ilçesinde de görülmüştür. Laboratuvar ortamına 8 Kasım ve 13 Kasım tarihinde konulan Akdeniz meyvesineği pupalarından sırasıyla 46 ve 24 adet ergin elde edilirken, arazi şartlarına bırakılan pupa örneklerinden ise Akdeniz meyvesineği ergini elde edilmemiştir (Çizelge 6).

Çizelge 4. *Ceratitis capitata*'nın Malatya ili Battalgazi ve Elazığ ili Baskil ilçesinde 2017 yılında bırakılan vuruklu meyveler ile kışı geçirme durumunun belirlenmesi

İlçe	Tarih	Bırakılan meyve türü		Çıkış yapan (ergin)	
		Arazi	Laboratuvar	Arazi	Laboratuvar
Battalgazi	12.10.2017	Şeftali meyvesi (50 meyve)	Şeftali meyvesi (50 meyve)	0	97
Baskil	03.12.2017	Şeftali meyvesi (50 meyve)	Şeftali meyvesi (50 meyve)	0	58

Çizelge 5. *Ceratitis capitata*'nın Malatya ili Battalgazi ve Elazığ ili Baskil ilçesinde 2018 yılında bırakılan vuruklu meyveler ile kışı geçirme durumunun belirlenmesi

İlçe	Tarih	Bırakılan meyve türü		Çıkış yapan (ergin)	
		Arazi	Laboratuvar	Arazi	Laboratuvar
Battalgazi	11.10.2018	Armut (10 meyve)	Armut (10 meyve)	0	21
	15.10.2018	Hünnap (50 meyve)	Hünnap (50 meyve)	0	38
	15.10.2018	Armut (10 meyve)	Armut (10 meyve)	0	35
	15.10.2018	Trabzon hurması (10 meyve)	Trabzon hurması (10 meyve)	0	26
	25.10.2018	Armut (10 meyve)	Armut (10 meyve)	0	48
	03.11.2018	Trabzon hurması (10 meyve)	Trabzon hurması (10 meyve)	0	18
	03.11.2018	Armut (20 meyve)	Armut (20 meyve)	0	61
Baskil	28.09.2018	Şeftali meyvesi (60 meyve)	Şeftali meyvesi (60 meyve)	0	187
	11.10.2018	Armut (10 meyve)	Armut (10 meyve)	0	51
	19.10.2018	Armut (10 meyve)	Armut (10 meyve)	0	39
	24.10.2018	Armut (20 meyve)	Armut (20 meyve)	0	21

Çizelge 6. Malatya ili Battalgazi ve Elazığ ili Baskil ilçesinde 2018 yılında arazi ve laboratuvar şartlarına bırakılan *Ceratitis capitata* pupalarından çıkan ergin sayıları

İlçe	Tarih	Bırakılan pupa sayısı		Çıkış yapan (ergin)	
		Arazi	Laboratuvar	Arazi	Laboratuvar
Battalgazi	03.11.2018	50	50	0	42
Battalgazi	08.11.2018	50	50	0	32
Baskil	08.11.2018	76	76	0	46
Baskil	13.11.2018	39	39	0	24

Malatya ili Battalgazi ilçesi ile Elazığ ili Baskil ilçesinde 2017 ve 2018 yıllarında yürütülen çalışmalarda, arazi şartlarında *C. capitata* bireyleri elde edilememiş ve bu şartlarda kışı geçiremediği belirlenmiştir. Ayrıca, ergin popülasyonlarının izlendiği çalışmada, zararının Battalgazi ilçesinde, 2017 yılında 30 Ağustos, 2018 yılında ise 29 Haziran tarihinde görülmesi, yerleşik bir popülasyon oluşturamadığı ve bulaşık meyveler ile bölgeye gelerek popülasyon oluşturabildiği kanısını güçlendirmektedir. Kırşehir'deki meyve bahçesinde (elma, şeftali, armut) 2014-2016 yıllarında, Ağustos-Eylül aylarında yürütülen bir çalışmada, Akdeniz meyvesineği'nin yaz mevsiminde popülasyonunun devam ettirdiğini, kışın ise soğuk hava şartlarına dayanamayarak öldüğünü ve zararının geçici popülasyonlar oluşturabildiği bildirilmiştir (Kaya ve İpekdal, 2018). Mansour ve Mohamad (2016), Suriye'nin bazı bölgelerinde Akdeniz meyvesineği'nin yazın tespit edilmesine rağmen, kışın hiçbir erginin gözlenmediği bildirmişlerdir. Nitekim yaptığımız çalışmada sadece yılın belli zamanlarında (Haziran-Kasım) saptayabildiğimiz popülasyonlar oluşturan zararının çalışma yapılan bölgelerde 0 (sıfır)'ın altına düşen sıcaklıklarda öldüğü kanısını desteklemektedir.

Elekçioğlu (2009), Akdeniz meyvesineği larvalarının toprağın 2-7 cm derinliğinde pupa döneminde geçirdiğini ve pupaların 10°C'nin altındaki sıcaklıklarda gelişemediğini ve 2°C'nin altındaki sıcaklıklarda bir haftadan daha uzun süre canlı kalamadıklarını bildirmiştir. Malatya ili Battalgazi ilçesi Meteoroloji Rasat İstasyonundan alınan verilere göre 5 cm derinlikte toprak sıcaklığı 2017 Ocak ile Şubat ayında 27 gün (13 Ocak-7 Şubat) boyunca ortalama -0.1°C olarak kaydedilmiştir. Bir sonraki kışlama çalışmasında 29-31 Aralık 2018 tarihlerinde ortalama sıcaklık sırasıyla 1.6, 1.3 ve 2.3°C olarak gerçekleşmiştir. Takip eden günlerde, 1 ve 2 Ocak tarihinde 1°C ve 1.3°C, 10-13 Ocak arasında ise sırasıyla, 1.3, 1.0, 1.4 ve 1.9°C olarak gerçekleşmiştir. Ocak 18-23 arasında ise bu değerler sırasıyla 1.8, 0.6, 0.2, 0.2, 1.1, 1.9°C olarak kaydedilmiştir (MGM, 2019). Ölçülen bu değerlerin kış aylarında gün içerisinde Elekçioğlu (2009)'nun bildirdiği değerlere düştüğü ve/veya ortalama 4-5°C olarak gerçekleşen ve kış boyu süren bu değerlerin de zararının üzerinde ölümcül etkisinin olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle

çalışmamızdaki koşulların, *C. capitata*'nın kışı geçirmesine uygun olmadığı kanısını güçlendirmektedir. Israely vd. (2004), İsrail'in merkezinde bulunan Judean sıradağlarında, 1994'ten 2003'e kadar 400 ve 700 m yükseklikte elma bahçelerinde yapmış oldukları çalışmada *C. capitata*'nın 700 m yükseklikte kışlamadığını bildirmişlerdir. Ayrıca 15°C sıcaklıkta bile farklı neme sahip topraklarda larva ve pupa ölümlerinin %99.8'e kadar çıkabileceği bildirilmektedir (Eskalfi ve Fernandez, 1990). Bu nedenle kış aylarında yağışla birlikte toprakta oluşabilecek yüksek nemlilik ve düşük sıcaklığında zararlı üzerine olumsuz etkilerinin olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, Papadopoulou vd. (1996), aralık, ocak ve şubat aylarında 10 yıllık ortalama sıcaklığın 6.4°C olduğu benzer yükseltilerdeki Yunanistan'ın Selanik lokasyonunda yaptıkları çalışmada, plastik kaplar içerisinde arazi koşullarındaki elma meyvelerinden, laboratuvarda tutulanlara oranla %0-26 arasında larvaların canlı kalabileceğini ve bunların yeniden popülasyon oluşturabileceğini bildirmiştir. Çalışmamızın yürütüldüğü koşullarda 2017-2018 ve 2018-2019 kış aylarında (aralık, ocak ve şubat) ortalama hava sıcaklığı yaklaşık 4°C, 5 cm derinlikteki toprak sıcaklığı ise yaklaşık 5°C olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1). Bu sıcaklık farklılığı nedeniyle çalışmamızdan canlı birey elde edilemediği düşünülmektedir.

Tüm bunların ışığında, arazi şartlarında Akdeniz meyvesineği'nin Elazığ ve Malatya'da kışı geçiremediği düşünülmektedir. Bununla birlikte kış aylarında meyvelerin saklandığı depolar, bahçe şartlarında çiftlik gübresi yığınlarının olabileceği daha ılıman ortamlar ile ayva gibi kendisini ve zararlıyı daha fazla canlı tutabilme ihtimali olan meyvelerde zararının kışı geçirme durumunun araştırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

#### 4. Sonuç

Bu çalışmada, birçok meyve türünün en önemli zararlılarından birisi olan Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) 2017-2018 yıllarında Elazığ ve Malatya illerinde ergin popülasyon değişimleri, zarar oranı ile kışı geçirme durumu araştırılmıştır. Elazığ ve Malatya illerinde üretilen meyvelerin büyük çoğunluğunu kayısı

oluşturmaktadır. Bununla birlikte diğer meyve türleri ya bu bahçeler içerisinde ya da yakınında daha küçük alanlarda bulunmaktadır. Bölge için tartışmasız en önemli gelir kaynağı olan kayısının hasat edildiği tarihte, Akdeniz meyvesineği ve zarar görmüş meyve saptanmamıştır. Bununla birlikte, 2017 yılında armut ve şeftali meyvelerinde, 2018 yılında ise armut, elma, ayva, kayısı (geçici çeşit), nar, şeftali, hünnap ve Trabzon hurması meyvelerinde Akdeniz meyvesineği'nin varlığı tespit edilmiştir. Meyvelerin kültüre alınması sonucunda ise Akdeniz meyvesineği'nin %0.0 ile %53.3 oranında zarar verdiği tespit edilmiştir.

Zararının Elazığ ve Malatya ilinde arazi şartlarında kışı geçiremediği belirlenmiştir. İklim faktörlerine bağlı olarak 2017 ve 2018 yıllarında zararının doğada çıkış zamanları arasında neredeyse 2 aylık bir fark bulunmaktadır. Gerek bu fark, gerekse kışı geçirip geçirmediğinin belirlenmesi amacıyla denemeye alınan zararlı ile bulaşık meyveler ve pupalardan arazi koşullarında ergin elde edilememesi, zararının kışı geçiremediği tezini güçlendirmektedir. Akdeniz meyvesineği'nin bulaşık meyveler ile bölgeye gelerek geçici popülasyonlar oluşturduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte ayva gibi gerek ağaç üzerinde gerekse döküldükten sonra yerde kış boyunca uzunca süre kalabilme potansiyeli olan meyveler kullanılarak ve/veya bahçe yakınlarında bulunma potansiyeli olan çiftlik gübreleri ortamı, depolar veya hayvan yetiştiriciliğinin yapıldığı özel iklimsel alanlarda yeni araştırmaların yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Hasat dönemleri farklı olan karışık meyve bahçelerinde farklı oranlarda zararı tespit edilen Akdeniz meyvesineği'nin biyo-ekolojisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışma ışığında, özellikle erken tarihlerde bulaştığında, daha ılıman iklime sahip olan Battalgazi ve Yazıhan ile Baskil ilçesinin göl kıyısı bölümünde, Akdeniz meyvesineği'nin dört döle kadar nesil verebilme potansiyeli bulunmaktadır. Olası ürün kayıplarının önüne geçebilmek amacıyla tuzak vb. yöntemlerle zararının varlığının belirlenmesi ve popülasyonlarının izlenmesi önem arz etmektedir. Akdeniz meyvesineği'nin en çok tercih ettiği konukçu olarak sırayla şeftali, Trabzon hurması ve armut meyveleri olduğu tespit edilmiştir. Ekonomik anlamda diğer meyve türlerinin yetiştiriciliğini yapacak olan

üreticilerimizin bu konukçu ağaçları bahçelerinde bulundurmamalarının uygun olduğu düşünülmektedir. Bölge için ikincil öneme sahip diğer meyve türlerinde, hasattan sonra zararlı ile bulaşık meyveler bahçede bulundurulmamalı ve mutlaka bekletilmeden imha edilmelidir.

### Teşekkür

Bu çalışma, birinci yazarın Malatya Turgut Özal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından kabul edilen Yüksek Lisans Tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

### Kaynakça

- Anonim, (2008). Zirai Mücadele Teknik Talimatı (Meyve ve Bağ Zararlıları, Cilt:4), T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Bşk. (TAGEM), Ankara, 388 s.
- Anonim, (2020). Bitki Zararlıları Zirai Mücadele Teknik Talimatları (2009-2020). <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/BitkiSağligi/Bitki%20Zararlı%20C4%B1lar%20Zirai%20M%20C3%BCcadede%20Teknik%20Tali%20matlar%20C4%B1.pdf>. Erişim tarihi: 30 Ocak 2020.
- Anonim, (2017). Akdeniz Meyvesineği. Turunçgil Entegre Mücadele Teknik Talimatı Kitabı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, 151 s.
- Başpınar, H., Çakmak, İ., Koçlu, T., & Başpınar, N. (2009). Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz meyvesineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Zararı, Yayılışı ve Turunçgil Bahçeleri Üzerindeki Çalışmaları. TOVAG 105O17, Isparta, 56 s.
- Bodenheimer, F.S. (1951). Citrus Entomology in the Middle East. Jerusalem. 664 pp.
- Capinera, J.L. (2001). Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, San Diego. 800 pp.
- Elekcioğlu, N.Z. (2009). Akdeniz meyvesineği. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(1):61-65.
- Elekcioğlu, N.Z., & Ölçülü, M. (2016). Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin trabzon hurmasında popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi. *Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi*, 5-8 Eylül 2016, s.380.
- EPPO, (2020). EPPO Global Database, *Ceratitis capitata* (CERTCA). <https://gd.eppo.int/taxon/CERTCA/hosts>. Erişim tarihi: 30 Ocak 2020.
- Eskafi, F.M., & Fernandez, A. (1990). Larval-pupal mortality of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) from interaction of soil, moisture, and temperature. *Environmental Entomology*, 19(6):1666-1670.
- Hantaş, C., Çetin, G., & Akçay, M.E. (2011). Marmara bölgesi ayva bahçelerinde saptanan zararlı böcek ve akar türleri. *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi*, 28-30 Haziran 2011, s. 298.

- Israely, N., Ritte, U., & Oman, S.D. (2004). Inability of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) to overwinter in the Judean hills. *Journal of Economic Entomology*, 97(1):33-42.
- Kasap, A., & Aslan, M.M. (2016). Akdeniz meyvesineği'nin feromon tuzaklarla (*Ceratitidis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) nar ve hurmadaki populasyon takibi ve zarar oranının tespiti. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 19(1):43-50.
- Kaya, T., Ada, E., & İpekdal, K. (2017). Modeling the distribution of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) in Turkey and its range expansion in Black Sea Region. *Turkish Journal of Entomology*, 41(1):43-52.
- Kaya, T., & İpekdal, K. (2018). Akdeniz meyvesineği, *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae)'nın Kırşehir'deki ilk kaydı ve barkodlanması. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(2):101-105.
- Kılıç, G. (2015). Hatay ili Trabzon hurması bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin populasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Kızılyamaç, S. (2016). Farklı yükseltilerdeki Akdeniz meyvesineği, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) populasyonlarının biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Kızılyamaç, S., & Satar, S. (2018). Akdeniz meyvesineği, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) Hamzabeli Bölgesinde populasyon dalgalanması. *Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 36(3):1-5.
- Mansour, M., & Mohamad, F. (2016). Seasonal occurrence of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae) in Southern Syria. *Polish Journal of Entomology*, 85:311-323.
- Mau, R.F.L., & Kessing, J.L.M. (2007). *Ceratitidis capitata* (Wied.). <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/cerati.htm>. Erişim tarihi: 30 Nisan 2019.
- MGM, (2019). Malatya-Battalgazi İlçesine Ait Meteorolojik Veriler. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı 13. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Elazığ.
- Öğür, E., & Tuncer, C. (2011). Küresel ısınmanın böceklerle etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 26(1):83-90.
- 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(4):526-534.
- Raza, M.M., Khan M.A., Arshad, M., Sagheer, M., Sattar, Z., Shafi, J., Haq, E., Ali, A., Aslam, U., Mushtaq, A., Ishfaq, I., Sabir, Z., & Sattar, A. (2015). Impact of global warming on insects. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 48(1):84-94.
- Satar, S., Tiring, G., İşpınar, D., & Algan, A.R. (2016). *Ceratitidis capitata* Wied. (Diptera:Tephritidae)'nın altıntop bahçelerinde populasyon dalgalanması ve sıcaklığın gelişimine etkisi. *Bitki Koruma Bülteni*, 56(4):429-440.
- Thomas, M.C., Heppner, J.B., Woodruff, R.E., Weems, H.V., Steck, G.J., & Fasulo, T.R. (2001). Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitidis capitata* (Wiedemann). <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN37100.pdf>. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2019.
- Tiring, G. (2015). *Ceratitidis 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, Adana.
- Tiring, G., & Satar, S. (2017). *Ceratitidis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin bazı meyve bahçelerinde populasyon dalgalanması. *Türk Entomolojisi Bülteni*, 7(3):239-247.
- Üçpınar, Ş.N., & Ünlü, L. 2019. The determination of population development and infestation rate of Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata* (Wied)) in peach orchards in Meram (Konya) province. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 33(2):67-73.
- Wilson, R.J., Davies, Z.G., & Thomas, C.D. (2007). Insects and climate change: processes, patterns and implications for conservation. In *Insect Conservation Biology. Proceedings of the Royal Entomological Society's 22nd Symposium*. CAB International Publishing, pp. 245-279.
- Zeki, C., Er, H., Özdem, A., & Bozkurt, V. (2008). Distribution and infestation of Mediterranean fruit fly (*Ceratitidis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae) on pome and stone fruits in Isparta and Burdur provinces (Turkey). *Munis Entomology & Zoology*, 3(1):231-238.