



**BURSA İLİNDE BAZI MEYVE BAHÇELERİNDE
AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ [*CERATITIS CAPITATA*
(WIEDEMANN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)] ERGİN
POPÜLASYON DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ**

İsmail ELİTAŞ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA İLİNDE BAZI MEYVE BAHÇELERİNDE AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ
[*CERATITIS CAPITATA* (WIEDEMANN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)] ERGİN
POPÜLASYON DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ**

İsmail ELİTAŞ
501802007

Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

BURSA – 2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans

BURSA İLİNDE BULUNAN BAZI MEYVE BAHÇELERİNDE AKDENİZ MEYVESİNEĞİ [*CERATITIS CAPITATA* (WIEDEMANN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)] ERGİN POPÜLASYON DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ

İsmail ELİTAŞ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI

Bu tez çalışması kapsamında, 2021 yılında Bursa İli Gürsu ilçesinde bulunan konvansiyonel armut, şeftali ve Trabzon hurması bahçelerinde Akdeniz meyvesineği ergin popülasyonlarının değişimi haftalık sayımlarla takip edilmiştir. Bu amaçla bahçe başına 2 adet Decis trap olarak bilinen tuzak tipi 1.5 m yüksekliğe asılmıştır. Konvansiyonel insektisit uygulaması yapılan bahçelere ilaveten ilaçlama yapılmayan bahçelerde yapılan tuzak sayımları kontrol olarak kullanılmıştır. Decis tuzaklarında ilk Akdeniz meyvesineği ergini 23 Ağustos'ta saptanmıştır. 8 Kasım haftasına kadar popülasyon artışı devam etmiş ve tüm bahçelerde ergin yakalanmaları bu tarihte pik noktaya ulaşmıştır. Bahçelere göre toplam ergin tuzak yakalanmaları incelendiğinde 2021 yılında armut bahçelerindeki tuzaklarda toplam 678 adet, şeftali bahçelerindeki tuzaklarda toplam 660 adet, Trabzon hurması bahçelerindeki tuzaklarda toplam 1402 adet Akdeniz meyvesineği yakalanmıştır. ANOVA analizinde istatistiki açıdan meyvelere göre tuzaklarda ergin yakalanmaları açısından önemli farklılıklar bulunmuştur. Sonuçlara göre, Sonuçlarda uygulama yapılan bahçelerde üreticilerin Akdeniz meyvesineği ile kimyasal mücadelede Malathion, Lambda-cyhalothrin ve Deltamethrin aktif maddeli insektisitleri yoğun olarak kullanmasına rağmen tuzaklarda ergin yakalanmalarının yüksek sayıda olduğu ve meyvelerde vuruklar olduğu görülmektedir. Bu veriler ilimizde mevcut olan Akdeniz meyvesineği popülasyonlarında yukarıda bahsedilen insektisitlere karşı direnç çalışmalarının yapılması ve bu çalışmada olduğu gibi hem ergin popülasyon takibi hem de biyoteknik ve kimyasal mücadele açısından yararlı olacak Tephri tuzakların kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Ceratitis capitata*, armut, şeftali, hurma
2022, vii + 45 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF ADULT POPULATION FLUCTUATIONS OF THE
MEDITERRANEAN FRUIT FLY [CERATITIS CAPITATA (WIEDEMANN)
(DIPTERA: TEPHRITIDAE)] IN SOME FRUIT ORCHARDS IN BURSA

İsmail ELİTAŞ

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and App. Science
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI

Within the scope of this thesis, the variation of Medfly fruit fly adult populations in conventional pear, peach and persimmon orchards in Gürsu district of Bursa province in 2021 was followed by weekly counts. For this purpose, 2 traps known as Decis traps per garden were hung at a height of 1.5 m. In addition to the conventional insecticide applied orchards, the trap counts made in the untreated gardens were also used as control. The first Mediterranean fruit fly adult was detected in Decis traps on August 23. Following this, population growth continued until the week of November 8, and the catching of adults in all orchards reached its peak on this date. When the total adult traps were caught according to the orchards, a total of 678 Mediterranean fruit flies were caught in the traps in the pear orchards, a total of 660 in the traps in the peach orchards, and a total of 1402 in the traps in the persimmon orchards. In the ANOVA analysis, statistically significant differences were found in terms of catching adults in traps compared to fruits. According to our results, although the producers intensively use insecticides with Malathion, Lambda-cyhalothrin and Deltamethrin active substances in chemical control against the Mediterranean fruit fly in the gardens where the application is made, it is seen that the number of adults caught in the traps is high and the fruits are bruised. In the light of these data, it is recommended to conduct resistance studies against the above-mentioned insecticides in Medfly fruit fly populations in our province and to expand the use of Tephri traps, which will be useful in terms of adult population monitoring and biotechnical and chemical control, as in this study.

Key words: *Ceratitis capitata*, pear, peach, persimmon
2022, vii + 45 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı yürüten, her türlü konuda yardım, fikir ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Orkun Barış KOVANCI' ya teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarına yardımcı olan Ziraat Mühendisi Salih Tetik'e ve tez çalışmalarına katkı sağlayan Araş. Gör. Yavuz Selim ŞAHİN' e teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve hayallerimi gerçekleştirmemde bana inanıp, yardımcı olan yol arkadaşım eşim Aslı Cansu ELİTAŞ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İsmail ELİTAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Bursa İlindeki Meyveciliğin Tarım Sektöründeki Yeri	3
2.2. Akdeniz Meyvesineği	5
2.3. Akdeniz Meyvesineği ile Mücadele Yöntemleri.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Arazi Çalışması	12
3.2. Meteorolojik Veriler.....	15
3.3. İstatiksel Analiz.....	17
4. BULGULAR.....	18
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	29
KAYNAKLAR	33
EKLER.....	36
ÖZGEÇMİŞ	45

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat derece
Da	Dekar
µg	Mikrogram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
km	Kilometre

Kısaltmalar	Açıklama
BTSO	Bursa Ticaret Sanayi Odası
GTHB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TCBV	Türkiye Cumhuriyeti Bursa Valiliği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Bursa İli coğrafi konumu	4
Şekil 3.1. Armut bahçesi tuzak görüntüsü.....	13
Şekil 3.2. 2021 yılı ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı.....	15
Şekil 3.3. 2021 minimum ve maksimum sıcaklık değerleri.....	15
Şekil 3.4. Deneme sürecindeki ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı	16
Şekil 3.5. Deneme sürecindeki minimum ve maksimum sıcaklık değerleri.....	16
Şekil 4.1. Armut bahçelerindeki <i>Ceratitis capitata</i> ergin popülasyonu.....	19
Şekil 4.2. Şeftali bahçelerindeki <i>Ceratitis capitata</i> ergin popülasyonu.....	19
Şekil 4.3. Trabzon hurması bahçelerindeki <i>Ceratitis capitata</i> ergin popülasyonu	22
Şekil4.4. İstatiksel olarak uygulama ve kontrol bahçelerinde <i>Ceratitis capitata</i> popülasyonu.....	23
Şekil 4.5. Tuzak da bulunan akdeniz meyve sineği popülasyonu.....	24
Şekil4.6. İstatiksel olarak amut bahçelerinde uygulama yapılmış ve kontrol bahçelerinde akdeniz meyvesineği popülasyonu.....	24
Şekil 4.7. İstatiksel olarak şeftali bahçelerinde uygulama yapılmış ve kontrol bahçelerinde akdeniz meyvesineği popülasyonu.....	25
Şekil 4.8. İstatiksel olarak trabzon hurması bahçelerinde uygulama yapılmış ve kontrol bahçelerinde akdeniz meyvesineği popülasyonu.....	25
Şekil 4.9. Akdeniz meyve sineği zarar anı	26
Şekil 4.10. İstatiksel olarak bahçelerde vuruk meyve.....	27
Şekil 4.11. Vuruk meyvedeki Akdeniz meyvesineği larvaları.....	28
Şekil 4.12. Vuruk meyvedeki Akdeniz meyvesineği larvaları.....	28

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Deneme yürütülen bahçeler	12
Çizelge 4.1. Armutta tuzaklarda yakalanan akdeniz meyve sineği ergin sayıları.....	18
Çizelge 4.2. Şeftali tuzaklarda yakalanan akdeniz meyve sineği ergin sayıları.....	19
Çizelge 4.3. Trabzon hurması tuzaklarda yakalanan akdeniz meyve sineği ergin sayıları	21
Çizelge 4.4. İstatiksel olarak bahçelerde vuruk meyve verileri	27



1. GİRİŞ

Meyvecilik ülkemizde başta gelen tarımsal üretim dallarından biridir. Ülkemizde yetiştirilen meyvelerden armut, şeftali ve Trabzon hurması hem ihracat hem de iç tüketim bakımından ayrı bir öneme sahiptir. Geçmişten bugüne kadar topraklarımızda özenle üretilen bu meyveler Bursa ilinde de tarımsal üretimde önemli pazar payına sahiptir.

Armut botanik sınıflandırmada Rosales takımı Rosaceae familyası, Amygdaloideae alt familyası, *Pyrus* cinsi içerisinde yer almaktadır. Armutta ihracat payının en yüksek olduğu il Bursa'dır ve şehrin doğu bölgesinde yoğunlukla üretimi gerçekleştirilmektedir. Özellikle Gürsu-Kestel tarafında diğer ilçelere nispeten sayıca fazla meyve yetiştirilmektedir. Aynı zamanda iklimsel faktörlerde yüksek kalitede meyve yetiştiriciliğini desteklemektedir. Ancak uzun süredir aynı ortamda üretim yapılması hastalık ve zararlılar çeşitliliğini artmasına sebep olmaktadır. Bununla birlikte zararlı mücadelenin de zorlaşmasına katkı sağlamaktadır.

Şeftali botanik sınıflandırmada Rosales takımı Rosaceae familyası, Amygdaleae Alt familyası, *Prunus* cinsi içerisinde yer almaktadır. Bursa şeftali yetiştirildiğinde nam salmış bir kent olmasının yanı sıra çeşitlilik ve kalite açısından da Türkiye'nin ilk sıralarında yerini almaktadır. Şeftali ağacının boyu kültür ve yabanilerde yaklaşık 4–6 metredir. Yuvarlak veya yaygın taç yapısına sahip olmakla birlikte düz gövdelidir. Şeftali ağaçlarının kabukları genç bitkilerde kırmızımsı kahverengi iken yaşlandıkça yeşilimsi kahverengini almaktadır. Şeftali yapraklarının boyu eninden uzun ve mızrak şeklini andırmaktadır.

Trabzon Hurması botanik sınıflandırmada Ericales takımı Ebenaceae familyası, *Diospyros* cinsi içerisinde yer almaktadır. Trabzon hurması tropikal meyvelerden Anadolu'daki iklim koşullarına uyum sağlayan meyvelerden biridir. İçerdiği birden fazla vitamin ve mineral sayesinde birçok hastalığa karşı korucu etki gösterdiği anlaşılan Trabzon hurmasının yaş-kuru olarak tüketimi de artmaktadır. Üretici açısından alternatif bir ürün olan Trabzon hurmasında kapama bahçe kurulumu artmaktadır.

Akdeniz meyvesineği polifag bir zararlı türüdür. Popülasyonları, uygun iklim koşullarında birçok meyve ve sebze de varlığını sürdürmektedir. Akdeniz meyvesineğinin adaptasyon süreçleri değişkenlik göstermektedir. Bunun yanı sıra optimum ortam şartları oluştuğunda hızla çoğalmaktadırlar.

C.capitata erginleri, yaklaşık 3,5- 5 mm boyutlarındadır. Akdeniz meyvesineğini kahverengi renkte olup kanatları da kahverengimsi siyah bantlardan meydana gelmektedir. Siyah-sarı ve gümüş renklerinden oluşan, mozaik görünümünde thoraksa sahiptir. Yumurtaları ortalama 1 x 0,2 mm boyutlarındadır. Yumurtalar silindirik şekillerinde krem renkli ve parlaktır. Larvalar, bacaksız ve şeffaf bir görünüme sahip olmasının yanı sıra beslenme ile beyaz renge dönüşmektedirler. Larva  dönem geçmesinin ardından meyveleri terk ederek pupa olarak toprağa düşmektedirler. Bir dölünü ortam koşularına değişmekle beraber 30-75 günlük bir zaman diliminde tamamlamaktadır.

Akdeniz meyvesineği zararı, çiftleşmeden sonra dişiler tatlanmaya başlayan meyvelere yumurtalarını bırakır. Meyve içinde bırakılan yumurtalar larva dönüşerek meyvenin etli kısmı ile beslenmektedir. Bu yüzden mahsuller pazarda yer alamayacak duruma gelmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında 2021 yılında Bursa ili Gürsu-Kestel ilçelerinde armut, şeftali ve Trabzon hurması içeren toplam 12 farklı bahçede Akdeniz meyvesineği ergin popülasyon değişimi araştırılmıştır. İnspektisit uygulanmış bahçelerle ile herhangi bir uygulamaya tabi tutulmamış bahçelerdeki Akdeniz meyvesineği popülasyonları karşılaştırılmıştır. Ayrıca, haftalık vuruk ve larva sayımları ile zarar oranları tespit edilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Bursa İlindeki Meyveciliğin Tarım Sektöründeki Yeri

Türkiye, bulunduğu coğrafi konumu ve tarihten bu zamana kadar birçok medeniyeti barındırması sebebiyle tarımsal açıdan zengin bir ülkedir. Ülkemiz farklı ve çok sayıda ekolojik bölgelere sahiptir. Bu bölgelerde özel tarımsal uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Seneler içerisinde tarımsal kapasite büyümüş ve günümüzde imkânlar giderek çoğalmıştır. İklim koşulları tarımsal çeşitliliğin artmasına sebep olmakta ve desteklemektedir. Dünyada yetiştirilen 138 adet meyve türünden ortalama 75 adeti ülkemizin ekolojik avantajları sayesinde topraklarımızda yetiştirilebilmekte ve bu oran giderek artmaktadır (Özüpek ve ark. 2013).

Türkiye, bazı meyve türleri bakımından dünyada diğer ülkeler ile kıyaslandığında üst sıralarda yer almaktadır. Fındık, kiraz, incir, kayısıda birinci; ayva, haşhaş tohumu, kavun, karpuzda ikinci; mercimek, Antepfıstığı, kestane, vişne, hıyarda üçüncü; ceviz, zeytin, elma, domates, patlıcan, ıspanak ve biberde ise dördüncü sıradadır (Anonim 2019).

Meyve yetiştiriciliğinin ülke ekonomisindeki öneminin yanı sıra içerdiği mineral ve vitaminler ile sağlıklı beslenme için de önemli bir besin kaynağıdır. Çevresel faaliyetler ve ekolojik döngü düzeni açısından da faydalıdır. Bununla birlikte erozyon etkilerinin azaltılmasında önleyici rol oynamaktadır. Meyvecilik sektörü ülkemizin tarım alanının yaklaşık %4,98'ini oluşturmaktadır. Üretim, fiyat, piyasa değeri gibi özellikler değerlendirildiğinde; üreticilere daha yüksek gelir ve katma değer sağladığı görülmektedir. Bursa İli, meyve üretimi ve verimi açısından ülkemizde özel bir konuma sahiptir. Bursa'da tüketilen meyveler sadece iç piyasada tüketilmemekte, aynı zamanda büyük miktarlarda yaş ve kuru meyveler ihraç edilmektedir. Bunun yanı sıra tarıma dayalı sanayi tesislerinde meyvelerin hammadde olarak kullanılması sayesinde il ve ülke ekonomisine önemli fayda sağlamaktadır (Başar 2001).

Şekil 2.1' de gösterildiği üzere Bursa İli, Marmara Bölgesinde yer almaktadır ve nüfusu 3.139.744' dür. Türkiye'nin ekonomik bakımdan en gelişmiş dördüncü şehridir.



Şekil 2.1. Bursa İli coğrafi konumu

Bursa İli şeftalinin, armudun, incirin, kestanenin, domatesin, soğanın ve fasulyenin anavatanıdır. En fazla ihraç edilen meyveler: incir, şeftali, kiraz, üzüm, armut, nar, ayva, kabak, pırasa, patlıcan, kavun ve eriktir. Türkiye'nin bu meyvelere olan ihtiyacının yarısını karşılamaktadır ve verimli topraklara sahip olduğu için tarım kenti olarak anılmaktadır. Bursa'da iklim koşullarının da uygun olması sebebiyle meyvecilikte yüksek kalitede ve çeşitlilikte yoğun tarım çalışmaları yapılmaktadır. (Özkan ve ark. 2019).

2003 yılı araştırmalarına göre; ahududu üretiminin %100'ü, kivi üretiminin %44'ü, şeftali üretiminin %41'i, ayva üretiminin %35'i, zeytin üretiminin %33'ü, muşmula üretiminin %26'sı, erik üretiminin %21'i, armut ve kestane üretiminin %20'si, kiraz üretiminin %19'u, çekirdekli üzüm, badem ve ceviz üretiminin %20'si, Trabzon hurması ve elma üretiminin %5'i, Bursa'da gerçekleştirilmektedir (Durmuş ve ark. 2003).

2.2. Akdeniz Meyvesineği

Geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan, i tkretim ve ihracatımız olan armut ağaçlarında zarara sebep olan 41 zararlı tür, şeftali ağaçlarında zarara sebep olan 35 zararlı tür, trabzon hurmasını zarara sebep olan 5 tür zararlı trr bulunmaktadır (Anonim 2011). Bu zararlılar içerisinde Akdeniz meyvesineğinin (*Ceratitis capitata*) dış karantinaya tabi olması açısından önemlidir. Akdeniz meyvesineğinin (*C. capitata*) ekonomik zararlı tür olmasında en büyük faktör polifag bir zararlı olmasıdır.

Polifag bir zararlı olan *C. capitata* 300'den fazla konukçuya sahiptir (Christenson ve ark. 1991).

Akdeniz meyvesineğinin ana vatanının Afrika l olduğu bilinmektedir. *C. capitata*, tropik ve subtropik iklim şartlarındaki Kuzey ve Güney Afrika, Güney ve Orta Amerika, Batı Avustralya gibi bölgelerde yoğun olarak bulunmaktadır. Bunun yanı sıra Türkiye, İsrail, Lübnan ve Ürdün gibi Akdeniz'e komşu ülkelerde de yüksek popülasyonlarda yaşamaktadır. (Papodopoulos ve ark. 1998, Vera ve ark. 2002, Israely ve ark. 2004, Thomas ve ark. 2007, Elekçioğlu 2008, Ricalde ve ark. 2012).

C. capitata erginleri, ev sineğinden kk ve yaklaşık 3,5- 5 mm boyutlarındadır. Akdeniz meyvesineğini kahverengi renkte olup kanatları da kahverengimsi siyah bantlardan meydana gelmektedir. Thoraksı mozaik görünüme sahiptir ve siyah, sarı ve gümüş renklerinden oluşmaktadır. Abdomen üzerinde de mozaik desen ve iki açık renkli bant yer almaktadır (Bergsten ve ark. 1999, De Meyer 2000, Thomas ve ark. 2001).

Akdeniz meyvesineği yumurtaları ortalama 1 mm x 0,2 mm boyutlarındadır. Yumurtalar parlaktır ve aynı zamanda silindirik ve mekik şekillerinde krem renklidir. *C. capitata* yumurtaların açılması için en düşük sıcaklık sınırı 11°C ve optimum sıcaklık değeri ise 25°C olarak kaydedilmiştir (Shoukry ve ark. 1979, Bergsten ve ark. 1999).

C. capitata larvaları yumurtadan çıktığı zaman ortalama 1 mm boyundadır. Larvalar, bacaksız ve şeffaf bir görünüme sahip olmasının yanı sıra beslenme ile beyaz renge dönüşmektedirler. *C. capitata* larvaları, yaşadıkları konukçu meyvenin etli kısımları içerisinde tüneller açmaktadırlar. 6-10 gün kadar bu tünellerde beslenmektedirler ve üç dönem geçmesinin ardından meyveleri terk ederek pupa olarak toprağa düşmektedirler. Ayrıca pupa döneminde kışı geçirebildikleri kaydedilmiştir (Bergsten ve ark. 1999, Thomas ve ark. 2001).

C. capitata, pupa döneminden sonra iklim şartlarına göre genellikle ilkbahar sonu veya yaz başında ergin çıkışı gözlenir. Erginler cinsel olgunluğa erişmemiştir. Bunlar bahçede yaprak zararlılarının sebep olduğu balımsı maddeler ile beslenerek 7-10 gün gibi bir zaman diliminde uçuşurlar. Besin bulamadıkları durumda pupa çıkışından 2-4 gün sonra ölürlür. *C. capitata* optimum iklim ve besin şartlarında 1 yıla kadar yaşayabilmektedirler (Elekçioğlu 2008).

Pupadan çıkıp cinsel olgunluğa ulaşan erginler çiftleşirler. Yumurta bırakmaya hazırlanan dişiler olgunlaşma aşamasında olan meyvelerin içine yumurtalarını saplarlar. *C. capitata* dişisi ömrü boyunca ortalama 300 yumurta bırakabilmektedir. Meyve içine bırakılan yumurtadan optimum şartlarda 3 günlük süre içerisinde larva çıkışı gözlenmektedir. Fakat 10°C'nin altındaki sıcaklıklarda embriyo gelişimi durmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar meyvenin etli kısımları ile beslenmekte ve burada 3 dönemi tamamlamasının ardından olgunlaşırlar. Akdeniz meyvesineği larva gelişim süresi yaklaşık olarak 9-18 gündür ve toprağın 2-3 cm derinliğinde pupa olurlar. Akdeniz meyvesineğinin yaz mevsiminde pupa gelişme süresi yaklaşık 10-12 gündür ve bir dölünü 30-75 günlük bir zaman diliminde tamamlamaktadır (İleri 1961).

C. capitata, Akdeniz Bölgesi'nde 7-8, Ege bölgesinde ise 3-4 döl vermektedir. 1,5°C'nin altındaki sıcaklıkta, yumurta, pupa, larva ve erginler ölmektedir. Yüksek, düşük sıcaklıklar ve nem gibi durumlar Akdeniz meyvesineğinin ömrünü kısaltarak ölümüne sebep olmaktadır. Yağışın fazla olduğu Doğu Karadeniz Bölgesi gibi coğrafyalarda *C. capitata* yaşayamamakta ve nemin fazla olduğu topraklarda pupa ölümünün yüksek olduğu görülmektedir (Bodenheime 1951, İleri 1961, Elekçioğlu 2008).

Sıcaklık böcek fizyolojisini ve enzim aktivitelerini doğrudan etkilemektedir. Bu yüzden ki *C. capitata* kimi yerlerde zararlı iken farklı iklim şartlarında zararsız özelliktedir (Trudgill ve ark. 2005, Ricalde ve ark. 2013).

Carante ve ark. (1990) çalışmalarında *C. capitata* erginlerinin kış mevsimlerinde göstermiş oldukları tepkilere değinmişlerdir. Sıcaklığın 10°C' de tutulduğu laboratuvar ortamında, erginlere su ve yiyecek verilmemiştir. Ardından Akdeniz meyve sineğinin dayanma yeteneğini, kuru ağırlığını, abdomenin şeklini ve yaşadığı gün süresini hesaplamışlardır. Soğuk ilkim koşullarında aç olduklarında yaşam sürelerinin arttığı tespit edilmiştir. Çalışılan her popülasyonun %10 oranındaki birey sayısının 19 günden fazla sürede açlığa dayanabildiği kaydedilmiştir. Ancak bu koşullarda tutulan larva ve yumurtaların tamamının öldüğü kaydedilmiştir. Pupalarda ise %1'den az birey ölmemiştir. Araştırmalar gösteriyor ki; *C. capitata* için en iyi kışlamanın ergin bireyler olduğu bildirilmiştir.

Papadopulos ve ark. (1996) Yunanistan'ın kuzeyindeki bir bahçede 3 kış süresince *C. capitata* kışlaması incelenmiştir. Yıllar içinde pupa ve erginler doğal iklim şartlarına maruz kalırken, larvalar sonbahar sonu ve kış başında çeşitli meyvelere ev sahipliği yapmaktadır. Pupa ve erginlerin ölüm oranı %100 olmasına rağmen, çeşitli uygulamalarda larvaların ölüm oranı %60'ı geçmektedir. Her dişinin ortalama 246,7 yumurta yumurtladığı ve bir yetişkinin yaşam süresinin yaklaşık 90 gün olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, çalışma alanının iklim şartlarında Akdeniz meyvesineğinin yaygınlığının sınırlı olduğunu ancak larvaların kışı yaşayabildiğini ve bir sonraki yılın ilkbaharında popülasyonu yeniden kurabileceğini göstermektedir.

Papadopoulos ve ark. (1998) Kuzey Yunanistan'daki *C. capitata* kışlamasını ve larva popülasyonlarını incelediler. Yerel elma çeşitlerini ve altın elma çeşitlerini izlemişlerdir. *C. capitata* kış mevsimi süresinde açık alanlarda izlenmiştir. Aralık ve ocak aylarında; meyvede üçüncü larvanın gelişimini tamamlamasının ardından pupa olduklarını belirlediler. 3. evrede larva ve pupa şeklinde kışı yaşayamaz ve ölürlere ancak 1. ve 2. evredeki larvalar hayatta kalır. Bazı araştırmacılar, kışı başarılı bir şekilde atlatabilmek için larva gelişiminin yavaş olması gerektiğini söylemektedirler.

Medeiros ve ark. (2007) yedi çeşit meyvede Akdeniz meyvesineğinin konak adaptasyonu incelenmiştir. Bunlar; guava, portakal, mandarin, şeftali, biber, yenidünya ve feijoa meyveleridir. Mandarin dışındaki tüm meyvelerde larva ve pupa gelişimi tespit edilmiştir. Akdeniz meyvesinekleri için en uygun konukçunun ilk olarak şeftali, ardından guava ve feijoa meyvesinin olduğu belirlenmiştir. Yenidünya ve portakalın diğer meyve çeşitleri kadar uygun olmadığı saptanmıştır.

Başpınar ve ark. (2009) Aydın'da yapılan bir araştırmada Akdeniz meyvesineğinin ilk erginleri nisanda kayısı ve şeftali bulunsa da en yüksek sayının ekim ve kasım arasında olduğu tespit edilmiştir. *C. capitata* her sene 4-5 döl üretmektedir.

Çanakkale ilinde yapılan bir araştırmada yazın kayısı, mandalina, şeftali ve erikte yoğun olan Akdeniz meyve sineğinin; sonbaharda ayva, armut, nektarin ve elma bahçelerine göç ettiği saptanmıştır (Tiftikci 2017).

Yunanistan'da yapılan bir uygulamada Akdeniz meyvesineğinin haziran ve temmuzda kayısı ve şeftalide, eylülde elma ve armutta, ağustos da ise kiraz ve erikte bulunduğu tespit edilmiştir (Papadopoulos ve ark. 2003).

2.3. Akdeniz Meyvesineği ile M¼cadele Y¼ntemleri

D¼nya'da Akdeniz meyvesineğinin m¼cadelesinde genel anlamda; kısmi yem-dal ile kimyasal m¼cadele y¼ntemi, kısır erkek salımı ve kitle yakalama tuzakları kullanılmaktadır (Martinez-Ferrer ve ark. 2010, Yayla ve ark. 2018).

K¼lt¼rel ¼nlem olarak; turunçgil bahçesi ve çevresindeki diğer konukçu bitkiler temizlenmelidir, ayrıca zarar görm¼ş meyveler toplanarak bertaraf edilmelidir (Anonim 2008). Yere serpilen haşerelerin bulaştığı meyveler toplanmalı ve derin çukurlara göm¼lmelidir. Zarar görm¼ş meyveler, meyve suyu işleme tesislerinde işlenmemeli ve bulaşma riski nedeniyle temiz alanlara taşınmamalıdır. Meyvelerin açık havada ve toplu olarak işletmelere taşınmasından kesinlikle kaçınılmalıdır. Turunçgil, Trabzon hurması ve incir ağaçları zararlıların konukçularıdır ve şeftali ve nektarin bahçelerine dikilmemelidir. Bu ağaçlarla karma bahçeler kurulmasından kaçınılmalıdır (Anonim 2017).

Biyolojik m¼cadele olarak; ¼lkemizde hen¼z Akdeniz meyvesineğinin etkili doğal bir d¼şmanı bulunmamaktadır. Fakat, m¼cadele için b¼cek patojenik funguslar ve bitki ¼zleri ile oluşturulmuş uçuucu yağların kullanıldığı birçok araştırma mevcuttur. Bazı ¼lkelerde ortak uygulama şekli, laboratuvar koşullarında ¼retilen bireylerin sterilize edilmesi, ardından doğal pop¼lasyonlara bırakılması ve ardından parazitleri ile birlikte bırakılması şeklindedir. Akdeniz meyve sineği ¼zellikle Braconidae ve Pupaidae'ye familyalarında yer alan bazı yumurta ve pupa parazitoitleri vardır. Ancak, T¼rkiye'de bu tarz bir kayıt bulunmamaktadır (Anonim 2008).

Biyoteknik m¼cadele olarak; kitle halinde tuzakla yakalama y¼ntemi bulunmaktadır. Akdeniz meyve sineği için izin verilen farklı şekil ve boyutlardaki tuzaklar, çok sayıda zararlıyı yakalamak için kullanılır. ¼lkemizde ruhsatlı tuzaklar iki çeşittir. Bunlar: peroferomon içeren kaps¼ller ile erkek b¼cekleri çekmede, diğeri ise besin çekicileri ile dişi b¼cekleri çekmede etkilidir. Kitle kapanı, d¼nya çapında "Tephri tuzağı" olarak adlandırılan altı sarı kova ve ¼st¼ şeffaf veya sarı kapak olmak ¼zere iki parçadan oluşur.

Bir kovaya erkek veya dişi bireyleri çeken cezbedici bir madde koyularak kullanılır. Fakat tephri tuzağı dışında farklı dizaynlarda izne tabi tuzaklar da mevcuttur (Anonim 2017).

Kova tipi ve benzeri tuzaklar dışında biyoteknik mücadelede bir yöntem olana besin istasyonları da kullanılabilir. Bunların kova tipi tuzaklardan farkı ise zararlının belirli bir haznede biriktiği alan olmamasıdır. Bu tuzaklar hidrolize protein veya farklı cezbediciler ile az miktarda insektisit karışımından meydana gelmektedir. Çoğunlukla tek parça şeklinde bulunurlar. Çekici maddeler ve insektisit karışımları, süngerimsi veya farklı malzemeleri emerek kullanılmaktadır. Tuzaklar ağaçların güney ve güneydoğusuna doğru 1,5-2 m yüksekliğe asılmalıdır. Aynı zamanda tuzak açıklıklarının yaprak, dal gibi bitki parçaları yardımıyla kapatılmasına özen gösterilmelidir (Anonim 2017).

Kısır böcek salım tekniğinin amacı böcekleri kısırlaştırmak ve onları doğaya salmaktır. Daha sonra bu böcekler doğada normal olan böceklerle çiftleştiklerinde yeni nesiller üretemezler. Buna göre zararlı böceklerin sayısını ortadan kaldırarak zararın önlenmesi amaçlanır. Böceklerin kısırlaştırılması için düşük dozajda radyasyon kullanılabilir. Diptera türleri başta olmak üzere zeytin sineği, kiraz sineği Akdeniz meyvesineği türlerine karşı yaygın olarak kısır böcek salma yönteminin başarı ile uygulandığı bildirilmiştir. Ülkemizde Akdeniz meyvesineğine karşı ilk araştırma 1983 yılında Bornova Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü tarafından İzmir İli Çeşme İlçesinde yapılmıştır. Bu araştırmanın kapsamında 20 dönümlük bir narenciye bahçesinde yaklaşık 3,2 milyon tane kısır böcek bırakılmıştır (Zümreoğlu 1984).

Kimyasal mücadele, Türkiye’de en sık kullanılan yöntemdir ve Akdeniz meyvesineğinin kimyasal mücadelesinde kısmi yem-dal ile ilaçlama metodu tavsiye edilmektedir. Lakin Doğu Akdeniz Bölgesi’nde sıklıkla kaplama ilaçlama yöntemi ön plana çıkmaktadır. Yakın dönemlerde üretimin hızlı artışı, Akdeniz meyvesineğine karşı bilinçsizce insektisit kullanımını beraberinde getirmiştir ve bu insektisitlerin tam olarak başarı sağlayamadığı kayıtlara geçmiştir (Yayla ve ark. 2018).

Wood (1986) yaptığı çalışmada *C. capitata* erginlerine karşı direnç gelişimini azaltıcı stratejik mücadele yöntemlerine ve direnç geliştirdiği insektisitlere değinmiştir. Kimyasal ilaçların aşırı derecede kullanımını sebep olarak belirtmiş ve cezbedici tuzaklara yönelme gerekliliğine vurgu yapmıştır.

Rossi ve ark. (2000) yaptıkları araştırmada *C. capitata* döllenen yumurtalarından elde edilen CCE/CC128 hücre hattının malathion etkenine direncini ölçmüşlerdir. *C. capitata* 28 saat boyunca 90 µg /ml malathion'a maruz kalmış ve 48 saat normal şartlar altında bırakılmıştır. Çalışma sonucunda esterez genini dirençli popülasyonlarında tespit etmemiştir ve malathionun diğer insektisitlerle çapraz direncinin oluşmadığını belirtmiştir. Böceklerdeki bazı hücrelerin direnç için bir anlamı olduğunu ortaya koymuştur.

C. capitata mücadelesinde yoğun kullanılan malathiona etken maddesinin direnç gösterdiği popülasyonlarda çeşitli insektisitlere karşı çapraz direnç gösterip göstermediği üzerine çalışılmıştır. Bunun sonucunda da malathiona 176 kat daha dirençli bir popülasyonda diğer organofosfatlara (trichlorphon, diazinon, phosmet ve methyl-chlorpyrifos) 3-16 kat direnç bulunduğu ifade edilmiştir. Karbamatlardan carbaryl, Pyrethroidlerden ise lambda-cyhalothrin'e karşı çapraz direnç tespit edilmiştir (Couso-Ferrer ve ark. 2011).

Arouri ve ark. (2015) İspanya'da çeşitli Akdeniz meyve sineği popülasyonlarında lambda-cyhalothrin etkeninin direncini tespit etmek için araştırmalar yapmışlardır. Çalışma sonucunda popülasyonların lambda-cyhalothrin etkenli ilaca karşı 6-14 kat daha dirençli oldukları tespit edilmiştir.

Doğu Akdeniz Bölgesinde *C. capitata* mücadelesinde kullanılan besli tuzaklarıyla kitle yakalama, zehirli yem kısmi dal, yeşil aksam ilaçlaması gibi üç yöntemin verimliliği üzerine çalışılmıştır. Bu yöntemlerin etkinliği 2015-2016 seneleri arasında tuzaklara yakalanan meyve sineği sayısı ile zararlıyla bulaşık meyve sayısı sayılarak belirlenmiştir. Sonuç olarak; bu yöntemlerin Akdeniz meyve sineği tespiti için yeterli olmadığına kanaat getirilmiştir (Yayla ve ark. 2018).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Arazi Çalışması

Bursa ilinde Akdeniz meyvesineği konukçu popülasyonu saptamak amacı ile bölgede meyve üretiminin en yüksek yeri olan Gürsu ve Kestel ilçelerinde 4'er adet armut, şeftali ve Trabzon hurması bahçesi belirlenmiştir. Çizelge 3.1' de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Deneme yürütülen bahçeler

Denemenin Yürütüldüğü Meyve Bahçeleri	Bahçenin Yaşı	Bahçenin Alanı	Tuzakların Asılma Tarihi	Meyve Hasat Tarihi
1. Armut parseli	18	5 da	16.08.2021	16.10.2021
2. Armut parseli	18	4 da	16.08.2021	09.10.2021
3. Armut parseli	20	7 da	16.08.2021	20.10.2021
Kontrol Armut parseli	19	3 da	16.08.2021	14.10.2021
1. Şeftali parseli	9	5 da	16.08.2021	2.10.2021
2. Şeftali parseli	10	4 da	16.08.2021	8.10.2021
3. Şeftali parseli	10	6 da	16.08.2021	13.10.2021
Kontrol Şeftali parseli	9	4 da	16.08.2021	9.10.2021
1. T. hurma parseli	10	4 da	16.08.2021	28.10.2021
2. T. hurma parseli	10	7 da	16.08.2021	4.11.2021
3. T. hurma parseli	10	5 da	16.08.2021	5.11.2021
Kontrol T. hurma parseli	8	4 da	16.08.2021	2.11.2021

Bahçeler tuzak asılma yerleri belirlenirken ağaç türü, habitusu ve çeşitleri göz önünde bulundurulmuştur. Bölgede gelişimi birbirine yakın, habitusu benzer ve hasat tarih en geç çeşitler seçilmiştir. Çeşit olarak armutta Deveci, şeftalide monreo, Trabzon hurmasında Rojo Brillante bahçeleri kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Armut bahçesi tuzak görüntüsü

Şekil 3.1’ de görüldüğü üzere; bahçeler belirlendikten sonra her bahçeye 2 adet olacak şekilde ağacın güneydoğu kısmına hâkim rüzgarlar alacak şekilde yerden 1- 1,5 m yüksekte ve taç izdüşümünün ¼’lük iç kısmına yerleştirilmiştir. Tuzak olarak tephri trap tipi olarak bilenen 0,015 g Deltamethrin + 7,8 g Ammonium acetate + 0,5 g Chlorohydrate trimethylamine + 0,03 g 1,5 Diaminopentane ruhsalı Decis Trap kullanılmıştır. Bahçelerde tuzak asılımı yapıldıktan sonra 1 haftalık periyot sayımları gerçekleştirildi. Bu bahçelerde 3’ er tanesinde meyve bahçelerin ana zararlılarına karşı ilaç uygulaması yapılmıştır. 1 bahçe de kontrol olarak zirai uygulama yapılmıştır.

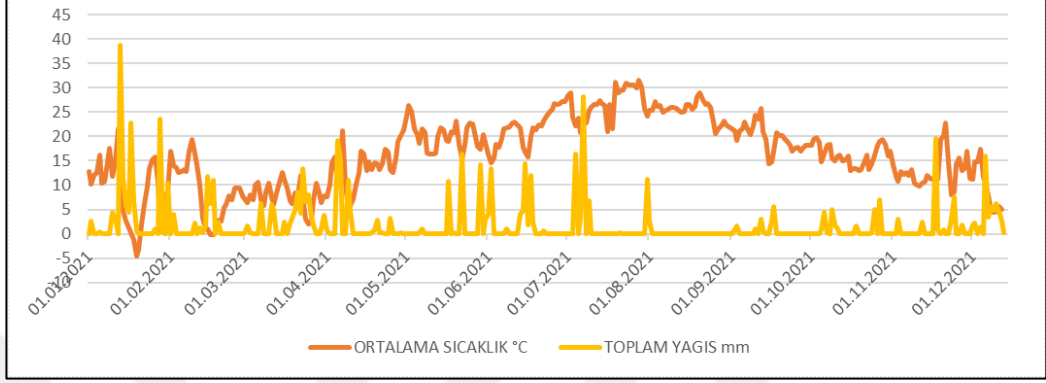
Uygulama yapıłana Armut bahçelerinde Deltamethrin, Malathion, Lamda-Cyhalothrin, Acetamiprid, Pyriproxyfen, Cypermethrin, Spirotetramat, Spirodiclofen, Abamectin, Emamectin-Benzoate, Spinotoram ve Chlorantraniliprole etken maddeli zirai ilaçlar dönemsel olarak kullanılmıştır. şeftali bahçelerinde Deltamethrin, Malathion, Lamda-Cyhalothrin, Acetamiprid, Pyriproxyfen, Cypermethrin, Spirotetramat ve Chlorantraniliprole etken maddeli zirai ilaçlar dönemsel olarak kullanılmıştır. Trabzon hurmasın bahçelerinde ise sadece Deltamethrin, Lambda-cyhalothrin ve Malathion etken maddeli zirai ilaçlar kullanılmaktadır. İlalamalardan önce tuzaklar toplanmış ve ilaçlama sonrası yeniden asılmıştır.

Bölgede Akdeniz meyvesineği için kimyasal mücadele sadece Deltamethrin, lambda-cyhalothrin ve Malathion etken maddeli zirai ilaçları kullanma alışkanlığı görülmektedir.

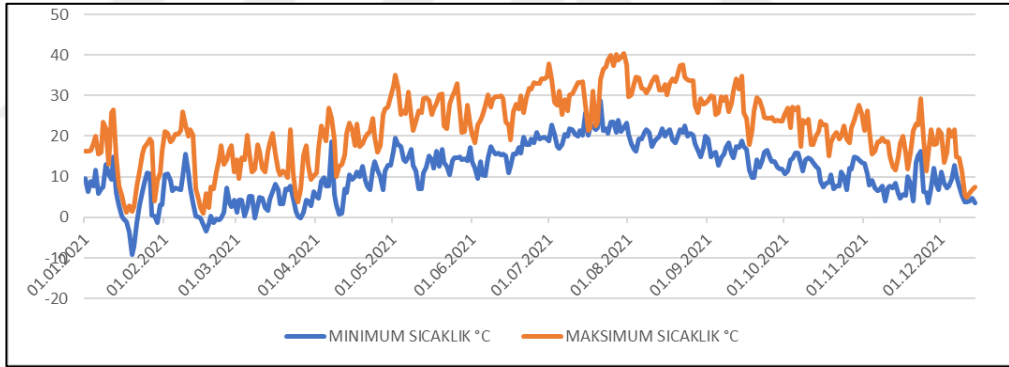
C. capitata erginlerinin haftalık tuzak kontrolleri ve sayımları yapıldıktan sonra rastgele seçilen deneme parselini temsil eden veğetatif aksamı düzgün homojen bir meyve dağılımına sahip 10 meyve ağacının 4 yönünden ağaç başı 10 meyve/ağaç (2 meyve/yn X 4 yn) olmak üzere 100 meyve/bahçe gözle ve lup yardımı ile kontrolü yapılarak vuruklu meyve sayısı kaydedilmiştir.

3.2. Meteorolojik Veriler

2021 yılında Bursa İli Gürsu İlçesinde ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı Şekil 3.2’ de, minimum ve maksimum sıcaklık değerleri ise Şekil 3.3’ de verilmiştir.

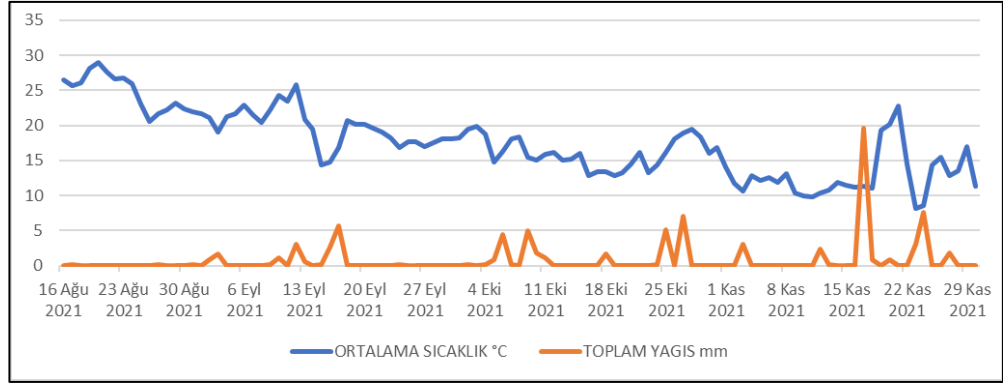


Şekil 3.2. 2021 yılı ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı

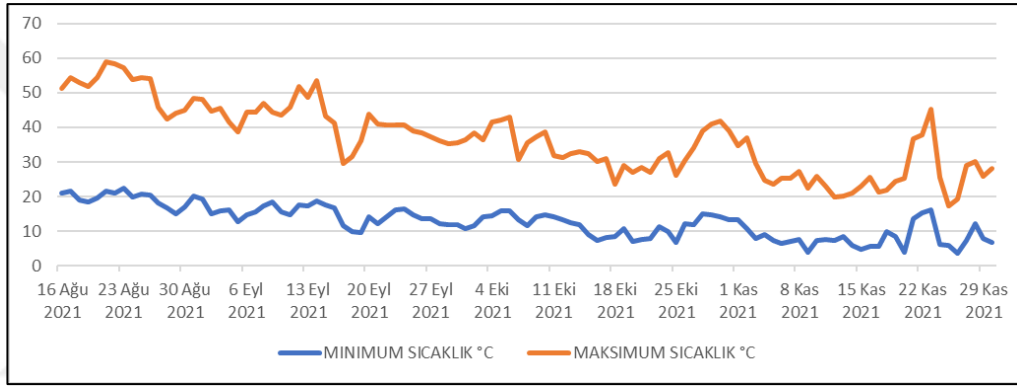


Şekil 3.3. 2021 minimum ve maksimum sıcaklık değerleri

Çalışma kapsamında 2021 yılında deneme sürecinde Bursa İli Gürsu İlçesinde ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı Şekil 3.4’ de, minimum ve maksimum sıcaklık değerleri ise Şekil 3.5’ de verilmiştir.



Şekil 3.4. Deneme sürecindeki ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarı



Şekil 3.5. Deneme sürecindeki minimum ve maksimum sıcaklık değerleri

Çalışmanın yapıldığı Gürsu İlçesine ait iklim verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiş olup EKLER kısmında sunulmuştur.

3.3. İstatiksel Analiz

Deme kurduğumuz bahçelerde popülasyon takibi yapılmıştır. Bahçelerde de ilaçlanan ve ilaçlanmayan parsellerin aralarında zararlı popülasyon artışı açısından farklılığın önemli olup olmadığına tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile istatistiksel açıdan bakılmıştır. Eğer aralarındaki fark istatistiksel açıdan önemli ise çoklu karşılaştırma testlerinden biri ile (Student's t-test) ortalamalar arasındaki farkın önemine bakılmıştır.



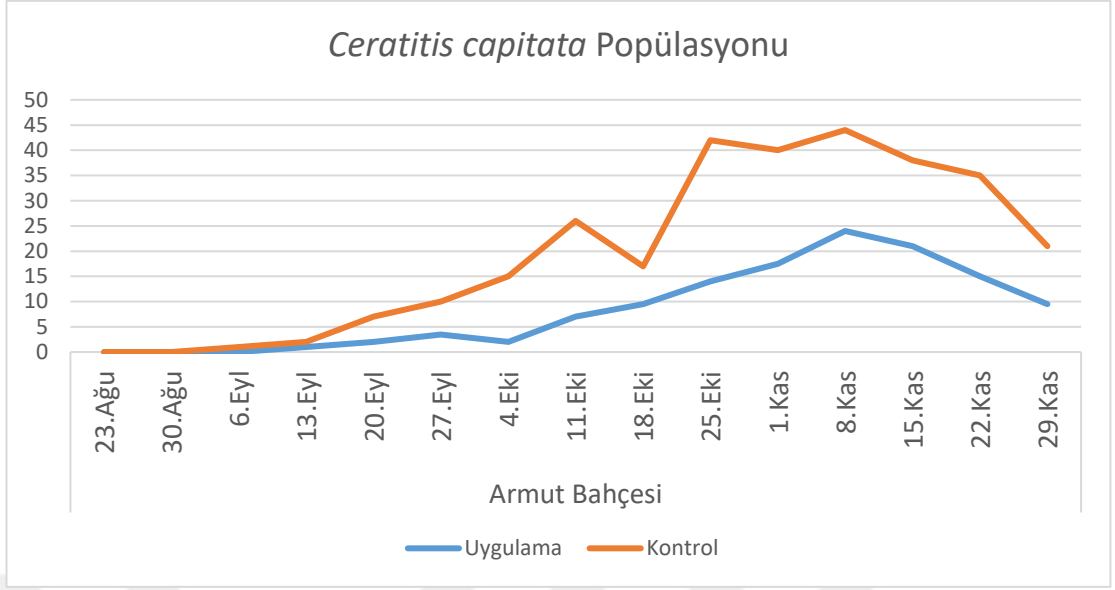
4. BULGULAR

Bu araştırma, ülkemizin son yıllarda önemli verim ve kalite kaybına sebep olan Akdeniz meyvesineğini Bursa bölgesinde bazı meyvelerde (Armut, Şeftali, Trabzon hurması) ergin popülasyonu takibi ve varsa zararlarını tespit etmektir.

Bu amaçla dört armut bahçesi seçilmiş bu bahçelerin üçünde ana zararlılara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Bir bahçede kontrol olarak bırakılmış ve zirai ilaç uygulanmamıştır. Çizelge 4.1’ de görüleceği üzere armut bahçelerinde ilk ergin Akdeniz meyvesineği tespiti 6 Eylül de kontrol bahçesinde gerçekleşmiştir. Sonraki haftalarda uygulama yapan diğer bahçelerde ergin tespiti gerçekleşmiştir. 8 kasımda yapılan sayımda ergin sayısının kontrol bahçesinden 44 adet ile pik noktaya ulaştığı gözlenmiştir. Aynı haftada uygulama yapılan diğer bahçelerde de ergin yakalama sayısı en yüksek nokta olduğu dikkat çekmektedir.

Çizelge 4.1. Armutta tuzaklarda yakalanan Akdeniz meyvesineği ergin sayıları

Tarih	Armut 1	Armut 2	Armut 3	Kontrol
6 Eylül	0	0	0	1
13 Eylül	0	2	1	2
20 Eylül	1	3	2	7
27 Eylül	1	3	2	15
4 Ekim	3	4	4	10
11 Ekim	9	5	7	26
18 Ekim	12	7	10	17
25 Ekim	17	11	14	42
1 Kasım	21	14	18	40
8 Kasım	27	21	24	44
15 Kasım	24	18	21	38
22 Kasım	16	14	15	35
29 Kasım	8	11	10	21
Toplam	139	113	128	298



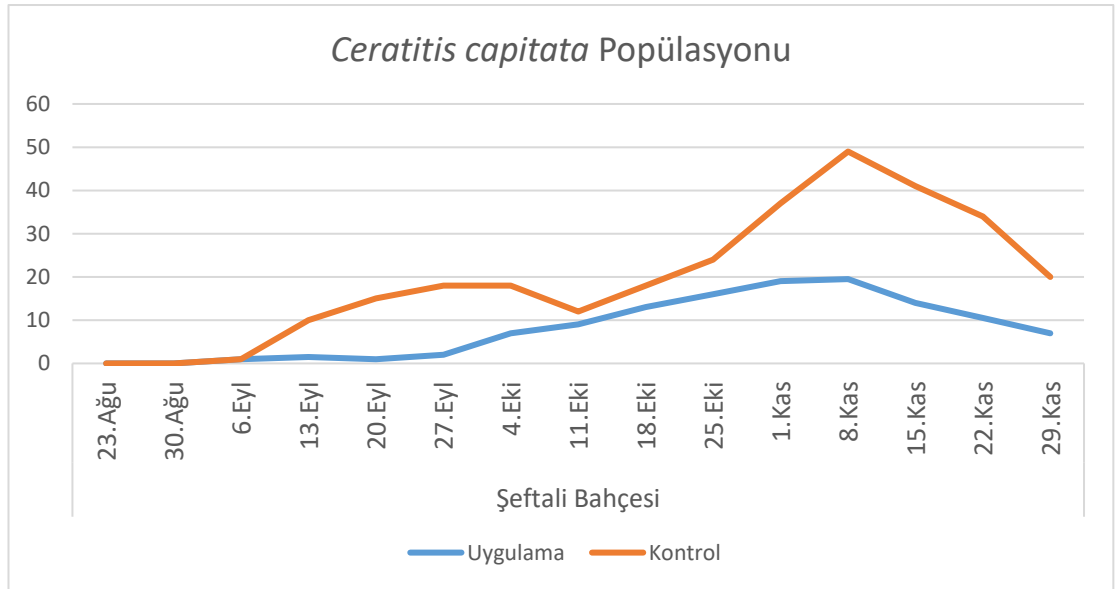
Şekil 4.1. Armut bahçelerindeki *Ceratitis capitata* ergin popülasyonu

Şekil 4.1’ de uygulama yapılmış armut bahçelerini Akdeniz meyvesineği ergin popülasyonun ortalamaları istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir. Kontrol bahçesiyle popülasyon kıyaslamasında yapılmıştır. 13 Eylül’den 8 Kasım’a kadar uygulama bahçelerinde zirai ilaç baskısı olmasına rağmen popülasyon artışı devam etmiştir. Kontrol bahçesinde ise 6 Eylül ilk yakalamadan sonra 11 Ekim haftası hariç popülasyon artışı görülmüştür. 11 Eylül haftası kontrol bahçesinde ergin popülasyon bir miktar azalma görülmüştür. Bahçelerde 10-20 Ekim tarihleri arasında hasat yapılmıştır. Ancak bu durum akdeniz meyvesineği popülasyonu artmasını etkilememiştir.

Çizelge 4.2’ de görüleceği üzere şeftalide de dört bahçe seçilmiş bu bahçelerin üç tanesinde ana zararlılara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Bir bahçede kontrol olarak bırakılmış ve zirai ilaç uygulaması yapılmamıştır. Şeftali bahçelerinde ilk ergin belirlenmesi 6 Eylül de hem uygulama yapılan bahçelerde hem de kontrol bahçelerinde gerçekleşmiştir. 8 kasımda yapılan sayımda armut bahçelerindeki gibi ergin sayısının şeftali kontrol bahçesinden 49 adet ile pik noktaya ulaştığı gözlenmiştir. Aynı haftada uygulama yapılan diğer bahçelerde de ergin yakalama sayısı yüksek olduğu dikkat çekmektedir.

Çizelge 4.2. Şeftali tuzaklarda yakalanan Akdeniz meyvesineği ergin sayıları

Tarih	Şeftali 1	Şeftali 2	Şeftali 3	Kontrol
6 Eylül	0	2	1	1
13 Eylül	3	0	2	10
20 Eylül	1	1	1	15
27 Eylül	2	2	2	18
4 Ekim	7	7	7	18
11 Ekim	9	9	9	12
18 Ekim	16	10	13	18
25 Ekim	21	11	16	24
1 Kasım	24	14	19	37
8 Kasım	20	19	20	49
15 Kasım	14	14	14	41
22 Kasım	11	10	11	34
29 Kasım	7	7	7	20
Toplam	135	106	122	297



Şekil 4.2. Şeftali bahçelerindeki *Ceratitis capitata* ergin popülasyonu

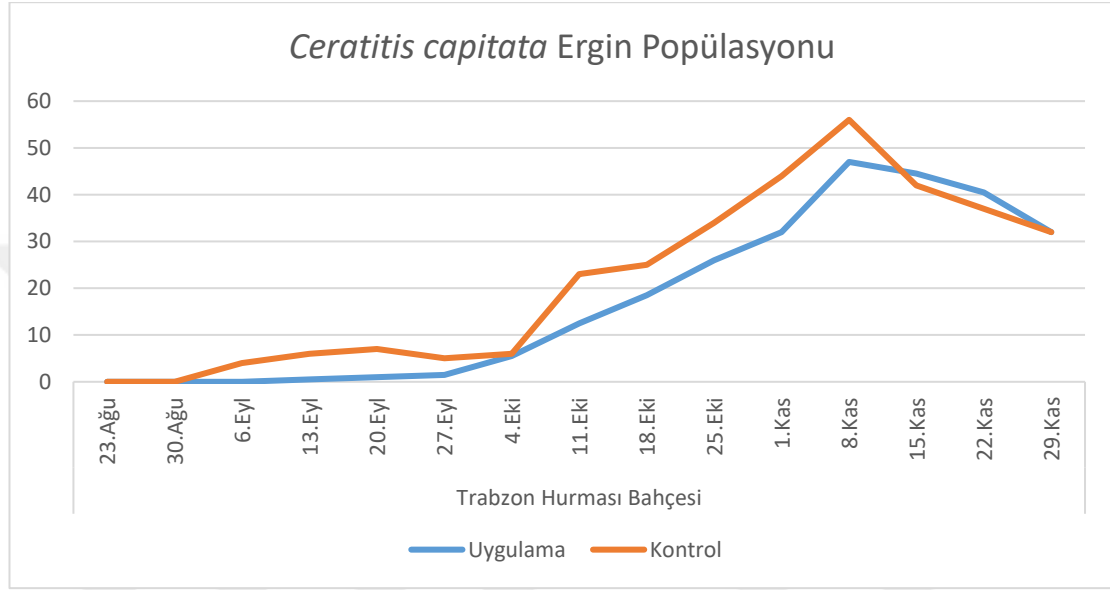
Şekil 4.2’ de şeftali de uygulama bahçelerini Akdeniz meyvesineği ergin popülasyonun ortalamaları istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir. Kontrol bahçesinde popülasyon kıyaslamasında yapılmıştır. 6 Eylül’den 8 Kasım’a kadar uygulama bahçelerinde zirai ilaç baskısı olmasına rağmen popülasyon artışı devam etmiştir. Bahçelerde ise 6 Eylül ilk yakalamadan sonra 11 Ekim haftası hariç popülasyon artışı görülmüştür. 11 Eylül haftası kontrol bahçesinde ergin popülasyon bir miktar azalma görülmüştür. Bahçelerde 2-13 Ekim tarihleri arasında hasat yapılmıştır. Ancak bu durum Akdeniz meyvesineği popülasyonu artmasını etkilememiştir.

Çizelge 4.3. Trabzon hurması tuzaklarda yakalanan Akdeniz meyvesineği ergin sayıları

Tarih	T. hurma 1	T. hurma 2	T. hurma 3	Kontrol
23 Ağustos	0	1	2	3
30 Ağustos	0	1	2	3
6 Eylül	0	1	2	3
13 Eylül	1	2	3	4
20 Eylül	1	2	3	4
27 Eylül	2	3	4	5
4 Ekim	6	7	8	9
11 Ekim	14	15	16	17
18 Ekim	22	23	24	25
25 Ekim	33	34	35	36
1 Kasım	40	41	42	43
8 Kasım	62	63	64	65
15 Kasım	56	57	58	59
22 Kasım	51	52	53	54
29 Kasım	40	41	42	43
Toplam	328	343	358	373

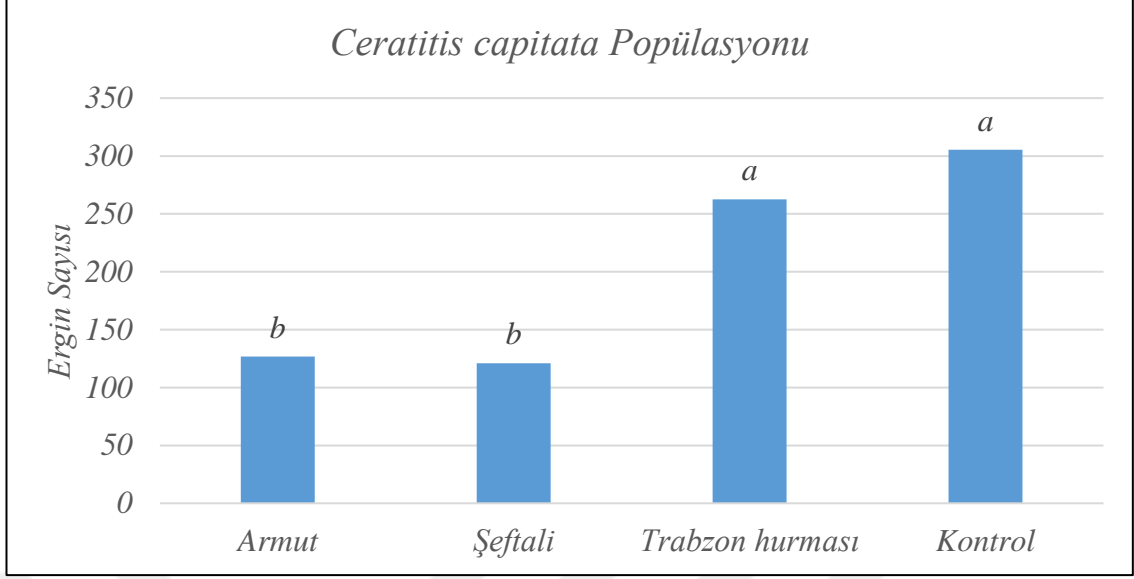
Çizelge 4.3’ de görüldüğü gibi dört Trabzon hurması bahçe seçilmiş bu bahçelerin üç tanesinde ana zararlılara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Bir bahçede kontrol olarak bırakılmış ve zirai ilaç uygulanmamıştır. Trabzon hurması bahçelerinde ilk ergin tespiti

23 Ağustos'ta hem uygulama yapılan bahçelerde hem de kontrol bahçelerinde gerçekleşmiştir. 8 kasımda yapılan sayımda armut ve şeftali bahçesindeki gibi ergin sayısının Trabzon hurması kontrol bahçesinden 65 adet ile pik noktaya ulaştığı gözlenmiştir. Aynı haftada uygulama yapılan diğer bahçelerde de ergin yakalama sayısı yüksek olduğu dikkat çekmektedir.



Şekil 4.3. Trabzon hurması bahçelerindeki *Ceratitis capitata* ergin popülasyonu

Şekil 4.3' de Trabzon hurmasında uygulama bahçelerini Akdeniz meyvesineği ergin popülasyonun ortalamaları istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir. Kontrol bahçelerinde popülasyon kıyaslamasında yapılmıştır. 6 Eylül'den 8 Kasım'a kadar uygulama bahçelerinde zirai ilaç baskısı olmasına rağmen popülasyon artışı devam etmiştir. Bahçelerde ise 23 Ağustos ilk yakalamadan sonra 27 Eylül haftası hariç popülasyon artışı görülmüştür. Bahçelerde 28 Ekim 5 Kasım tarihleri arasında hasat yapılmıştır.



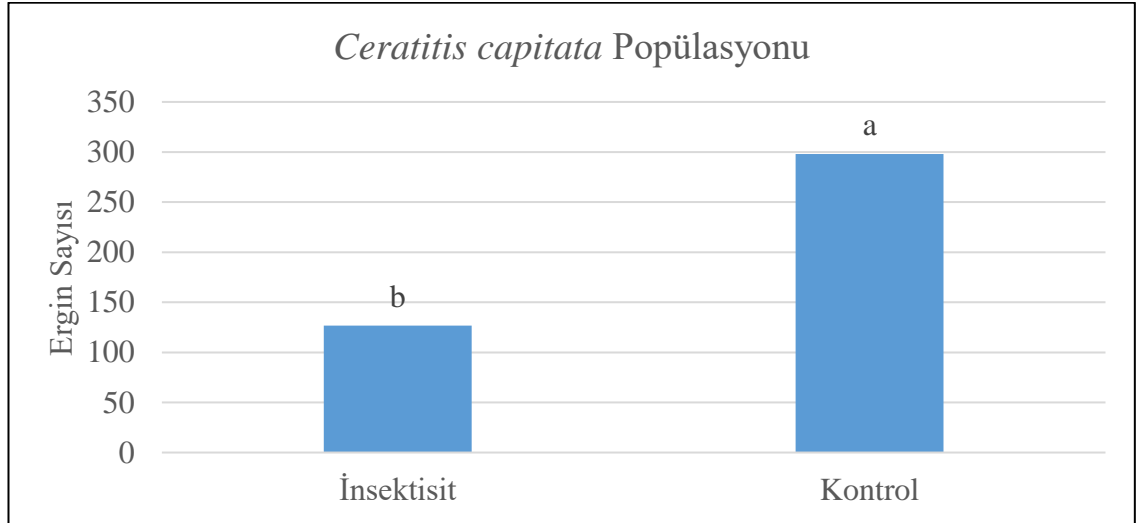
Şekil 4.4. İstatiksel olarak uygulama yapılmış ve kontrol bahçelerinde *Ceratitis capitata* popülasyonu

Şekil 4.4’ de uygulama yapılan meyve bahçelerin ve kontrol bahçesinin istatistiki verilerini vermektedir. Armut ve şeftali uygulama yapılan bahçeler de arasında akdeniz meyvesineği popülasyonunda arasında istatistiki olarak yapılan karşılaştırmalarda fark görülmemektedir. Trabzon hurması uygulama yapılan bahçe ile kontrol arasında akdeniz meyvesineği popülasyonunda arasında istatistiki olarak yapılan karşılaştırmalarda fark görülmemektedir. Ancak armut ve şeftali uygulama yapılan bahçeler ile Trabzon hurması uygulama yapılan bahçeler arasında istatistiki olarak yapılan karşılaştırmalarda önemli fark gözlenmiştir. Bu farkın daha fazlası istatistiki armut şeftali uygulama bahçeleri ve kontrol bahçeleri arasında gözlenmiştir.

Şekil 4.5’ de Tuzak da bulunan Akdeniz meyvesineği popülasyonu görülmektedir.

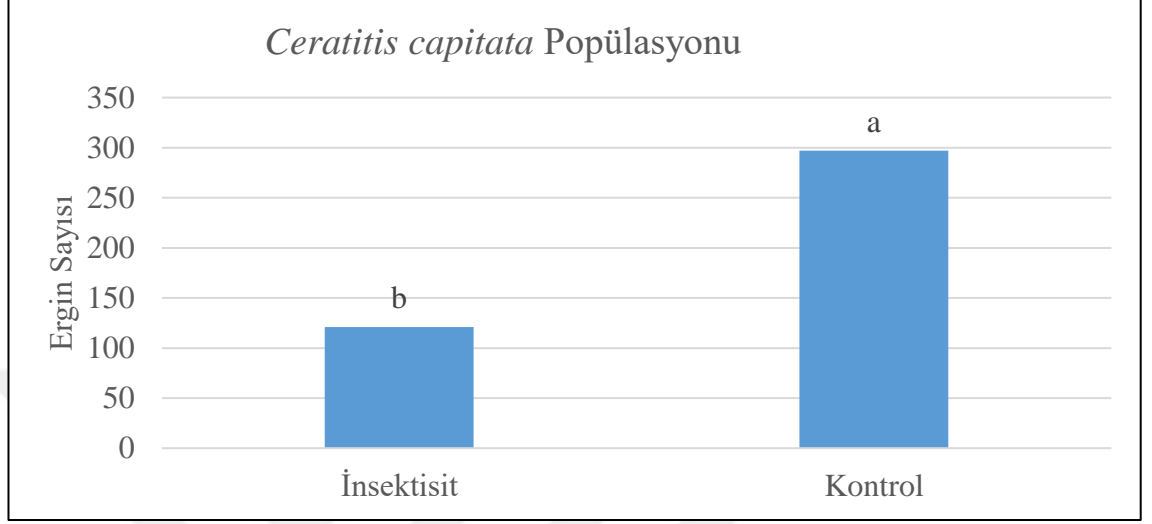


Şekil 4.5. Tuzak da bulunan Akdeniz meyvesineği popülasyonu



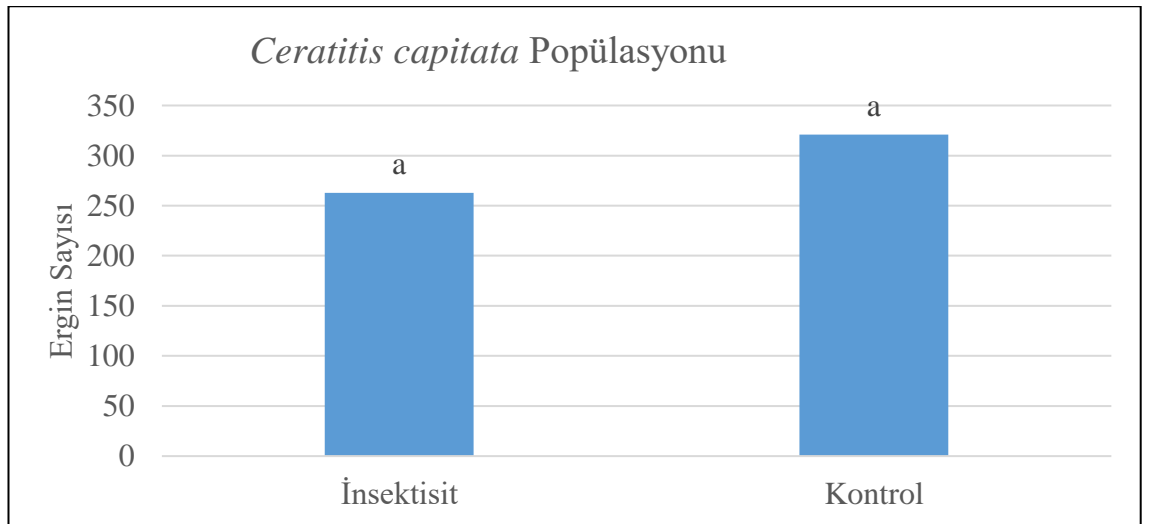
Şekil 4.6. İstatiksel olarak armut bahçelerinde uygulama yapılmış ve kontrol bahçelerinde Akdeniz meyvesineği popülasyonu

Şekil 4.6' da uygulama yapılan ve kontrol olan armut bahçelerin istatistiki verilerini vermektedir. Armuttaki uygulama bahçeleri ve kontrol bahçesi arasında istatistiki olarak yapılan karşılaştırmalarda önemli fark gözlenmiştir.



Şekil 4.7. İstatiksel olarak şeftali bahçelerinde uygulama yapılmış ve kontrol bahçelerinde Akdeniz meyvesineği popülasyonu

Şekil 4.7' de uygulama yapılan ve kontrol olan şeftali bahçelerin istatistiki verilerini vermektedir. Şeftalideki uygulama bahçeleri ve kontrol bahçesi arasında istatistiki olarak yapılan karşılaştırmalarda önemli fark gözlenmiştir.



Şekil 4.8. İstatiksel olarak Trabzon hurması bahçelerinde uygulama yapılmış ve kontrol bahçelerinde Akdeniz meyvesineği popülasyonu

Şekil 4.8’ de uygulama yapılan ve kontrol olan Trabzon hurması bahçelerin istatistiki verilerini vermektedir. Trabzon hurması uygulama bahçeleri ve kontrol bahçesi arasında istatistiki olarak yapılan karşılaştırmalarda önemli fark gözlenmemiştir.

Şekil 4.9’ da Akdeniz meyve sineğinin Trabzon hurmasındaki zarar anı görseli yer almaktadır.

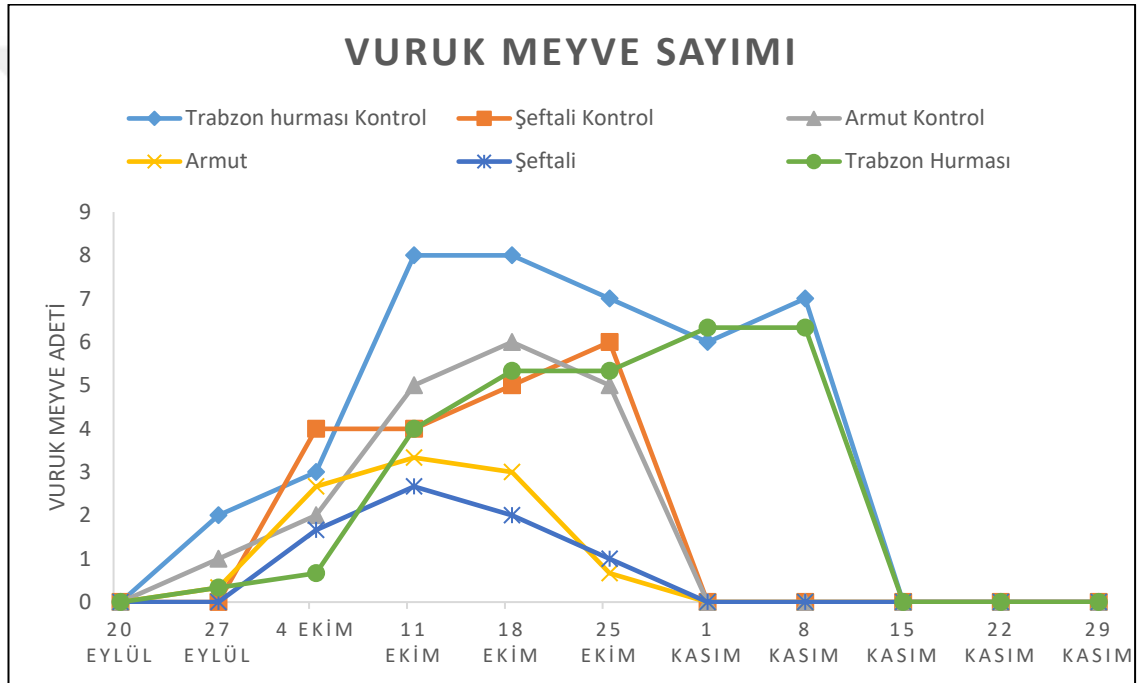


Şekil 4.9. Akdeniz meyvesineği zararı

Bahçelerde meyvelerde yapılarına zarar kontrollerinde ise 27 Eylül tarihlerinde Trabzon hurmasında kontrol ve uygulama bahçesinde, armut kontrol bahçelerinde vuruksuz meyve tespit edildi. Çizelge 4.4’ de bahçelerde istatistiksel olarak hazırlanmış vuruksuz verileri verilmektedir.

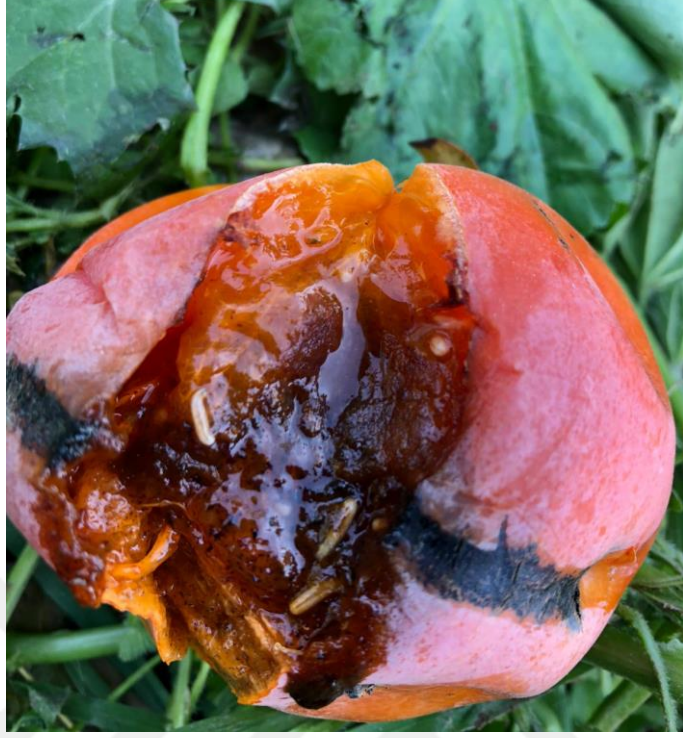
Çizelge 4.4. İstatiksel olarak bahçelerde vuruk meyve verileri

Tarih	Trabzon hurması Kontrol	Trabzon Hurması	Armut Kontrol	Armut	Şeftali Kontrol	Şeftali
27 Eylül	2	0,33	1	0,33	0	0
4 Ekim	3	0,67	2	2,67	4	1,67
11 Ekim	8	4,00	5	3,33	4	2,67
18 Ekim	8	5,33	6	3,00	5	2,00
25 Ekim	7	5,33	5	0,67	6	1,00
1 Kasım	6	6,33	0	0	0	0
8 Kasım	7	6,33	0	0	0	0



Şekil 4.10. İstatiksel olarak bahçelerde vuruk meyve

Şekil 4.10' da 20 Eylül-15 Kasım de meyve bahçelerinde vuruk meyve sayılarının istatistiksel olarak değişimi görülmektedir. Vuruk meyve sayısı 11-18 Ekim tarihlerinde Trabzon hurması kontrol bahçelerinde pik yaptığı görülmektedir. Tüm meyve bahçeler kıyasladığında Trabzon hurması hariç uygulama yapılan bahçelerde vuruk sayıları daha az görüldüğü Trabzon hurması uygulama bahçesinde ise artışın devam ettiği gözlenmektedir. Şekil 4.11 ve 4.12' de vuruk meyvedeki Akdeniz meyvesineği larvaları görselleri yer almaktadır.



Şekil 4.11. Vuruk meyvedeki Akdeniz meyvesineği larvaları



Şekil 4.12. Vuruk meyvedeki Akdeniz meyvesineği larvaları

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Turunçgiller bahçelerinde önemli verim ve kalite kaybına neden olan ana zararlı durumundaki Akdeniz meyve sineği, son yıllarda değişik konukçularda ve farklı ekolojik özelliklerdeki bölgelerde de önemli ve ekonomik zarar oluşturmaya başlamıştır. Bu çalışmada Bursa'da önemli katma değere sahip olan bazı meyvelerde (armut, şeftali, Trabzon hurması) zararlı olan Akdeniz meyve sineği ergin popülasyon varlığı tespit edilmiştir.

Bu tez çalışmasındaki bulgular değerlendirildiğinde Bursa ilinde bazı meyve türlerinde (armut, şeftali, Trabzon hurması) Akdeniz Meyvesineği popülasyonu tespit edilmiştir. Decis tuzaklarında Akdeniz meyvesineği ergini 23 Ağustos-29 Aralık arasında izlenmiş olup, 23 Ağustos bölgede ilk ergin Akdeniz meyvesineği tespiti yapılmıştır. Onu takip eden haftalarda 8 Kasım haftasına kadar popülasyon artışı devam etmiş ve tüm bahçeler pik noktaya ulaşmıştır. 2021 yılında armut bahçelerindeki tuzaklarda 678 adet, şeftali bahçelerindeki tuzaklarda 660 adet, Trabzon hurması bahçelerindeki tuzaklarda 1402 adet Akdeniz meyvesineği yakalanmıştır.

Avustralya'da Adelaide İlinde yapılan çalışmalarda ise yakalandığı noktadan dağılış mesafesi 5-9,5 km'dir (Meats ve Smallridge 2007). Doğal şartlarda Akdeniz meyvesineği 20 km ye kadar uçabilmektedir (Fletcher, 1989). Bu sebeple *C. capitata*'nın Akdeniz bölgesinden, uçarak ilimize gelmesi de çok zor görünmektedir. Zararlıının şehirlerarası meyve taşınmasıyla bölgeye geldiği, hal ve soğuk hava depolarında artık ve bozulmuş meyvelerin gelişi güzel atılması ve bunlardan çıkan erginlerin çoğalmasıyla yayıldığı düşünülmektedir.

Armutta ve şeftalide uygulama bahçeleri ve kontrol bahçe kendi aralarında Akdeniz meyvesineği ergin popülasyonu istatistiksel olarak incelendiğinde önemli fark görülmüştür. Bunun sebebi olarak bölgede armut-şeftalide ana zararlılarına karşı farklı gruplardan birçok İnsektisit sezon boyunca kullanılmasıdır. Bu uygulamaların Akdeniz meyvesineği popülasyonunu baskı altında tuttuğu görülmüştür.

Başpınar ve ark. (2009) Aydın'da yapılan bir araştırmada Akdeniz meyve sineğinin ilk erginleri nisanda kayısı ve şeftalide bulunsa da en yüksek sayının ekim ve kasım arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada da özellikle Kasım ayında tuzaklarda Akdeniz meyvesineği ergin yakalanmalarının pik yapması Başpınar ve ark. (2009)' ın bulguları ile uyumludur

Tiftikçi'nin (2017) Çanakkale ilinde yapılan bir araştırmada yazın kayısı, mandalina, şeftali ve erikte yoğun olan Akdeniz meyvesineğinin; sonbaharda ayva, armut, nektarın ve elma bahçelerine göç ettiği saptanmıştır. Özellikle Armut bahçesinde elde ettiğimiz sonuçlar Tiftikçi (2017)'nin gözlemlerini doğrular niteliktedir.

Yunanistan'da yapılan bir uygulamada Akdeniz meyvesineğinin haziran ve temmuzda kayısı ve şeftalide, eylülde elma ve armutta, ağustos da ise kiraz ve erikte bulunduğu tespit edilmiştir (Papadopoulos ve ark. 2003). Tez çalışmasının sonuçları Papadopoulos ve ark (2003)'den farklı olarak bu çalışmada armut bahçelerinin aynı sıra şeftalide de Akdeniz meyvesineği ergin uçuşlarının geç sezonda devam ettiği belirlenmiştir.

Arouri ve ark. (2015) İspanya'da çeşitli Akdeniz meyvesineği popülasyonlarında Lambda-cyhalothrin etkeninin direncini tespit etmek için araştırmalar yapmışlardır. Çalışma sonucunda popülasyonların Lambda-cyhalothrin etkili maddeli ilaca karşı 6-14 kat daha dirençli oldukları tespit edilmiştir.

C.capitata mücadelesinde yoğun kullanılan malathion etken maddesinin direnç gösterdiği popülasyonlarda çeşitli insektisitlere karşı çapraz direnç gösterip göstermediği üzerine çalışılmıştır. Bunun sonucunda da malathiona 176 kat daha dirençli bir popülasyonda diğer organofosfatlara (trichlorphon, diazinon, phosmet ve methyl-chlorpyrifos) 3-16 kat direnç bulunduğu ifade edilmiştir. Karbamatlardan Carbaryl, pyrethroidlerden ise Lambda cyhalothrin'e karşı çapraz direnç tespit edilmiştir (Couso-Ferrer ve ark. 2011).

Trabzon hurması uygulama bahçeleri ve kontrol bahçesi kendi aralarında Akdeniz meyvesineği ergin popülasyonu istatistiksel olarak incelendiğinde önemli bulunmuştur. Bölgede Trabzon hurmasına yapılan zirai mücadele çok az gerçekleşmektedir. Bu

mücadele edilen zararlıdan biri Akdeniz meyvesineğine karşı yapılmaktadır. Bu mücadelede malathion, lambda-cyhalothrin ve deltamethrin kullanılmaktadır. Ancak etken maddeler ile Akdeniz meyvesineği popülasyonunu baskı altında tutulamamaktadır. Nitekim Arouri ve ark. (2015) ve, Couso-Ferrer ve ark. (2011) organik fosforlar ve sentetik piretroidler grubuna bağlı insektisitlere karşı Akdeniz meyvesineği popülasyonlarında direnç görüldüğünü kaydetmişlerdir.

Bahçelerde Akdeniz meyvesineği ergin popülasyon takibi yapılırken bir yandan vuruk meyve takibi yapılmıştır. İlk vuruk meyve 27 Eylül'de gözlenmiştir. Uygulama yapılan armut ve şeftali bahçelerinde popülasyon baskılandığı için vuruk meyve sayısı diğer bahçelere göre daha az sayıda vuruk meyve ile karşılaşmıştır.

Çalışma arazi araştırmasında gözlemediğimiz bir başka konuyu çalışma verileri desteklemektedir. Armut 09-20 Ekim tarihlerinden, şeftali 02-13 Ekim tarihlerinde, Trabzon hurması 28 Ekim- 5 Kasım tarihlerinde hasat edilmiştir. Aynı tarihlerde Akdeniz meyvesineğinin popülasyonu hasadın bitmesine rağmen bölgedeki artış hızı düşmemiştir. Bahçelerde bir yandan hasat yapılırken bir taraftan da kalite kontrol ve boylama işlemleri yapılmaktadır. Bu sırada cilt kalitesi bozulmuş, vuruk ve pazara uygun olmayan meyveler arazide bırakılmaktadır ve bu durum Akdeniz meyvesineğinin çoğalması için uygun ortamı oluşturmaktadır.

Zeki ve ark. (2008), Elekçioğlu, (2013) Eğer hasat geciktirilmez ise meyvelerde zarar görülmekte ve yere dökülen meyveler popülasyon kaynağı oluşturmaktadır (Zeki ve ark. 2008, Elekçioğlu, (2013). Büyükbaş (2019), hasadın geciktirilmesi, hasat edilmeden meyvelerin dalda bırakılması ve yere düşmüş bulaşık meyvelerin toplanmaması bulaşmayı artırmaktadır. Dökülen meyvelerin toplanmadığı bahçelere asılan tuzaklarda yoğun yakalanma görülürken bu bahçelere yaklaşık 10 km uzaklıkta ve dökülen meyvelerin toplandığı bahçelerdeki tuzaklarda tuzak başına 1-2 ergin yakalanmıştır (Büyükbaş 2019). Zeki ve ark. (2008), Elekçioğlu (2013) ve Büyükbaş (2019)) tarafından belirtildiği gibi bu çalışmada da yere dökülen kurtlu meyvelerin üreticiler tarafından toplanarak yok edilmemesinin bir sonraki Akdeniz meyvesineği popülasyonlarının ilimizde artmasına yol açacağı düşünülmektedir.

Bursa ilinde bazı meyvelerde (Armut, Şeftali ve Trabzon hurması) Akdeniz meyvesineği ergin popülasyonu gözlenmiştir. 23 Ağustos'ta ilk ergin tespiti yapılmış, 8 Kasım'da pik noktaya ulaşmıştır. Meyvelerde ilk vuruş 27 Eylül'de tespit edilmiş ve 18 Ekim'de bahçelerde vuruş meyve sayısı pik noktaya ulaşmıştır. Bölgede Armut-Şeftali bahçelerinde ana zararlılara karşı birçok farklı etken maddeli İnsektisit uygulaması yapılmaktadır ve bu uygulamalar Akdeniz meyvesineği popülasyonunu baskı altında tutmaktadır. Bölgede Trabzon hurmasında tek zararlı olarak Akdeniz meyve sineği ile mücadele edilmektedir. Bu mücadelede malathion, lambda-cyhalothrin ve deltamethrin kullanılmaktadır. Ancak bu etkenlerin Akdeniz meyvesineği popülasyonu baskı altında tutmadığı tespit edilmiştir.

Bölgede son yıllarda görülen ancak zarar önemsenmeyen Akdeniz meyvesineği hakkında bölge üreticilerine eğitim ve farkındalık çalışmaları yapılması faydalı olacaktır.

Bölge Akdeniz meyvesineği daha uzun süreli takip yapılmalı kaç döl verdiği hangi tarihlerde risk oluşturduğu tespit edilerek daha verimli mücadele planları oluşturmasına katkı sağlayacaktır.

Dış karantina tabii olan Akdeniz meyvesineği karşı ihracat pazarında sıfır tolerans gösterilmektedir. Bursa'da üretilen meyvelerin önemli bir kısmında bu ihracat pazarından büyük pay almaktadır. Bu pazardaki gelirimizi kaybetmemek adına bölgede Akdeniz meyvesineği için erken uyarı sistemine eklenmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Subtropik Meyve Zararlıları. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Cilt 5, 57-60 s.
- Anonim 2011. Gıda Tarım Orman Bakanlığı Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Gıda, Ankara
- Anonim 2017. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Armut, Şeftali, Turunçgiller Entegre Mücadele Teknik Talimatı.
- Anonim 2019. <https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/4011/Turkiye-4-Urunun-Uretim-Ve-Ihracatinda-Dunya-Lideri> (Erişim: 18.08.2021).
- Arouri, R, Le Goff, G., Hemden, H., Navarro-Llopis, V., M'saad, M., Castañera, P., Ortego, F. 2015. Resistance to lambda-cyhalothrin in Spanish field populations of *Ceratitis capitata* and metabolic resistance mediated by P450 in a resistant strain. *Pest management science*, 71(9), 1281-1291.
- Bao, L, Chen K, Zhang, D, Li, X, Yuanwen T. 2008. An assessment of genetic variability and relationships within Asian pears based on AFLP (amplified fragment length polymorphism) markers. *Scientia Horticulturae*, 116: 374-380.
- Başar, H. 2001 Bursa yöresinde yetiştirilen bazı yumuşak ve sert çekirdekli meyve ağaçlarının gübrelenmesi 126-128
- Başpınar, H., Çakmak, İ., Koçlu, T., Başpınar, N., 2009. Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann)(Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Zararı, Yayılışı ve Turunçgiller Bahçeleri Üzerindeki Çalışmaları. TOVAG 105017, 56s Isparta.
- Bergsten D, Lance D, Stefan M, 1999. Mediterranean Fruit Flies and Their Management in the U.S.A. *The Royal Society of Chemistry*, (10): 207-212.
- Bodenheimer FS, 1951. *Citrus Entomology in the Middle East*. Den Haag.
- Büyükbaş B. 2019. Kayseri ili meyve bahçelerinde Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata* wiedemann (Diptera: Tephritidae)'nin yayılışı, popülasyon yoğunluğu ve zararı üzerine araştırmalar
- Carenta, J.P., Lemaitre, C., 1990. Some Responses to Simulated Winter Stresses in Adults of the the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Entomological Society of America*, 83: 36-42.
- Christenson L. D, Foote R. H., 1960. Biology of fruit flies. *Annual Review of Entomology*, 5:171-192.1
- Chun.Hsu, J. C, & Feng, H. T., 2006. Development of resistance to spinosad in oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) in laboratory selection and crossresistance. *Journal of Economic Entomology*, 99(3): 931-936.
- Couso-Ferrer F., Arouri R., Beroiz B., Perera N., Cervera A., Navarro-Llopis V., ... & Ortego F., 2011. Cross-resistance to insecticides in a malathion-resistant strain of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 104(4), 1349-1356.
- De Meyer M, 2000. Systematic Revision of the Subgenus *Ceratitis* (Diptera: Tephritidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 128: 439-467.
- Durmuş, E., Yiğit, A. 2003 Türkiye'nin meyve üretim yöreleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 13, Sayı: 2, Sayfa: 23-54.
- Elekçioğlu, N.Z., 2008. Akdeniz Meyve Sineği. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1): 61-65, Adana.

- Fletcher, B., S. (1989) Ecology; Movements of Tephritid Fruit Flies. In: World Crop Pests 3(B). Fruit Flies; Their Biology, Natural Enemies and Control. pp. 209-219.
- Gür İ., 2011 Şeftali Yetiştiriciliği. *Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Yayın No: 8
- Israely, N., Ritte, U., Oman, S.D., 2004. Inability of *Ceratitis Capitata* (Diptera: Tephritidae) to Overwinter in the Judean Hills. *J. Econ. Entomol*, 97(1): 33-42, Israel.
- Martinez–Ferrer M.T., Campos J.M., Fibia J.M., 2010. Martinez-Ferrer, M. T., Campos, J. M., & Fibla, J. M. (2010). Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) mass-trapping on Clementine groves in Spain: optimizing trap density. In Proceedings of the 8th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, 26 September–1 October 2010, Valencia, Spain (pp. 316-324). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Medeiros, A., Oliveria, L., Garcia, P., 2007. Suitability as Medfly *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) hosts, of seven fruit species growing on the island of São Miguel. *Azores Life and Marine Sciences*, 24: 33-40. Azores.
- Meats, A., Smallridge, C.J., 2007. Short-and long dispersal of medfly, *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae), and its invasive potential. *Journal Appl. Entomological* 131(8), 518-523 Australia.
- Özkan, G., Kadağan, Ö. 2019 Bursa ili tarımsal potansiyelinin geliştirilmesine yönelik bir değerlendirme. *Turkish Studies Economics, Finance, Politics*, 503-522.
- Özüpek, Ö., Bakoğlu, N., Tuna Güneş. N. 2013. Türkiye'de meyvecilik ihracatının durumu ve beklentileri. *Tarım Türk Dergisi*, 11-14
- Papadopoulos, N.T., Carey, J.R., Katsoyannos, B.I., Koulousis, N.A., 1996. Overwintering of the Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) in Northern Greece. *Annals of the Entomological Society of America*, ISSN 0013-8746, Online ISSN: 1938-2901, Greece.
- Papadopoulos, N.T., Katsoyannos, B.I., Carey, J.R., 1998. Temporal Changes in the Composition of the Overwintering Larval Population of the Mediterranean fruit flies (Dipt., Tephritidae) in Northern Greece. *Entomological Society of America*, 91(4): 430-434, Greece.
- Papadopoulos, N.T., Katsoyannos, B.I., Nestle, D. (2003) Spatial autocorrelation analysis of a *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) adult population in a mixed deciduous fruit orchard in Northern Greece. *Environmental Entomology*, 32(2), 319-326.
- Rossi, E., & Rainaldi, G. 2000. Induction of Malathion resistance in CCE/CC128 cell line of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata* (Wied.))(Diptera: Tephritidae). *Cytotechnology*, 34(1-2), 11-15.
- Thomas MC, Heppner JB, Woodruff RE, Weems HV, Steck GJ, Fasulo TR, 2001. Mediterranean Fruit Fly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae). <http://citeseerx.ist.psu.edu> (Erişim Tarihi: 11.05.2020).
- Tiftikci P, 2017. Çanakkale’de Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae)’nın Genel Durumunun Değerlendirilmesi. II. Çanakkale Tarım Sempozyumu Bildirileri, Çanakkale, 108.
- Tuncbilek, A., Bakir,S. 2014. Wolbachia-based Strategies to Increase Sterile *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) Quality in Support of SIT in “Use of Symbiotic Bacteria to Reduce Mass-Rearing Costs and Increase Mating Success in Selected Fruit Pests in Support of SIT Application” IAEA-314-D4.10.24-CR/2, Reproduced by the IAEA, Vienna, Austria 2014.

- Tunçbilek, A.Ş. 2018. Kısır böcek salıverme tekniği ve yeni yaklaşımlar. TAGEM 2018 yılı proje değerlendirme toplantıları, 19–24 Şubat 2018, Antalya.
- Wang, R., Y. Yang and G. Li. 1997. Chinese persimmon germplasm resources. *Acta Horticulturae*, 436:43–50.
- Wood, R. J. 1986. Control strategies designed to reduce the chance of resistance with special reference to tephritid fruit flies. In *Pest Control: Operations and Systems Analysis in Fruit Fly Management* (pp. 399- 436). Springer Berlin Heidelberg.
- Yayla M., & Satar S., 2018. "Akdeniz meyvesineği'nin mücadelesinde farklı yöntemlerin etkinliği", *Türkiye Entomoloji Bülteni*, cilt.7, ss.267-276, 2018 Kongresi Bildirileri, 329–334. *Entomoloji Derneği Yayınları* No: 5. Bornova–İzmir, 747 s.
- Yıldız E., Kaplankıran M. 2014 Farklı Trabzon Hurması Genotiplerinin Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Oranları. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2014, 51 (2): 117-123
- Yonemori, K., A. Sugiura and M. Yamada. 2000. Persimmon genetics and breeding. *Plant Breeding Reviews*, 19(6):191-225.
- Zhang, Q.L., D. Guo, Z.R. Luo and Y. Yang. 2009. Current progress on industry and science of persimmon in China. *Acta Horticulturae*, 833:25-30.
- Zümreoğlu, A., 1984. Ege Bölgesinde Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* Wied.)'ne Karşı Genetik Mücadele Metodlarının Uygulanabilme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Zirai Mücadele Araş. Yıllığı*, Ankara, 1984, s. 37-38.

EKLER

EK 1 Meteorolojik Veriler

Tarih	MINIMUM SICAKLIK °C	MAKSIMUM SICAKLIK °C	ORTALAMA SICAKLIK °C	TOPLAM YAGIS mm
01.01.2021	9.5	16.3	12.7	0
02.01.2021	6.4	16.3	10.1	2.7
03.01.2021	8.9	16.5	12	0
04.01.2021	7.7	18.3	12.5	0
05.01.2021	11.6	20.1	16.1	0.4
06.01.2021	5.9	15.7	10.3	0
07.01.2021	7	16	10.7	0
08.01.2021	7.4	23.5	14.8	0
09.01.2021	13	21.8	17.5	0
10.01.2021	10.7	13.1	11.8	4.5
11.01.2021	9.3	25.7	14.8	3.3
12.01.2021	14.9	26.5	21.6	0
13.01.2021	6.2	14.9	8	38.8
14.01.2021	2.9	7.6	4.6	11.1
15.01.2021	0.2	5.5	2.6	5.9
16.01.2021	-0.5	3.4	1.2	4.5
17.01.2021	-1.1	1.2	0.2	22.7
18.01.2021	-3.6	2.9	-1.2	6.9
19.01.2021	-9.1	1.5	-4.5	0.6
20.01.2021	-7.1	2.6	-3.1	0
21.01.2021	-1.3	7.7	2.1	0
22.01.2021	3.1	11.4	6.3	0
23.01.2021	6.4	15.6	9.7	0
24.01.2021	8.4	17.3	13.4	0
25.01.2021	11	18.2	15.2	0
26.01.2021	10.7	19.3	15.8	1
27.01.2021	0.6	18.7	10.6	0
28.01.2021	0.2	3.9	1.6	23.5
29.01.2021	-1.3	9.1	3.4	0.3
30.01.2021	3.1	11	7.3	0
31.01.2021	3.1	16.3	9	10.4
01.02.2021	10.5	21.2	16.9	0
02.02.2021	10.7	20.8	14	4
03.02.2021	9.2	18.6	13.5	0.1
04.02.2021	6.6	19	12.5	0

05.02.2021	7.2	20.5	12.7	0
06.02.2021	7.1	20.4	13.1	0
07.02.2021	6.9	21.4	12.8	0
08.02.2021	10	25.9	17	0
09.02.2021	15.5	22.8	19.4	0
10.02.2021	11.3	19.9	16.4	2.3
11.02.2021	7.2	21.5	14.2	0
12.02.2021	3.6	20.3	10	1.2
13.02.2021	0.3	7.1	3.3	0.2
14.02.2021	0.1	4.4	1.3	1.9
15.02.2021	-0.1	2.3	1	11.8
16.02.2021	-1.7	1	-0.2	6.3
17.02.2021	-3.4	5.9	-0.2	10.9
18.02.2021	-1.6	2.5	0.4	0
19.02.2021	0.3	7.5	2.9	2.4
20.02.2021	-1.4	7	2.6	0
21.02.2021	-0.3	11.1	5.5	0
22.02.2021	-0.6	14.4	6	0
23.02.2021	-0.2	17.6	7.8	0
24.02.2021	1.2	13.1	7	0
25.02.2021	7.3	14.3	9.4	0
26.02.2021	3.6	16.7	9.3	0
27.02.2021	2.7	17.7	9.3	0
28.02.2021	4.2	11.2	7.8	0
01.03.2021	1.3	14.1	7.2	0.2
02.03.2021	4.3	9.6	6.4	1.7
03.03.2021	4.2	14.6	8	0.2
04.03.2021	0.2	14.3	7	0
05.03.2021	2.5	20.3	9.9	0
06.03.2021	5.1	16.1	10.6	0
07.03.2021	5.1	11.3	7.1	6.2
08.03.2021	-0.1	11.8	5.9	0
09.03.2021	2.8	18	8.6	0
10.03.2021	5	16.2	10.3	0
11.03.2021	4.8	12	7.6	6.1
12.03.2021	2.5	11.3	6	5
13.03.2021	1.8	16.4	8.4	0
14.03.2021	4.5	18.4	10.6	0
15.03.2021	6.3	20.8	12.6	0
16.03.2021	8.2	15.7	11.2	2.5
17.03.2021	6.9	11.7	9.3	0
18.03.2021	3.4	10.6	6.9	2.2

19.03.2021	3.4	11.4	6.2	3.2
20.03.2021	7.1	10.7	8.4	4.9
21.03.2021	6.8	9.7	8.1	8.6
22.03.2021	7.6	21.6	11.9	4.3
23.03.2021	4.7	10.8	7.4	13.3
24.03.2021	1.5	5.1	3	6.7
25.03.2021	0.2	3.7	2.1	8
26.03.2021	-0.1	7	2.8	3.4
27.03.2021	1.2	15.3	7.1	1.8
28.03.2021	4.2	17.7	10.4	0
29.03.2021	3.9	12.7	8.4	0
30.03.2021	2.8	9.4	6.5	1
31.03.2021	6.3	10.3	7.9	3.9
01.04.2021	5.1	10.9	7.7	0.6
02.04.2021	4.8	17	10.1	0
03.04.2021	8.8	22.5	14.6	0
04.04.2021	9.7	20.2	15.8	0
05.04.2021	7.6	18.8	10	19.1
06.04.2021	7.8	27	14.9	14.9
07.04.2021	18.5	24.4	21.1	0
08.04.2021	5.6	19.1	10.2	0.1
09.04.2021	3	10	5	11
10.04.2021	0.8	12.6	5.9	4.7
11.04.2021	1.1	13.1	7.3	0
12.04.2021	7.1	15.3	10.1	0
13.04.2021	6.2	20.7	12.5	0
14.04.2021	10.6	23.2	16.9	0
15.04.2021	9.4	21.7	16.3	0
16.04.2021	10.1	17.6	13	0
17.04.2021	11.1	23.1	14.8	0
18.04.2021	10.1	17.4	13.1	0.2
19.04.2021	12.5	18.1	14.6	0.8
20.04.2021	9.1	19.7	14.4	2.9
21.04.2021	7.6	20.5	13.2	0.3
22.04.2021	6.9	21.2	14.3	0.3
23.04.2021	11.9	24.4	17.3	0
24.04.2021	13.7	19.7	16.7	0
25.04.2021	11.6	16.1	13.1	3.2
26.04.2021	10	17.7	12.6	0
27.04.2021	6.9	25.3	15.5	0
28.04.2021	11.5	26.8	18.9	0
29.04.2021	12.8	27.1	20.2	0.3

30.04.2021	12.9	29.8	21.4	0
01.05.2021	16.4	32.3	24.2	0
02.05.2021	19.6	35	26.4	0
03.05.2021	17.9	31.9	25.1	0
04.05.2021	17.5	25.3	21.6	0
05.05.2021	14.1	26.3	20.4	0
06.05.2021	13.8	25.6	18.5	0.2
07.05.2021	15	30.9	21.6	1
08.05.2021	16.7	24.9	20.7	0
09.05.2021	12.7	21.3	16.6	0.1
10.05.2021	11.4	23.8	16.4	0
11.05.2021	7.1	26.2	16.4	0.1
12.05.2021	7	25.7	16.5	0
13.05.2021	11	29.3	19.9	0
14.05.2021	12.4	29.4	21.7	0
15.05.2021	15.2	28.9	21.3	0
16.05.2021	14.2	25.4	19.2	0
17.05.2021	12.2	26.7	18.9	10.7
18.05.2021	16.4	28.1	21	0
19.05.2021	12.5	30.1	20.7	0.2
20.05.2021	16.7	30.5	23.2	0
21.05.2021	13.4	22.6	18.3	0
22.05.2021	12.5	21.8	15.4	16.4
23.05.2021	10.5	27.8	18.4	0
24.05.2021	14	30	21.7	0
25.05.2021	14.6	30.9	22.8	0
26.05.2021	14.7	32.9	22.5	0
27.05.2021	14.8	26.1	20.7	0
28.05.2021	14.2	21	17.9	0
29.05.2021	14.4	21.2	17.4	14.2
30.05.2021	14	27.7	20.4	0
31.05.2021	17.2	22.8	18.7	3.1
01.06.2021	13.8	20.4	16.3	4
02.06.2021	12.2	18.3	14.6	13.3
03.06.2021	9.6	22.7	15.5	0.1
04.06.2021	13.7	23.9	18.4	0
05.06.2021	10.5	25	17.8	0.1
06.06.2021	10.3	27.3	19.5	0
07.06.2021	14.6	30.2	21.6	0
08.06.2021	17.5	27.1	21.8	1
09.06.2021	16.5	29	22	0.1
10.06.2021	15.7	29.7	22.7	0.1

11.06.2021	15.9	29.8	23	0
12.06.2021	15.4	30	22.3	0
13.06.2021	15.5	29.3	21.7	4.1
14.06.2021	15.1	23.4	17.8	4.9
15.06.2021	10.9	22.7	16.7	14.4
16.06.2021	12.6	19.1	15.7	1.8
17.06.2021	15.6	26.1	20	11.9
18.06.2021	15.6	27.9	21.8	2.5
19.06.2021	17.2	26.8	21.4	0
20.06.2021	15.8	30	22.3	0
21.06.2021	19.8	25.8	22.2	0
22.06.2021	17.8	29.6	23.2	0.7
23.06.2021	17.9	31.9	24.1	0
24.06.2021	19.2	31.5	24.9	0
25.06.2021	18.4	33.3	25.5	0
26.06.2021	21	33	26.7	0
27.06.2021	19.4	32.9	26.5	0
28.06.2021	19.6	34.1	26.8	0.1
29.06.2021	19.7	34.1	27.1	0.1
30.06.2021	19.4	34.5	27.1	0
01.07.2021	18.8	37.8	28.3	0
02.07.2021	22.7	34	28.9	0
03.07.2021	20.4	28.3	23.9	0
04.07.2021	17.4	27.7	22.2	16.3
05.07.2021	17	31.2	23.7	0
06.07.2021	18	25.4	20.7	3.4
07.07.2021	20.5	29.1	23.6	28.1
08.07.2021	19.9	26.2	22.7	0
09.07.2021	21.8	30.3	25.4	6.8
10.07.2021	21.7	30.5	25.9	0
11.07.2021	20.4	31.8	26.6	0
12.07.2021	19.9	33.2	26.6	0
13.07.2021	21.3	33.2	27.4	0.1
14.07.2021	20.2	33.4	26.7	0
15.07.2021	25.8	27.6	26.4	0
16.07.2021	20.2	21.4	20.9	0
17.07.2021	22	22.1	26.6	0
18.07.2021	22.6	31.1	21.6	0
19.07.2021	21.5	22.6	31.1	0
20.07.2021	22	23.4	29	0
21.07.2021	28.8	33.8	29.4	0.2
22.07.2021	21.3	36.4	29.5	0

23.07.2021	21.8	37.1	31	0
24.07.2021	20.6	38.7	30.6	0
25.07.2021	23.5	39.9	30.6	0
26.07.2021	23.5	37.4	30.6	0
27.07.2021	21	40.1	29.9	0.1
28.07.2021	23.9	38.8	31.6	0
29.07.2021	21.2	39.5	30.2	0
30.07.2021	22	40.4	25.7	0
31.07.2021	23.2	37.6	24.2	11.2
01.08.2021	20.5	29.8	25.4	2.7
02.08.2021	18.2	30.2	25.3	0
03.08.2021	16.7	33	27.1	0.1
04.08.2021	16.4	34.6	26.2	0
05.08.2021	19.3	34.4	26.3	0.1
06.08.2021	19.4	31.8	25	0
07.08.2021	20.9	31.6	25.3	0
08.08.2021	21.5	30.7	25.6	0
09.08.2021	20.9	31.9	25.9	0
10.08.2021	17.4	33.4	26	0
11.08.2021	18.9	34.6	25.7	0
12.08.2021	19.3	34.5	25.3	0
13.08.2021	20.1	31.4	25	0.1
14.08.2021	21.9	31.4	25.1	0.1
15.08.2021	20.1	32.7	26.5	0
16.08.2021	21	30.2	26.5	0
17.08.2021	21.6	32.9	25.6	0.1
18.08.2021	19	34.1	26.1	0
19.08.2021	18.3	33.4	28.1	0
20.08.2021	19.6	34.8	28.9	0
21.08.2021	21.6	37.3	27.6	0
22.08.2021	20.9	37.5	26.6	0
23.08.2021	22.5	34.6	26.7	0
24.08.2021	20	33.8	26	0
25.08.2021	20.8	33.7	23	0
26.08.2021	20.3	33.7	20.6	0
27.08.2021	18.2	27.6	21.6	0.1
28.08.2021	16.6	25.7	22.2	0
29.08.2021	14.9	29.2	23.2	0
30.08.2021	17.1	27.9	22.4	0
31.08.2021	20.1	28.2	22	0.1
01.09.2021	19.4	28.7	21.6	0
02.09.2021	14.9	29.9	21.1	0.9

03.09.2021	15.8	29.7	19.1	1.7
04.09.2021	16.1	25.4	21.2	0
05.09.2021	12.8	25.8	21.6	0
06.09.2021	14.7	29.8	22.9	0
07.09.2021	15.6	28.9	21.5	0
08.09.2021	17.3	29.7	20.4	0
09.09.2021	18.4	26	22.2	0.1
10.09.2021	15.5	28	24.3	1.1
11.09.2021	14.6	31.2	23.5	0
12.09.2021	17.5	34.2	25.8	3
13.09.2021	17.2	31.5	20.9	0.6
14.09.2021	18.8	34.8	19.4	0
15.09.2021	17.5	25.8	14.4	0.1
16.09.2021	16.8	24.5	14.7	2.6
17.09.2021	11.7	17.8	16.9	5.7
18.09.2021	9.8	21.7	20.7	0
19.09.2021	9.7	26.3	20.1	0
20.09.2021	14.1	29.6	20.2	0
21.09.2021	12.3	28.7	19.6	0
22.09.2021	14.1	26.7	19	0
23.09.2021	16.1	24.7	18.2	0
24.09.2021	16.5	24.3	16.9	0.1
25.09.2021	14.7	24.3	17.6	0
26.09.2021	13.7	24.6	17.7	0
27.09.2021	13.7	23.7	17	0
28.09.2021	12.3	23.9	17.5	0
29.09.2021	11.8	23.6	18.1	0
30.09.2021	11.8	23.8	18.1	0
01.10.2021	10.7	25.6	18.2	0
02.10.2021	11.5	27	19.4	0.1
03.10.2021	14.3	22.1	19.8	0
04.10.2021	14.4	27.1	18.8	0.1
05.10.2021	15.8	26.4	14.8	0.8
06.10.2021	15.8	27.1	16.3	4.4
07.10.2021	13.3	17.4	18.1	0.2
08.10.2021	11.5	24	18.4	0
09.10.2021	14.2	23.2	15.5	5
10.10.2021	14.6	24.1	15	1.8
11.10.2021	14.1	17.8	15.9	1.1
12.10.2021	13.4	17.9	16.1	0
13.10.2021	12.5	19.9	15	0
14.10.2021	11.9	21.2	15.2	0

15.10.2021	8.9	23.6	16	0
16.10.2021	7.4	22.8	12.9	0
17.10.2021	8.3	22.8	13.4	0
18.10.2021	8.6	15.1	13.4	1.7
19.10.2021	10.6	18.3	12.9	0
20.10.2021	7	20	13.2	0
21.10.2021	7.6	20.9	14.5	0
22.10.2021	7.8	19.2	16.2	0
23.10.2021	11.2	19.9	13.2	0
24.10.2021	10	22.6	14.4	0.2
25.10.2021	6.8	19.3	16.1	5.1
26.10.2021	12.2	18.3	18.1	0
27.10.2021	11.9	22.1	18.9	7
28.10.2021	15	23.9	19.4	0
29.10.2021	14.6	26.3	18.3	0
30.10.2021	14.3	27.6	16	0
31.10.2021	13.4	25.5	16.9	0
01.11.2021	13.2	21.4	14.1	0
02.11.2021	10.7	26.2	11.8	0
03.11.2021	7.9	21.7	10.7	3.1
04.11.2021	9.1	15.7	12.8	0
05.11.2021	7.3	16.4	12.1	0
06.11.2021	6.6	18.7	12.6	0
07.11.2021	6.9	18.5	11.9	0
08.11.2021	7.6	19.6	13.1	0
09.11.2021	3.9	18.6	10.3	0
10.11.2021	7.2	18.6	10	0
11.11.2021	7.7	15.2	9.8	0
12.11.2021	7.3	12.6	10.3	2.4
13.11.2021	8.4	11.7	10.8	0.1
14.11.2021	5.9	15	11.9	0
15.11.2021	4.8	18.1	11.4	0
16.11.2021	5.6	19.9	11.2	0
17.11.2021	5.5	15.9	11.3	19.6
18.11.2021	10	11.9	11.1	0.8
19.11.2021	8.5	15.9	19.3	0
20.11.2021	3.9	21.4	20.2	0.9
21.11.2021	13.5	23.1	22.8	0
22.11.2021	15.2	22.7	14.5	0
23.11.2021	16.2	29.2	8.1	3
24.11.2021	6.3	19.3	8.6	7.6
25.11.2021	6	11.4	14.3	0

26.11.2021	3.6	15.7	15.5	0
27.11.2021	7.3	21.6	12.9	1.8
28.11.2021	12.2	17.9	13.5	0
29.11.2021	7.9	18.1	17	0
30.11.2021	6.7	21.5	11.3	0
01.12.2021	11.1	20.7	11.1	1.8
02.12.2021	8.4	13.6	14.8	2.3
03.12.2021	7.2	16.1	14.8	0
04.12.2021	7.8	21.6	17.4	1.4
05.12.2021	9.4	20.1	11.6	0
06.12.2021	12.7	21.5	10.5	15.9
07.12.2021	10.2	15	7.9	3.5
08.12.2021	7.6	14.7	4.6	5.7
09.12.2021	5.5	11.3	4.4	4.9
10.12.2021	3.7	5.6	4.6	6.2
11.12.2021	3.7	4.9	5.6	4.7
12.12.2021	3.9	5.8	5	2.6
13.12.2021	4.6	6.9		0.3
14.12.2021	3.5	7.4		