



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE İLİNDE ZEYTİN SİNEĞİ (*Bactrocera oleae* GMELIN,
DIPTERA: TEPHRITIDAE)'NİN KIŞLAMA DURUMU VE
MEVSİMSEL UÇUŞUNUN BELİRLENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Talha ÇAM

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Ali ÖZPINAR

ÇANAKKALE – 2023



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE İLİNDE ZEYTİN SİNEĞİ (*Bactrocera oleae* GMELIN,
DIPTERA: TEPHRITIDAE)'NİN KIŞLAMA DURUMU VE
MEVSİMSEL UÇUŞUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZİ HAZIRLAYAN ÖĞRENCİ: Talha ÇAM

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ali ÖZPINAR

ÇANAKKALE – 2023



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Talha ÇAM tarafından Prof. Dr. Ali ÖZPINAR yönetiminde hazırlanan ve **31/01/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Çanakkale İlinde Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin, Diptera: Tephritidae)’nin Kışlama Durumu ve Mevsimsel Uçuşunun Belirlenmesi**” başlıklı çalışma. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Prof. Dr.

(Danışman)

Doç. Dr.

Dr. Öğr. Üyesi

İmza

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 31/01/2023

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğim, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Talha ÇAM

(Tarih) 31/01/2023

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Ali ÖZPINAR'a, çalıŐmalarımın yürütülmesinde beni destekleyen Dr. Öğr. Üyesi Ali KürŐat ŞAHİN'e teŐekkürlerimi sunarım. Jüri üyesi olarak tezimin olgunlaŐmasında verdikleri katkılardan dolayı Dr. Öğr. Üyesi Tolga AYSAL ve Doç. Dr. Burak POLAT hocama teŐekkürü bir borç bilirim. Hayatımın her evresinde ilgisini ve desteğini gördüğüm değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Talha AM
anakkale,
Ocak, 2023

ÖZET

ÇANAKKALE İLİNDE ZEYTİN SİNEĞİ (*Bactrocera oleae* GMELIN, DIPTERA: TEPHRITIDAE)'NİN KIŞLAMA DURUMU VE MEVSİMSSEL UÇUŞUNUN BELİRLENMESİ

Talha ÇAM

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ali ÖZPINAR

31/01/2023, 38

Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin, Diptera: Tephritidae) ile mücadelenin başarısında Ergin uçuşu ve kışlama durumu önem taşımaktadır. Bu amaçla Çanakkale ili Merkez (Yenimahalle, Dardanos ve Işıklar köyü) ve Ezine ilçesinde (Geyikli 1 ve 2) üreticilere ait bahçelerde 2020-2022 yıllarında Zeytin sineğinin ergin uçuşu incelenmiştir. Meyve hasadından sonraki dönemi de kapsayacak şekilde Zeytin sineği ergin uçuşu; feromon (delta tipi) tuzak, feromon + sarı yapışkan tuzak ve besi cezbedici + sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak yakalanan ergin sayısı haftalık olarak kaydedilmiştir. Ayrıca tuzaklara yakalanan ergin sayısı ile bu döneme ait günlük sıcaklık ve yağış değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak örnekleme bahçelerinde 2020 - 2022 yılı kış aylarında uygun sıcaklıkta ergin uçuşunun devam ettiği görülmüştür. Yakalanan ergin sayısı örnekleme yerlerine ve tuzaklara göre değişiklik göstermiştir. En fazla ergin feromon tuzak ile feromon + sarı yapışkan tuzaklara Geyikli 1 bahçesinde düşmüş sırasıyla 113 ve 61 adet olarak yakalanmıştır. Yenimahalle'deki bahçede sarı yapışkan + cezbedici tuzakta 470 adet ile en fazla ergin sayılmıştır. Tüm bahçelerde tuzaklara yakalanan ergin sayısı farklı olup 1016 adet ergin ile cezbedici + sarı yapışkan tuzak ilk sırada yer alırken bunu 375 adet ile feromon tuzağı ve 157 adet ile sarı yapışkan + feromon tuzak takip etmiştir. Ergin yakalamada en etkili sonuç besi cezbedici + sarı yapışkan tuzakla elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Zeytin sineği, *Bactrocera oleae*, Ergin uçuşu, Tuzaklar

ABSTRACT

DETERMINATION OF OVERWINTERING AND SEASONAL FLIGHT OF OLIVE FLY (*Bactrocera oleae* GMELIN, DIPTERA: TEPHRITIDAE) IN ÇANAKKALE PROVINCE

Talha ÇAM

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Ali ÖZPINAR

31/01/2023, 38

Adult flight and overwintering status are important in the success of the olive fruit fly (*Bactrocera oleae* Gmelin, Diptera: Tephritidae) control. For this purpose, the adult flight of the olive fly was investigated in farmer orchards in Çanakkale Province, Centre (Yenimahalle, Dardanos and Işıklar villages) and Ezine district (Geyikli 1 and 2) in the years 2020-2022. Olive fly adult flight, including the period after fruit harvest; The number of adults caught using pheromone (delta type) trap, pheromone + yellow sticky trap, and attractant + yellow sticky traps was recorded once a week. In addition, the number of adults caught in the traps and the daily temperature values of this period were compared. As a result, it was observed that adult flight continued at appropriate temperatures in the winter months of 2020 - 2022 in the sampling orchards. The number of adults caught varied according to sampling locations and traps. The highest number of adults were caught in pheromone + delta trap and pheromone + yellow sticky traps in Geyikli (1) orchards as 113 and 61 adults, respectively. In the orchard in Yenimahalle, the maximum number of adults was counted as 470 in the yellow sticky + attractant trap. The number of adults caught in the traps was different in all orchards, and attractant + yellow sticky traps were in the first place with 1016 adults, followed by pheromone traps with 375 and yellow sticky + pheromone traps with 157. The most effective result in capturing adults was obtained with the attractant + yellow sticky trap.

Keywords: Çanakkale, Olive fruit fly, *Bactrocera oleae*, Adult flight, Traps

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	
1.1. Giriş	1
İKİNCİ BÖLÜM	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	
2.1. Önceki Çalışmalar.....	4
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
MATERYAL YÖNTEM	
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Deneme Bahçelerinin Genel Özellikleri.....	10
3.1.2. Zeytin Sineği Erginlerini Yakalamada Kullanılan Tuzaklar ve Özellikleri.....	11
3.1.3. Zeytin Sineği (<i>Bactrocera oleae</i>)'nin Pupalарının Temini ve Kontrollü Koşullarda Kullanılan Ekipmanlar	13
3.1.4. Vuruk Sayımı İçin Zeytin Toplanması.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1 Laboratuvarда <i>Bactrocera oleae</i> 'nin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.....	16

3.2.2. Arazi Çalışmaları.....	17
-------------------------------	----

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Laboratuvar Çalışmaları.....	19
4.1.1. İklim Dolabında <i>Bactrocera oleae</i> Pupalarından Ergin Çıkışı	19
4.1.2. <i>Bactrocera oleae</i> Ergin Ömrü Üzerinde Farklı Besinlerin Karşılaştırılması	20
4.1.3. İklim Odasında Saksılarda Farklı Toprak Derinliğindeki <i>Bactrocera oleae</i> Pupalarından Ergin Çıkışı	20
4.2. Arazi Çalışmaları.....	23
4.2.1. <i>Bactrocera oleae</i> Ergin Uçuşu, Sıcaklık ve Yağışla İlişkisi	23
4.2.2. <i>Bactrocera oleae</i> Erginlerini Yakalamada Farklı Tuzakların Karşılaştırılması.....	25
4.2.3. Farklı Tuzaklarla Yakalanan <i>Bactrocera oleae</i> Erginlerinin Cinsiyet Oranı	28
4.2.4. Bahçelerde Tuzaklara Yakalanan <i>B. oleae</i> Ergin Sayısının Meyve Vuruk Sayısı ile İlişkisi	30

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Öneriler.....	31
KAYNAKÇA	33



SİMGELER VE KISALTMALAR

TÜİK.	Türkiye İstatistik Kurumu
TAGEM.	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
ha	Hektar
da	Dekar
°C	Santigrat derece
%	Yüzde oranı

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	<i>Bactrocera oleae</i> ergin uçuşunun incelendiği üreticilere ait bahçelerin genel özellikleri	11
Tablo 2	Farklı toprak derinliğinde <i>Bactrocera oleae</i> ergin çıkışı ile erkek ve dişi sayısı	21
Tablo 3	Kış döneminde <i>Bactrocera oleae</i> uçuşu ile sıcaklık ilişkisi	24
Tablo 4	Örnekleme bahçelerinde farklı tuzaklara yakalanan <i>Bactrocera oleae</i> ergin sayıları	26
Tablo 5	Farklı tuzaklarla yakalanan <i>Bactrocera oleae</i> ergin sayılarının mevsimsel dağılımı	27

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Çalışmanın gerçekleştirildiği bahçelerin haritadaki yerleri	10
Şekil 2	Sarı renk yapışkan tuzak + besin (a), sarı renk yapışkan +feromon (b) ve delta tipi + feromon tuzağı (c)	12
Şekil 3	Çalışmada kullanılan besin cezbedici (a) ve feromon kapsülleri (b)	12
Şekil 4	Zeytin sineği pupalarının toplandığı alan	13
Şekil 5	Zeytin sineği pupalarının çalışma için hazırlanması	13
Şekil 6	Zeytin sineği pupaları	14
Şekil 7	İklim dolabı ve hassas terazi	14
Şekil 8	Denemede kullanılan saksılar	15
Şekil 9	Zeytin meyvelerinde vuruş sayımı	15
Şekil 10	Saksılara pupaların ekimi	17
Şekil 11	İklim odasında <i>Bactrocera oleae</i> pupalarından ergin çıkış denemesi	17
Şekil 12	Tuzaklara yakalanan erginlerin sayımı	18
Şekil 13	İklim dolabında <i>Bactrocera oleae</i> pupalarından ergin çıkış süresi ve cinsiyet oranı	19
Şekil 14	İklim odasındaki ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$) saksılarda farklı derinliklerdeki <i>Bactrocera oleae</i> pupalarından ergin çıkışı	21
Şekil 15	İklim odasında ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$) saksılarda farklı derinliklerdeki <i>Bactrocera oleae</i> pupalarından ergin uçuş periyodu ve erkek dişi sayısı	22
Şekil 16	Çanakkale ilinde <i>Bactrocera oleae</i> ergin uçuşunun sıcaklık ve yağışla ilişkisi	23
Şekil 17	Farklı örnekleme yerlerine ait bahçelerde tuzaklara yakalanan <i>Bactrocera oleae</i> ergin popülasyon dalgalanması	26
Şekil 18	<i>Bactrocera oleae</i> erginlerini yakalamada bahçelere göre tuzakların karşılaştırılması	28

Şekil 19	Örnekleme periyodunda tuzaklara yakalanan <i>Bactrocera oleae</i> erginlerinin erkek dişi oranları (%)	29
Şekil 20	Çanakkale ili zeytin bahçelerinde örnekleme süresince (02 Mayıs 2020- 02 Nisan 2022) besi cezbedici + sarı renk yapışkan tuzağa yakalanan <i>Bactrocera oleae</i> erginlerinin (erkek ve dişi) popülasyon gelişmesi	29



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1. GİRİŞ

Zeytin ülkemizde tarımı yapılan önemli ürünlerden biri olup, zeytin ağacı Lamiales takımının Oleaceae familyasının *Olea* cinsine aittir. Anavatanı Güneydoğu Anadolu Bölgesini de içine alan Yukarı Mezapotamya olarak bildirilmiştir (Heywood, 1978; Bozdoğan, 2002).

Zeytin plantasyonları bir taraftan toprağı erozyona karşı korurken, diğer taraftan meyvesi yağlık ve sofralık olarak değerlendirilir ve sağlık açısından çok faydalı olduğu için giderek talebi artan bir üründür. Zeytin ağacı özel iklim isteğı nedeniyle dünyada daha çok Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde başta İspanya olmak üzere İtalya, Yunanistan, Türkiye, Tunus, Suriye, Fas, Fransa ve Portekiz gibi ülkelerde yetiştirilmektedir. Dünya zeytin ağaç varlığının yaklaşık %93'ü bu ülkelerde yer almakta olup, yıllara göre değışmekle birlikte yaklaşık olarak 10.6 milyon hektar alanda 16.6 milyon ton zeytin üretimi yapılmaktadır (FAO, 2021). Talep nedeniyle üretim alanları ve miktarı sürekli artış göstermektedir.

Ülkemizin büyük bir bölümünde üretimi yapılan zeytin farklı bölgelerde yayılmış olması nedeniyle geniş bir çeşit zenginliğine de sahiptir (Toplu ve Gezerel, 2000). Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK) verilerine göre, zeytin dikili alanlarımız sürekli artmakta ve kullanılabilir toplam tarım alanlarının % 2,3'üne ulaşmıştır (TAGEM, 2007). 2000'li yılların başlarında 100 milyon olan zeytin ağacı varlığı 2022 yılı itibari ile 189 milyon seviyesine ulaşmıştır (Anonim, 2022). Ülkemizde 81 ilin yaklaşık olarak yarısında zeytin üretimi yapılmaktadır (Güçlü vd., 1995). Dünya verim ortalaması 1704 kg/ha iken, bu rakam Türkiye üretiminde ortalama olarak 1035 kg/ha'dır. Bu rakamlar verimimizin dünya veriminden yaklaşık %40 daha düşük olduğunu göstermektedir (Çetin ve Alaoğlu, 2005a).

Ülkemizde geniş alanlarda yetiştiriciliğı yapılan zeytinde ürün kayıplarına neden olan yabancı otlar, hastalık ve zararlı etmenler bulunmaktadır. Bu etmenlerin zeytinde vermiş oldukları zararın yarısını zararlı böcekler oluşturmaktadır (Bueno ve Jones, 2002). Ülkemizde ve diğer zeytin yetiştiriciliğı yapılan ülkelerde zeytinin ana zararlısı konumunda bulunan Zeytin sineğı (*Bactrocera oleae* (Gmelin), (Diptera: Tephritidae])

zeytinde önemli zararlara yol açmaktadır. Mücadelesi yapılmadığında Zeytin sineği meyvelerde % 85-90'lara varan bulaşıklık oranlarına ve % 30-40'lara varan oranda ürün kayıplarına neden olmaktadır (Katsoyannos, 1992). Zeytin sineğinin zarar yapma potansiyeli; sıcaklık ve meyvenin yumurta bırakılma olgunluğunda olması gibi iki temel faktöre bağlı olarak değişmektedir. Ilıman bölgelerde, yıl boyunca gelişmesini kesintisiz olarak sürdürürken, düşük sıcaklıklardaki bölgelerde hayat döngüsünü tamamlayamamakta ve bazen popülasyonu önemli oranda azalmaktadır. Yapılan çalışmalarda *B. oleae* saldırısının şiddeti, iklimsel faktörlere ve yıllara göre değiştiği ve bazı bölgelerde uygun iklim koşullarında yıl içerisinde 6-7 döl verebildiği bildirilmiştir (Rice, 2003). *B. oleae* kışı toprakta pupa döneminde geçirmesi yanında iklim koşullarına bağlı olarak ergin dönemde de geçirebilir, ancak pupa döneminde canlı kalma şansının daha fazla olduğu bildirilmiştir (Egedsa, 1998). Genel olarak kışlayan pupalardan ergin çıkışının nisan ayından itibaren başladığı ve haziran ayında arttığı ve erginlerin yumurta bırakmadan önce tatlımsı maddelerle beslendiği tespit edilmiştir (Tzanakakis, 1989). İlkbaharda erginin pupadan çıktığı zaman ile meyvelerin yumurta bırakılma olgunluğuna geldiği zaman arasındaki dönemin normalden uzun olması halinde Zeytin sineği popülasyonundaki ölüm oranının arttığı ve buna bağlı olarak ilk döllerin zararının düşük düzeyde gerçekleştiği belirtilmektedir (Rice, 2000).

Zeytin sineğine karşı ülkemizde yaygın olarak kimyasal mücadele uygulanmaktadır. Ancak son yıllarda insan sağlığı ve çevreye olan olumsuz etkilerinin yanı sıra doğal dengeyi bozması, böceklerin direnç kazanması ve ekonomik nedenlerle kimyasal mücadele uygulamaları en alt düzeye indirilmeye çalışılmaktadır. Bu sebeple zararlının kışlama durumunu ve mevsimsel uçuşunu belirlemek önem arz etmektedir. Erginlerin kış dönemini toprakta geçiren pupalardan bulunduğu duruma bağlı olarak çıkış yaptıkları bilinmektedir (Neuenschwander, 1981). Bu çalışmada uygulamada toprak işlemenin pupaların canlı kalmaları üzerindeki etkisi hakkında bir kanıya varmak amacıyla saksılarda, farklı toprak derinliklerindeki pupalardan ergin çıkışı incelenmiştir. Yanı sıra Özpınar vd. (2014), Çanakkale ili Merkez, Ezine ve Ayvacık ilçelerinde toprak işlemenin yapıldığı ve yapılmadığı bahçelerde tuzaklara yakalanan ergin sayısının farklı düzeylerde gerçekleştiği toprak işlemenin yapılmadığı bahçelerde daha yüksek sayıda erginin tuzaklara yakalandığı tespit edilmiştir. Yaz sonundaki yağmurların ergin sayısında ani artışlara neden olduğu, ancak ekim ve kasım aylarında aralıksız devam eden yağmurlar

nedeniyle de ergin sayısının azaldığını bildirmiştir. Sonbahar aylarında birbirinden kesin hatlarla ayrılmayan 2 uçuş periyodunu belirlenmiştir.

Bu çalışmada, zararlının mücadelesinde kullanılan 3 farklı tuzak tipinin ergin yakalama etkinliği karşılaştırılmıştır. *B. oleae*'nin erginlerini yakalamada en iyi sonucu veren tuzak tipi belirlenmiştir. Ayrıca 2 kış mevsimini kapsayacak şekilde *B. oleae*'nin ergin uçuşu aralıksız kaydedilmiş ve kışlama dönemindeki ergin yoğunluğu belirlenmiştir. Özellikle kış aylarında tuzaklara yakalanan ergin sayısı ile sıcaklık ve nem ilişkisi incelenmiştir.



İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Prokopy vd. (1975), yaptıkları çalışmada *B. oleae* erginlerini yakalamada çeşitli tuzak renklerinin etkisini araştırmışlardır. Şeffaf pleksiglas levhaları sarı, yeşil, kırmızı, mavi ve siyah renklere boyayarak elde edilen renk tuzakları zeytin ağaçlarına asılmış ve yapılan sayımlar sonucunda sarı ve yeşil renk ön plana çıkmış, en etkili rengin ise sarı renk olduğu belirtilmiştir.

Neuenschwander vd. (1981), tarafından Girit (Yunanistan)'te yapılan çalışmada *B. oleae*'nin kışlama koşulları simüle edilerek, larvalara 6 saatten fazla süreyle su uygulandığında pupa olamadıkları ve öldükleri tespit edilmiştir. Genç pupalara su uygulandığında pupaların suda hızla boğuldukları gözlemlenmiştir. Soğuk uygulamaları denendiğinde de larvalarda benzer sonuçlar alınmış, pupaların ise kısa süreli soğuk uygulamalarından etkilenmediği görülmüştür. Su baskınıyla sertleşen topraklarda ve toprak sıcaklığının hava sıcaklığından daha yüksek ölçüldüğü sıcak topraklarda da pupaların öldüğü görülmüştür. Gölgede ve daha yumuşak topraklarda ise pupa çıkışının yüksek oranlarda gerçekleştiği buna karşın sert ve daha derinde ise daha fazla ölümün gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Mazomenos ve Haniotakis (1983), tarafından yapılan çalışmada Zeytin sineğine karşı feromonların etkili olduğu ve bu feromonların biyoteknik mücadelede kitlesel tuzaklamada kullanılacağı tespit edilmiştir.

Mustafa ve Al-Zaghal (1987), Ürdün'de Zeytin sineği popülasyonunu takip amacıyla 7 farklı bölgede yaptıkları çalışmada, zararlının haziran ile kasım ayları arasında 3 döl verdiğini belirlemişlerdir. Zeytin sineğine ait ilk yumurtaları haziranda saptamışlardır. Temmuz sonu ile ağustos başı ve ekim ayı sonlarında zararlının tepe noktasına ulaştığını, en fazla larvanın temmuz ve ağustos aylarında görüldüğünü ve ağustos ayında pupaların yoğunluğunun yüksek olduğunu bildirmişlerdir. İlk pupaların zeytin tanesinde temmuz ayında bulunduğunu, pupaların toprağa düşmesinin ise ağustos ayı başlarında olduğunu tespit etmişlerdir.

Gümüşay (1988), İzmir’de sofralık ve yağlık beş zeytin çeşidinin *B. oleae*’aya duyarlılıklarını incelediği çalışmasında; illi çeşidinin meyvedeki yüksek su içeriği ve meyve büyüklüğü, yumuşak meyve eti, kre şekli ve sezon sonuna kadar yeşil rengini koruması sebebiyle en yüksek ve en erken saldırıya uğrayan çeşit olduğunu tespit etmiştir. Ayvalık çeşidinin düşük su içeriği ve nispeten küçük meyve büyüklüğüne karşılık yağ oranının yüksek olması nedeniyle diğer çeşitlerden daha düşük seviyede zarara uğradığını bildirmiştir ve illi zeytin çeşidinin tuzak zeytin olarak *B. oleae*’ya karşı kullanılabileceği önerisinde bulunmuştur.

Haniotakis vd. (1991), görsel yapışkan tuzakların *B. oleae* mücadelesinde başarıyla kullanıldığını, feromon tuzaklarında *B. oleae* popülasyonunun izlenmesinde uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Broumas ve Haniotakis (1994), yaptıkları çalışmada *B. oleae* mücadelesinde üç farklı tuzak rengini, dört çeşit tuzak tipini, altı farklı cezbedici besini ve iki feromon formülasyonunu arazi koşullarında denemişlerdir. Ergin yakalamada tuzak tipleri ve besin cezbediciler arasında herhangi bir farkın görülmediğini bildirmişlerdir.

Katsoyannos ve Kouloussis (2001), Yunanistan’ın Sakız adasında yedi farklı renk küresinin Zeytin sineği erginlerini çekmedeki etkisini incelemişlerdir. Zeytin ağaçlarına asılan yapışkan sürülmüş 70 mm çapındaki plastik kürelerden sarı ve turuncu kürelerin erkek bireyleri daha fazla çektiğini, kırmızı ve siyah kürelerin ise en fazla dişi bireyleri yakaladığını belirtmişlerdir. Beyaz ve mavi kürelerin ise en az etkiyi gösteren renkler olduğunu saptamışlardır. Sonrasında kırmızı küreleri %2 amonyum sülfat içeren McPhail tuzaklarla karşılaştırmışlar ve erkek bireylerin yakalanmasında iki tuzak arasında önemli bir fark olmadığını dişi bireylerin ise kırmızı tuzaklarda 3 kat fazla yakalandığını belirtmişlerdir.

Broumas vd. (2002), Yunanistan’da *B. oleae* kontrolü için geliştirilmiş bir kitlesel yakalama yönteminin etkinliğini test etmişlerdir. Yıl boyunca sarı renk yapışkan tuzakta yakalanan birey sayısıyla, McPhail tuzakta yakalanan birey sayısı tam olarak örtüşmediğini bildirmişlerdir.

Mazomenos vd. (2002), Atina yakınlarında zeytin bahçelerinde 1994-1996 yılları arasında sofralık ve yağlık çeşitlerin bulunduğu bahçelerde McPhail ve feromon tuzaklar kullanılarak Zeytin sineği popülasyonunun takibini yapmışlar ve mart-aralık ayları arasında erginlerin doğada aktif olarak bulunduğunu tespit etmişleridir. Her iki tuzak tipinde de popülasyonun eylül-aralık ayları arasında arttığını ve diğer popülasyon artışının ise ilkbahar başlarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Dimou vd. (2003), tarla koşullarında toprak örneklemeleriyle 4 farklı abiyotik faktörün (toprak nemi, tipi, sıkışma ve sıcaklığı) *B. oleae* larvalarının pupa olma derinlikleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Toprak üzerinden bırakılan larvaların en çok ilk 3 cm toprak seviyesinde pupa oldukları görülmüştür. Pupalar kireçli toprak çeşidinde en fazla derine indikleri belirlenmiştir. Farklı toprak nemi ve sıcaklıkta, değişik toprak tiplerinde farklı sonuçlar alınmıştır. Bu sonuçların, kimyasal kullanılmayan mücadele yöntemi ve Toprakta örnekleme tekniklerinin geliştirilmesiyle kimyasal kullanılmada zararlı ile mücadeleye katkı verebileceği belirtilmiştir.

Rice vd. (2003), Kaliforniya'da 2001 ve 2002 yıllarındaki *B. oleae* ergin popülasyonlarını tuzaklar yardımıyla saptamışlardır. Güney Kaliforniya ikliminin ılıman olduğu, zeytin ağaçlarının yıl boyunca *B. oleae* üremesine uygun ortam oluşturduğunu ve yılda 6-7 döl verdiğini bildirmişlerdir.

Çetin ve Alaoğlu (2005b), tarafından Mersin ili Mut ilçesinde 2001-2002 yıllarında, kimyasal mücadelenin hiç uygulanmadığı veya sınırlı uygulandığı zeytin bahçelerinde, ana zararlı dışındaki türler ile zararlıların popülasyon yoğunlukları ve bulaşıklık oranları incelenmiştir. 2001 yılında temmuz ayından ekim ayının ortasına kadar *B. oleae* erginlerine rastlanılmadığı, 2002 yılında ise mart ve haziran aylarında *B. oleae* erginine rastlanırken, diğer aylarda ergin kaydedilmemiştir. Çalışmaları sonucunda ergin popülasyonunun azalışında 2001-2002 kış mevsiminde görülen aşırı yağış ve uzun süren toprak ıslaklığının etkili olabileceği kanısına varmışlardır.

Pinto vd. (2006), *B. oleae* biyolojisi üzerine iki ilaçlanmamış zeytin bahçesinde, *B. oleae* larva ve pupa ölüm oranlarının eylül 2000 ve 2001 yıllarında, ağustos 2001, 2002 ve 2003 yıllarında yüksek sıcaklıktan dolayı arttığını bildirmişlerdir.

Sert (2006), Aydın ilinde 2005 yılında *B. oleae*'nin popülasyon dalgalanmasını sarı yapışkan tuzak+protein hidrolizat ile sarı yapışkan tuzak+feromon ile izlemiştir. *B. oleae*'nin ilk ergin çıkışının haziran ayının son haftasında başladığını, popülasyonun yıl içerisinde en yüksek düzeye eylül ve kasım aylarında ulaştığını bildirmiştir. Feromon kombinasyonlu tuzaklarda, McPhail tuzaklara oranla daha çok ergin birey yakalanması, feromonların daha geniş alanlara yayılmasına ve başka bölgelerden ergin bireyleri çekmesine bağlamıştır.

Bozbuğa ve Ulusoy (2008). Adana ilinde 4 farklı zeytin bahçesinde *B. oleae*'nin ergin popülasyon takibini feromonlu sarı yapışkan ve McPhail besi tuzaklarını kullanarak yapmışlardır. Zeytin sineğinin Adana ilinde doğada 12 ay süresince mevcut olduğunu, zararlı popülasyonunun mart, haziran-temmuz ve ekim-kasım aylarında olmak üzere 3 tepe noktası ya da iklimsel koşullara göre 4 tepe noktası gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Feromonlu sarı yapışkanlı tuzakların Zeytin sineği erginlerini McPhail besi tuzagından 5-6 kat daha fazla çektiğini saptamışlardır.

Genç ve Nation (2008), yaptıkları çalışmada *B. oleae*'nin laboratuvar koşullarında 16, 22, 27 ve 35°C'de yumurtadan ergin dönemine kadar gelişimini incelemişlerdir. En hızlı embriyonik gelişime 35°C'de gerçekleşmiş, ancak 35°C'de pupa gelişimi gerçekleşmemiş ve ergin çıkışı görülmemiştir. En yavaş gelişme (yumurta, larva ve pupa) 16°C de olmuştur. 100 adet yumurtadan en fazla ergin elde edilmesi 27°C'de 74 adet olarak gerçekleşmiştir. *B. oleae*'nin yumurta, larva ve pupa dönemleri alt gelişme eşikleri sırasıyla 9,19°C, 13,94°C ve 12,36°C olarak belirlenmiştir. Ergin öncesi dönemler için laboratuvar koşullarında optimum sıcaklığın 27°C olduğu saptanmıştır.

Zobar (2008), organik zeytin yetiştiriciliğinde farklı tuzaklama yöntemlerinin test edilerek, en etkin yöntemin belirlenmesi ve *B. oleae* ile mücadelede kullanım olanağının araştırılması amacıyla 2005–2007 yılları arasında bir çalışma yapmıştır. Sarı yapışkan tuzak (n=100), Olike şişesi (n=100) ve Eco- Trap®'lar (n=100) her ağaca yerden 1,8 m yükseklikte, güney-doğu yönüne bakacak şekilde direkt güneş almayan açıklık bir kısma asılmak suretiyle deneme parselleri yan yana kurulmuştur. Tuzakların kontrolü için Ağustos-Ekim ayları süresince periyodik olarak iki haftada 1 defa arazi kontrolleri yapılarak tuzaklardaki Zeytin sineği erginleri sayılmış ve erkek/dişi oranı tespit edilmiştir. Üç farklı tuzakta en fazla erginin olike şişelerinde gerçekleştiği bildirilmiştir.

Gülbaş ve Demirel (2011), 2010 yılında Kilis ilinde bulunan üç farklı zeytin bahçesinde sarı yapışkan tuzak + cezbediciler kullanılarak yaptığı çalışmalarında üç zeytin bahçesindeki sarı yapışkan tuzaklar + cezbediciler ile toplam 1111 adet *B. oleae* ergin toplamışlardır. Örneklemeleri süresince *B. oleae* popülasyon yoğunluğunun değiştiğini, ağustos ve eylül aylarında zararlının popülasyon yoğunluğunun önemli derecede arttığı tespit etmişlerdir.

Topuz ve Durmuşoğlu (2012), Akhisar (Manisa) İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde, Torbalı (İzmir) İlçesi'nde Memecik çeşidinde ve Urla (İzmir) İlçesi'nde ise Erkence çeşidinde, olgunlaşma dönemindeki farklı hasat zamanlarında *B. oleae* zarar oranının zeytinyağının verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. *B. oleae* popülasyonunun tepe noktasına ekim ve kasım aylarında ulaştığını ve *B. oleae* ile bulaşık meyve oranının ise uygun koşulların mevcut olması nedeniyle 2009 yılında %100'lere ulaştığını belirlemişlerdir.

Volakakis vd. (2012), yaptıkları araştırmada organik sofralık zeytin bahçesindeki *B. oleae* ilk aktivitesini iki yıl boyunca McPhail tuzakları ile tespit etmişlerdir. Mayıs ayının sonundan itibaren de Eco-Trap, Şişe tuzağı ve Elkofon tuzağı olmak üzere 3 farklı tuzak tipi kullanarak tuzaklara düşen erginleri karşılaştırmışlardır. İki yıllık çalışma sonucunda tuzakların yakaladıkları birey sayıları arasında istatistiki olarak bir fark olmamasına karşın batıya asılan tuzaklara daha fazla ergin yakalandığını tespit etmişlerdir.

Kaya (2013), 2009 yılında Aydın ili zeytin alanlarında *B. oleae*'nin çıkış zamanını ve popülasyon dalgalanmalarını incelemiştir. McPhail tuzaklarda ilk erginleri eylül ayı ortalarına doğru yakalamıştır. Popülasyonun ekim ayında iki tepe noktası yaptığını belirlemiştir. Feromon tuzaklarında ise ilk ergin bireyleri eylül ayının ilk yarısında yakalamış ve ekim ayı sonunda tepe noktasına ulaştığını saptamıştır.

Özpınar vd. (2014), 2010 ve 2011 yıllarında Çanakkale ilinde toprak işleme yapılan ve yapılmayan bahçelerde, sarı yapışkan tuzak ve feromon kapsülü birlikte kullanılarak Zeytin sineğinin popülasyon değişimini izlemişlerdir. Zeytin sineği erginlerini ağustos ayı başından itibaren tuzaklarda yakalamaya başlamışlar ve ekim ayında en yüksek sayıya ulaştığını tespit etmişlerdir. Kasım ve aralık ayının 2. yarısına kadar ergin uçuşunun

devam ettiğini saptamışlardır. Yaz sonundaki yağmurların ergin sayısında ani artışlara neden olduğunu, ekim ve kasım ayında aralıksız devam eden yağmurlar nedeniyle ergin sayısının azaldığını tespit etmişlerdir Toprak işlemenin yapılmadığı bahçelerde tuzaklara yakalanan ergin sayısının, toprak işlemenin yapıldığı bahçelere göre yüksek çıktığını kaydetmişlerdir.

Kaçargil ve Karaca (2016), İzmir’de organik ve konvansiyonel zeytin bahçelerinde Zeytin sineğinin popülasyon değişimini incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda organik zeytin bahçelerindeki Zeytin sineği popülasyonu konvansiyonel bahçelerdekine göre daha düşük bulmuşlardır. Zeytin sineği vuruks oranını organik üretim yapılan bahçelerde %0 ile %21, konvansiyonel üretim bahçelerinde ise %0 ile %19 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Karabulut (2016), tarafından Hatay ili zeytin bahçelerinde 2013-2014 yıllarında yapılan çalışmada, Zeytin sineğinin popülasyon yoğunlukları ve zarar oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Zeytin sineği feromonu (pheromone racemic 1.7-dioxaspiro[5.5]undecane) (Docusnex® Combi 4 + Econex) Econex tuzak +DDVP emdirilmiş tablet kullanılmıştır. Çalışmanın ilk yılında, dokuz zeytin bahçesinde yapılan örneklemede feromon tuzaklarında 1374 adet Zeytin sineği ergini yakalanmıştır. İkinci yılda beş zeytin bahçesinde yapılan örneklemede feromon tuzakları tarafından 737 adet Zeytin sineği ergini kaydedilmiştir. İki yıl boyunca farklı zeytin bahçelerinde yapılan örneklemede Zeytin sineğinin 3-4 döl verdiği gözlenmiştir.

Aykut (2017), Aydın ilinde organik zeytin üretimi yapılan bahçelerde, 2014-2015 yıllarında Zeytin sineği popülasyon değişimlerini incelemiştir. Zeytin sineğinin ağustos sonu-eylül başından itibaren tuzaklarda görülmeye başladığını, son erginlerin kasım ayı sonu aralık ayı başına kadar tuzaklarda yakalandığını ve en yüksek popülasyon düzeyine ekim sonunda ulaştığını bildirmiştir.

Kaplan (2019), Mardin ilindeki zeytin bahçelerinde Zeytin sineği ve Zeytin güvesi popülasyon değişimlerini McPhail+feromon kapsüllü ve görsel sarı yapışkan tuzakla incelemiştir. Tuzaklarda ilk Zeytin sineği erginlerini haziran ayının sonlarında yakalamış ve ergin popülasyonunun eylül ayının son haftasında ve ekim ayının ikinci haftasında en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmiştir.

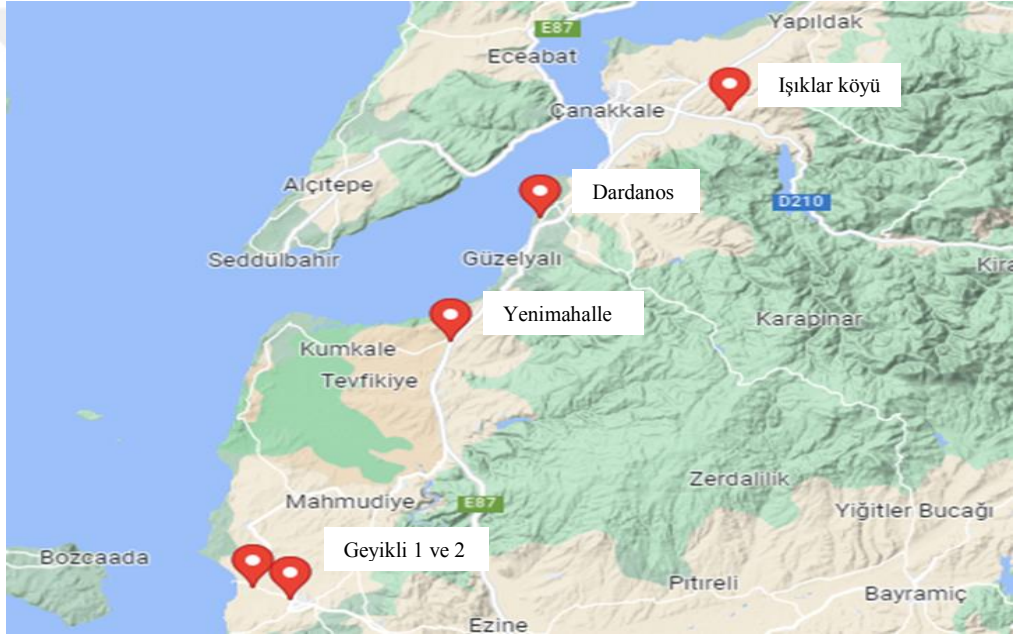
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

3.1.1. Deneme Bahçelerinin Genel Özellikleri

Tez çalışmasının arazideki bölümü için zeytin üretim miktarı ve deneme alanlarına ulaşım olanakları göz önüne alınarak Çanakkale ili Merkez (Dardanos, Yenimahalle ve Işıklar köyü) ve Ezine ilçesi (Geyikli 1 ve Geyikli 2) zeytin alanlarında üreticiye ait Ayvalık yağlık çeşit ile tesis edilmiş 5 zeytin bahçesi belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmanın gerçekleştirildiği bahçelerin haritadaki yerleri (Google earth, 2023)

Geyikli 1 bahçesi 7 dekar büyüklüğünde ve 13 m yükseklikte bulunan bir bahçedir. Bu bahçede zirai ilaçlama yapılmamış ve sadece bahar ayından bir kez toprak işleme uygulanmıştır. Geyikli 2 bahçesi ise Geyikli 1 bahçesinin 1 km kadar doğusunda yükseltisi 27 m olan 4 dekarlık bir bahçedir. Bu bahçede zirai ilaçlama ve toprak işleme yapılmıştır. Yenimahalle'deki bahçe 20 dekarlık bir alana kurulu, yükseltisi 58 m olan ve 2003 yılında dikilen zeytinleriyle diğer bahçelere nispeten daha genç, ilaçlama ve toprak işleme yapılan bir bahçedir. Dardanos bahçesi, ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi'nin uygulama alanında sahile yakın, yükseltisi 15 m , farklı zeytin çeşitlerini barındıran, toprak işlemenin yapıldığı bir

bahçedir. Işıklar bahçesi ise 38 m yükseklikte , toprak işleme ve zirai ilaçlama uygulamalarının yapıldığı bir bahçedir (Tablo 1).

Tablo 1. *Bacterocera oleae* ergin uçuşunun incelendiği üreticilere ait bahçelerin genel özellikleri

Deneme yerleri	Bahçe büyüklüğü	Yapılan uygulamalar	Koordinatları	Yükseklik (m)
Geyikli 1	7 da (80 ağaç)	-Toprak işleme yok -İlaçlama yok	39°48'55.15"K; 26°10'28.07"D	13 m
Geyikli 2	4 da (110 ağaç)	-Toprak işleme (2 kez) -Kimyasal uygulama (Bordo bulamacı ve Zeytin sineği ilacı)	39°48'26.05"K; 26°11'55.34"D	27 m
Yenimahalle	20 da (524 ağaç)	-Toprak işleme (1 kez) -Kimyasal uygulama (Zeytin sineği ilacı)	39°59'15.41"K; 26°18'18.59"D	58 m
Dardanos	6,5 da (132 ağaç)	-Toprak işleme (3 kez) -Farklı çeşitlerin yer aldığı koleksiyon bahçesi	40°04'24.77"K; 26°21'51.337"D	15 m
Işıklar	6 da (165 ağaç)	-Toprak işleme 1 kez yapıldı ve örtücü bitkiler ekildi -Kimyasal uygulama (Zeytin sineği ilacı)	40°08'53.12"K; 26°29'19.36"D	38 m

3.1.2. Zeytin Sineği Erginlerini Yakalamada Kullanılan Tuzaklar ve Özellikleri

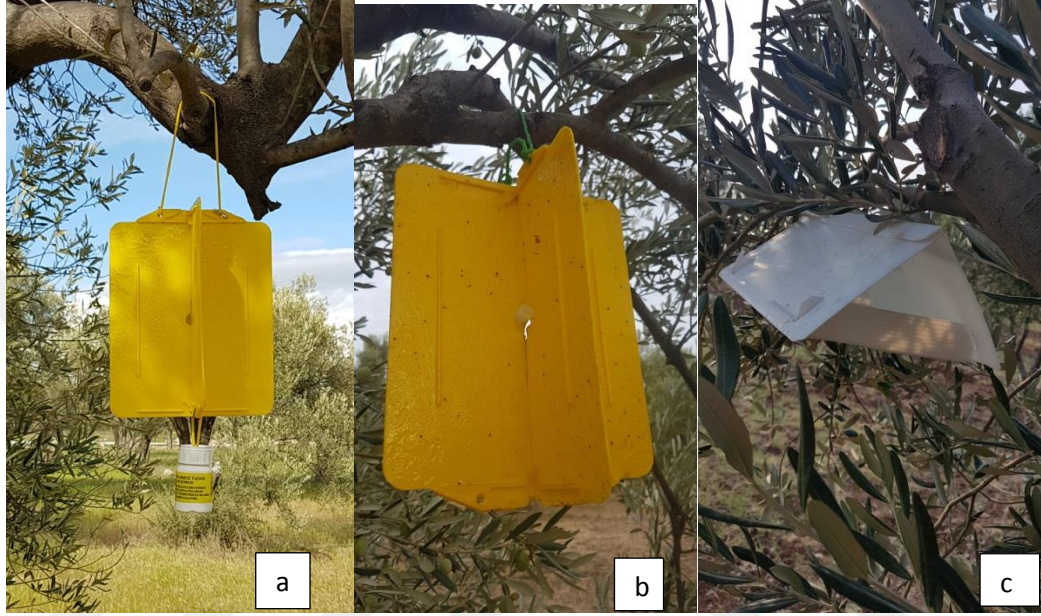
Zeytin sineği ergin popülasyon gelişmesini incelemek amacıyla söz konusu bahçelerdeki tuzaklar (Şekil 2 ve 3);

- Sarı renk yapışkan tuzak + besin cezbedici (KAPAR®ZS (50 mg (1,7)-Dioxaspiro (5,5) undecane + 70 g Carbonic acid/ Disp.)
- Sarı renk yapışkan +feromon (RUSSELL IPM firmasına ait (PH-138-1LL 72/3124 kodlu)
- Delta tipi +feromon (RUSSELL IPM firmasına ait (PH-138-1LL 72/3124 kodlu)

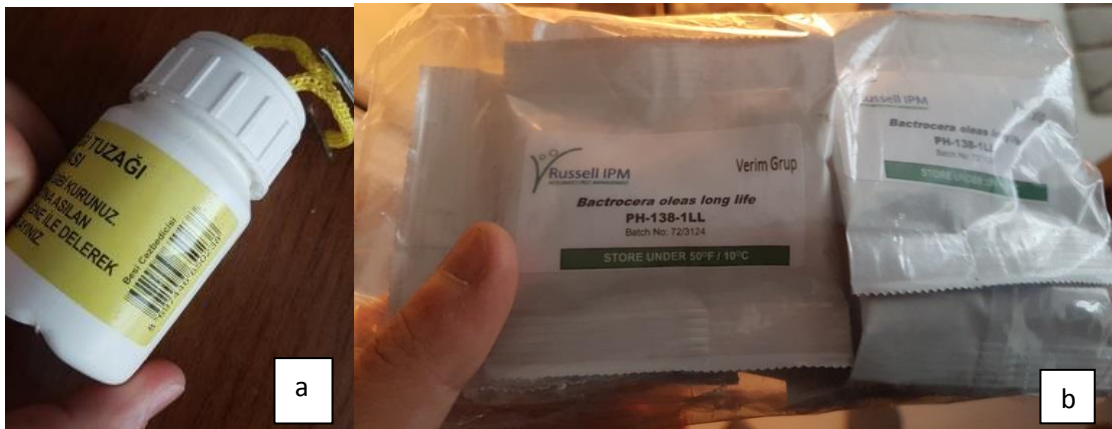
tuzaklar kullanılmıştır (Şekil 2 ve Şekil 3). Tuzak a, 2020 yılının mayıs ayında Zeytin sineği ergin uçuşunu incelemek amacıyla asılmıştır. Diğer tuzaklar (b ve c) ise 2021

ağustos ayında tuzak tiplerinin ergin yakalama etkinliklerini görmek amacıyla asılmıştır. Tuzaklar çalışmanın bittiği 2022 Nisan ayında bahçelerden kaldırılmıştır.

Sarı yapışkan tuzak, 20x25 cm birbirine geçmeli sarı renkli iki plastik levha halindedir. Plastik levhalar üzerine KAPAR® böcek yakalama zamkı sürülerek tuzak hazırlanmıştır (Şekil 2 a ve b).



Şekil 2. Sarı renk yapışkan tuzak + besin (a), sarı renk yapışkan + feromon (b) ve delta tipi + feromon tuzağı (c)



Şekil 3. Çalışmada kullanılan besin cezbetici (a) ve feromon kapsülleri (b)

3.1.3. Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae*)'nin Pupalarnn Temini ve Kontrollü Koşullarda Kullanılan Ekipmanlar

Zeytin sineği pupaları zeytinyağı fabrika alanlarında yağ çıkarımı için bekleyen zeytin danelerinin depolandığı kasaların altlarında toplanmıştır (Şekil 4)



Şekil 4 Zeytin sineği pupalarının toplanıldığı alan

Toplanan pupalar çalışmada kullanılmak üzere ayrılması için petri kapları kullanılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Zeytin sineği pupalarının çalışma için hazırlanması

İklim dolabında petri kaplarında pupalardan ergin çıkışının gözlemlenmesi için yapılan çalışmada 200 adet, iklim odasında pupa çıkışının gözlemlendiği çalışmada ise 900 adet pupa kullanılmıştır.



Şekil 6. Zeytin sineği pupaları

İklim dolabında pupalardan çıkış yapan erginler yaşam süresinin belirlenmesi amacıyla cam tüpler kullanılmıştır. Cam tüplerde erginlerin kaçışını engellemek amacıyla tüplerin ağızları pamuk vasıtasıyla kapatılmıştır. Besin olarak tüplere saf su, %15 ballı su ve %15 şekerli su hassas terazi ile besinler hazırlanmış ve fırça yardımıyla tüplere ince çizgiler halinde sürülmüştür. Tüplere konulan erginler iklim dolabına alınmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. İklim dolabı ve hassas terazi

İklim odasında toprak derinliğine göre pupa çıkışının izlenmesi amacıyla 9 adet 30x35 cm saksı kullanılmıştır (Şekil 8). Saksıların alt kısımlarına tül örtülerek pupaların ve içersindeki toprağın deliklerden dışarı akması engellenmiştir. Ayrıca saksıların üst kısmında

tül ile örtülmüş ve çıkış yapan erginlerin kaçmasını önlemek amacıyla lastik ile tül sabitlenmiştir.



Şekil 8. Denemede kullanılan saksılar

3.1.4. Vuruk Sayımı İçin Zeytin Toplanması

Çalışmanın yürütüldüğü zeytin bahçelerinde her bir bahçeden 3 adet ağaç belirlenerek her bir ağaçtan 100 adet meyve (her yöneyden 25 adet) olarak toplanmıştır. Toplanan zeytinler laboratuvara getirilerek vuruk sayımı yapılmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Zeytin meyvelerinde vuruk sayımı

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Laboratuvarda *Bactrocera oleae*' nin Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Toplanan pupalar laboratuvarda ayıklanarak çalışma için hazır hale getirilmiştir. Pupalardan bir bölümü İklim dolabında topraksız ortamda pupalardan ergin çıkışını gözlemlemek amacıyla her birine 20 adet gelecek şekilde 10 petri kabına alınmış ve 25°C sıcaklık ve %60-70 oranlı nemde iklim dolabında gelişmeye bırakılarak ergin çıkışı incelenmiştir.

Ayrıca pupalardan çıkış yapan erginler yaşam sürelerinin belirlenmesi amacıyla her biri ayrı bir tüpte olacak şekilde 15x100 mm cam tüplere alınmıştır. Her bir besin 65 adet Zeytin sineğine verilecek şekilde, üç farklı besin (saf su, %15 şekerli su, %15 ballı su) toplamda 195 ergin üzerinde çalışma yürütülmüştür.

Pupalardan diğer bölümü ise İklim odasında saksıların içerisinde farklı toprak derinliklerinde ergin çıkışının izlenmesi için kullanılmıştır. laboratuvar ve arazi koşullarında farklı (5, 10 ve 15 cm) toprak derinliğindeki ergin çıkışı için değerlendirilmiştir. 35x30 cm ebatındaki saksılar farklı derinlikte pupalar olacak şekilde alınmış olup, laboratuvarda deneme 24±1°C sıcaklık ve %65-70 nispi nemde çalışan uzun gün aydınlatmalı klima odasında yürütülmüştür. Arazi çalışması ise açık alanda doğal koşullarda yapılmıştır.

Zeytin hasadıyla birlikte zeytinyağı fabrikasına getirilen zeytinlerden dökülen Zeytin sineği pupaları toplanarak laboratuvara getirilmiştir. Pupalardan petri kaplarına ayrılarak, diplerine 2 cm toprak doldurulan 35x30 cm ebatındaki yuvarlak saksılara her birinde 100 adet pupa olacak şekilde ekilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup deneme için toplam 900 adet pupa ve 9 adet saksı kullanılmıştır. Pupalardan üzerine farklı miktarlarda (5cm, 10 cm ve 15 cm) toprak eklenerek (Şekil 10) farklı toprak derinliğinin pupalardan ergin çıkışı üzerine etkisi incelenmiştir.



Şekil 10. Saksılara pupaların ekimi



Şekil 11. İklim odasında *Bactrocera oleae* pupalarından ergin çıkış denemesi

Zeytin sineği pupaları ekiminin yapıldığı saksılarda $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ derece sıcaklık ve %65-70 orantılı nem koşullarında uzun gün aydınlatmalı iklim odasında gelişmeye bırakılmıştır (Şekil 11). Ergin çıkışları her gün kontrol edilerek çıkan erkek ve dişi bireyler kaydedilmiştir. Böylece ergin uçuş periyodu ve erkek dişi oranı belirlenmiştir.

3.2.2. Arazi çalışmaları

Bactrocera oleae Mevsimsel Uçuşunun Belirlenmesi

Çalışmanın ilk yılında sarı renk yapışkan tuzak + besin tuzağı 02 Mayıs 2020 tarihinde belirlenen bahçeleri temsil edecek şekilde belirlenen zeytin ağacının güney yönünde yerden 1,5 metre yüksekliğindeki bir dalına asılmıştır. Bu tuzağa ek olarak 2021 Ağustos ayından itibaren 2022 yılının nisan ayı başına kadar sarı renk yapışkan

tuzak+feromon ve feromonlu delta tip tuzak birer zeytin ağacına asılarak ergin uçuşu haftada bir kez tuzaklara yakalanan erginler sayılarak kaydedilmiştir (Şekil 12). Tuzaklara yakalanan erginler erkek ve dişi olarak ayrılmış yakalanma sayıları ile grafiklere işlenerek örnekleme süresince ergin uçuşu belirlenmiştir. Zeytin sineği ergin uçuşu ile iklim verileri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için meteorolojik veriler (Sıcaklık, yağış ve rüzgar) Çanakkale Meteoroloji Müdürlüğü'nden sağlanmıştır. Toprak sıcaklığı ile ilgili veriler ise Çanakkale İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden alınmıştır.



Şekil 12. Tuzaklara yakalanan erginlerin sayımı

Farklı Tuzaklarla *Bactrocera oleae* Erginlerini Yakalama Etkinliğinin Karşılaştırılması

Farklı tuzakların ergin yakalama etkinliğin karşılaştırılması için 2021 Ağustos ayında feromon + sarı yapışkan ve feromon delta tuzaklar asılarak haftalık olarak tuzaklara yakalanan erginler sayılarak kaydedilmiştir. Besi cezbediciler 2 aylık, feromonlar ise aylık olarak yenileri ile değiştirilmiş ve tuzakların temizliği düzenli olarak yapılmış ve bir sonraki sayım için temiz bırakılmıştır. Tuzaklara yakalanan erginler erkek ve dişi olarak kaydedilmiş ve bahçeler ile tuzaklar karşılaştırılmıştır.

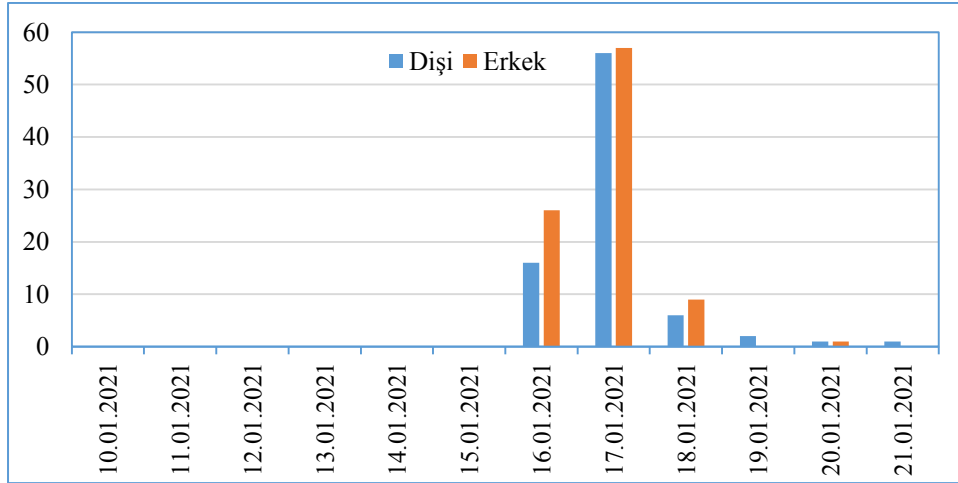
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Laboratuvar Çalışmaları

4.1.1. İklim Dolabında *Bactrocera oleae* Pupalarından Ergin çıkışı

Deneme 10.01.2021 tarihinde kurulmuş ve ergin çıkışları 16.01.2021 tarihinde başlamış ve 21.01.2021 tarihinde sonlanmıştır (Şekil 13). Pupa ergin çıkış süresi 6-11 gün sürmüştür. İlk ergin çıkışı ile son ergin çıkışı arasında 5 günlük bir fark gerçekleşmiş olup, 200 adet pupadan 175 adet ergin çıkış yapmıştır. Pupalardan ergin çıkış oranı % 87,5 olarak gerçekleşmiştir. Çıkış yapan erginlerin %46,85 dişi ve %53,14'ü erkek bireylerden oluşmuştur.



Şekil 13. İklim dolabında *Bactrocera oleae* pupalarından ergin çıkış süresi ve cinsiyet oranı

Santa Barbara (Kaliforniya)'da yapılan bir çalışmada *B. oleae*' nin mevsimsel uçuşu incelenmiş ve yakalanan erginler dişi ve erkek olarak kayıt altına alınmıştır. Çalışmada aylara göre popülasyondaki dişi oranları; Ocak %52.4, Şubat %57.7, Mart %33.3, Nisan %52.9, Mayıs %44, Haziran %46.7, Temmuz %37.6, Ağustos %26.5, Eylül 42.8, Ekim %40.9, Kasım %29.5 olarak kaydedilmiştir (Yokoyama vd., 2006). Yapılan bu çalışma her ne kadar farklı bölge ve iklim koşullarında yapılmış olsa da, yaptığımız çalışmada 25 Aralık 2020 tarihinde toplanan pupaların kullanıldığı göz önüne alındığında, popülasyondaki dişi oranlarının Ocak ayı ile benzer olduğu görülmektedir.

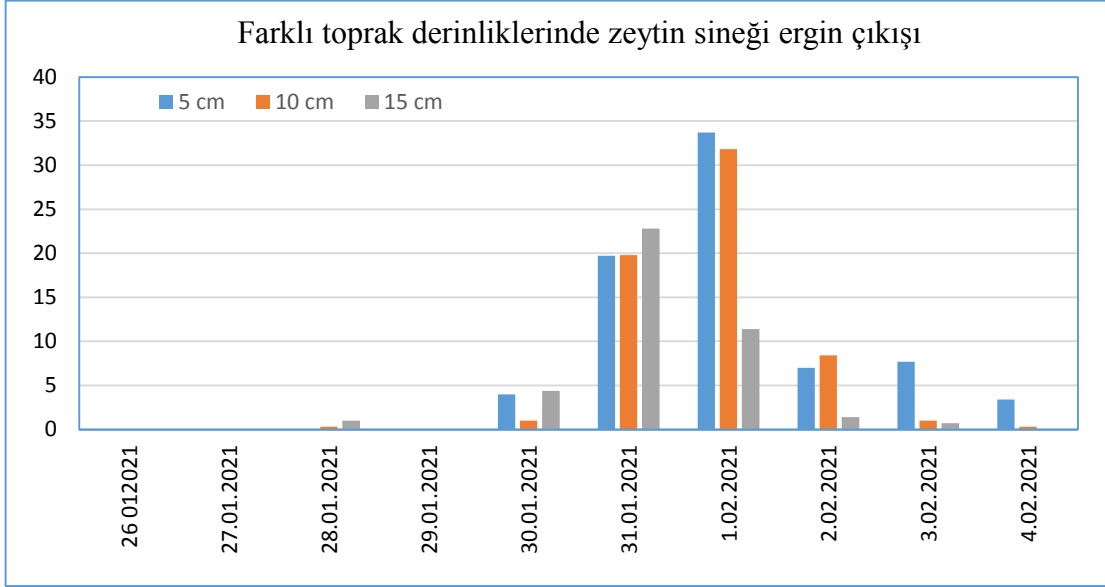
4.1.2. *Bactrocera oleae* Ergin Ömrü Üzerinde Farklı Besinlerin Karşılaştırılması

Pupalardan çıkış yapan Zeytin sineği erginlerinin her biri ayrı ayrı olacak şekilde cam tüplere (su, ballı su ve şekerli su) aktarılarak ergin ömürleri incelenmiştir. Gözlemler sonucunda Zeytin sineğinin ortalama ergin ömrü su bulunan tüpte 4.64 gün, ballı su bulunan tüpte 5.95 gün, şekerli su bulunan tüpte 6.58 gün olarak tespit edilmiştir. En uzun ömür şekerli su ile beslenen erginlerde görülmüştür. Yapılan çalışmada Zeytin sineği erginlerinde en uzun ömür 12 gün, en kısa ise 1 gün olarak kaydedilmiştir. Wang vd. (2009) Zeytin sineği ergin ömrü üzerinde besin sıcaklık ve su faktörünün önemli olduğunu bildirmiştir. *B. oleae*'nin laboratuvar şartlarında ortalama ömrünü belirlemek için yapılan bir çalışmada kafes altında ergin uçuşu 108-155 gün aralığında tespit edilmiştir (Wang vd., 2013). Yaptığımız çalışmada kullanılan cam tüplerde dar alan nedeniyle ergin ömrü kısa sürmüştür.

4.1.3. İklim Odasında Saksılarda Farklı Toprak Derinliğindeki *Bactrocera oleae* Pupalardan Ergin Çıkışı

Bu çalışmada iklim odasında farklı toprak derinliklerine ekilen pupalardan ergin çıkışları günlük olarak takip edilmiştir. Çıkan erginler erkek ve dişi olarak ayrı ayrı kaydedilmiş, çıkış tamamen bitene kadar günlük kontrollere devam edilmiştir. Ergin çıkışları pupa ekiminden kısa bir süre sonra (2-9 gün) görülmüştür (Şekil 14 ve 15). İklim dolabında petri kaplarındaki pupa süresi topraktakilere göre daha uzun sürmüş ve ergin çıkışı daha geç olmuştur. Bu durumda pupalar üzerinde topraksız koşullara göre toprak koşullarının gelişme üzerinde bir avantaj yarattığı kanısına varılmıştır.

Tablo 2 ve Şekil 14' de görüldüğü üzere toprak derinliği arttıkça pupalardan çıkış yapan ergin sayısı azalmıştır. En fazla ergin çıkışı 5 cm toprak derinliğinde gerçekleşmiştir. Bu durum doğal koşullarda Zeytin sineği pupalarının kışı geçirdiği toprak derinliği genellikle ilk 5 cm toprak seviyesi olması ile uyumlu olduğu görülmüştür. Neuenschwander vd. (1981), yaptığı çalışmada pupaların derinde olduğu sert topraklarda daha fazla ölümün gerçekleştiğini, yumuşak topraklarda ise yüksek sayıda ergin çıkışının gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Diğer taraftan yüksek sıcaklıklarında topraktaki pupa ölümlerine neden olduğunu tespit etmişlerdir. Artan sıcaklıkla birlikte azalan toprak neminin de ergin çıkışında bir dezavantaj olabileceğini düşünmekteyiz.



Şekil 14. İklim odasında ($25 \pm 1^\circ\text{C}$) saksılarda farklı derinliklerdeki *Bactrocera oleae* pupalarından ergin çıkışı

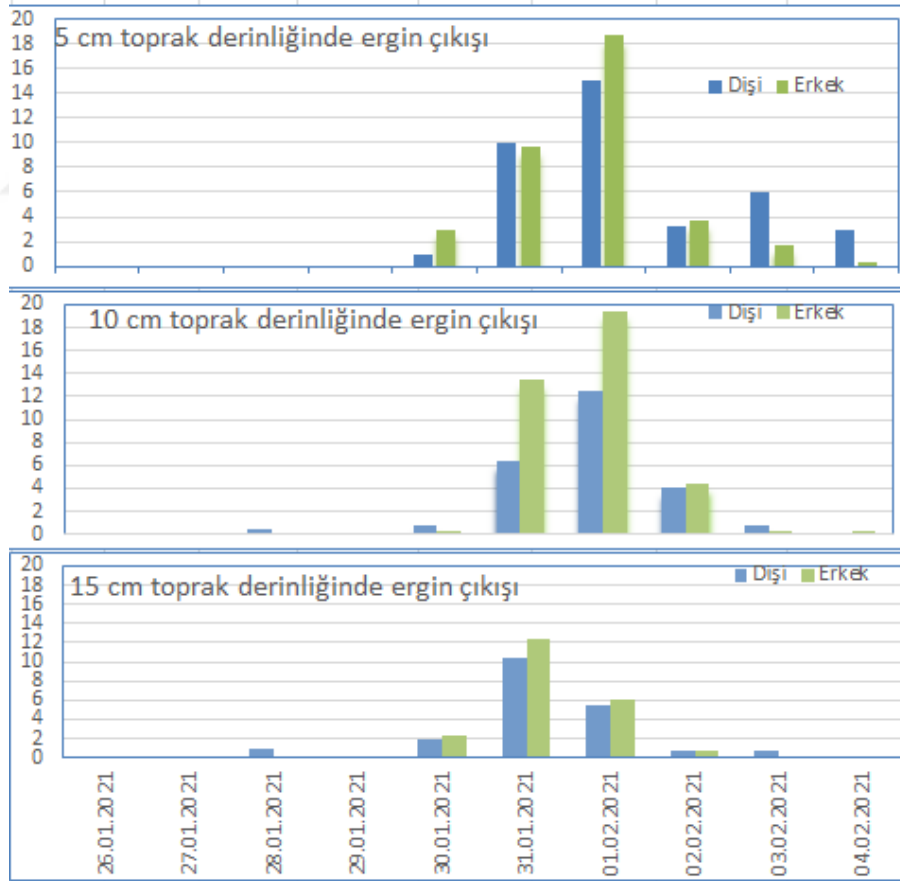
Pupalardan ilk ergin çıkışı 2 gün sonra başlamış ve toplamda en yüksek ergin çıkışı 6 gün sonra gerçekleşmiştir. Pupalardan ergin çıkışı 8 gün devam etmiştir. Ergin çıkış zamanı üzerinde toprak derinliğinin belirgin bir etkisi ortaya çıkmamıştır. Zira 5 cm toprak derinliğindeki pupalar diğerlerine göre 2 gün sonra çıkış yapmıştır (Tablo 2 ve Şekil 14). 10 cm derinlikten çıkış yapan erginlerin cinsiyet oranları arasındaki fark diğer derinliklerde çıkış yapan erginlerin cinsiyet oranlarındaki farka göre daha çok çıkmıştır (Şekil 15). Doğal koşullarda ise besi cezbedici + sarı yapışkan tuzağın kullanıldığı zeytin bahçelerinde zeytin sineğinin popülasyonundaki dişi oranı %66 olarak belirlenmiştir.

Tablo 2

Farklı toprak derinliğinde *Bactrocera oleae* ergin çıkışı ile erkek ve dişi sayısı

Tarih	5 cm			10 cm			15 cm		
	Dişi	Erkek	Toplam	Dişi	Erkek	Toplam	Dişi	Erkek	Toplam
25.12.2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.01.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27.01.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28.01.2021	0	0	0	1	0	1	3	0	3
29.01.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0

30.01.2021	3	1	4	2	1	3	6	7	13
31.01.2021	30	29	59	24	40	64	31	37	68
01.02.2021	45	56	101	37	58	95	16	18	34
02.02.2021	10	11	21	12	13	25	2	2	4
03.02.2021	2	5	7	2	1	3	2	0	2
04.02.2021	1	1	2	0	1	1	0	0	0
05.02.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06.02.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07.02.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08.02.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	91	103	194	78	114	192	60	64	124

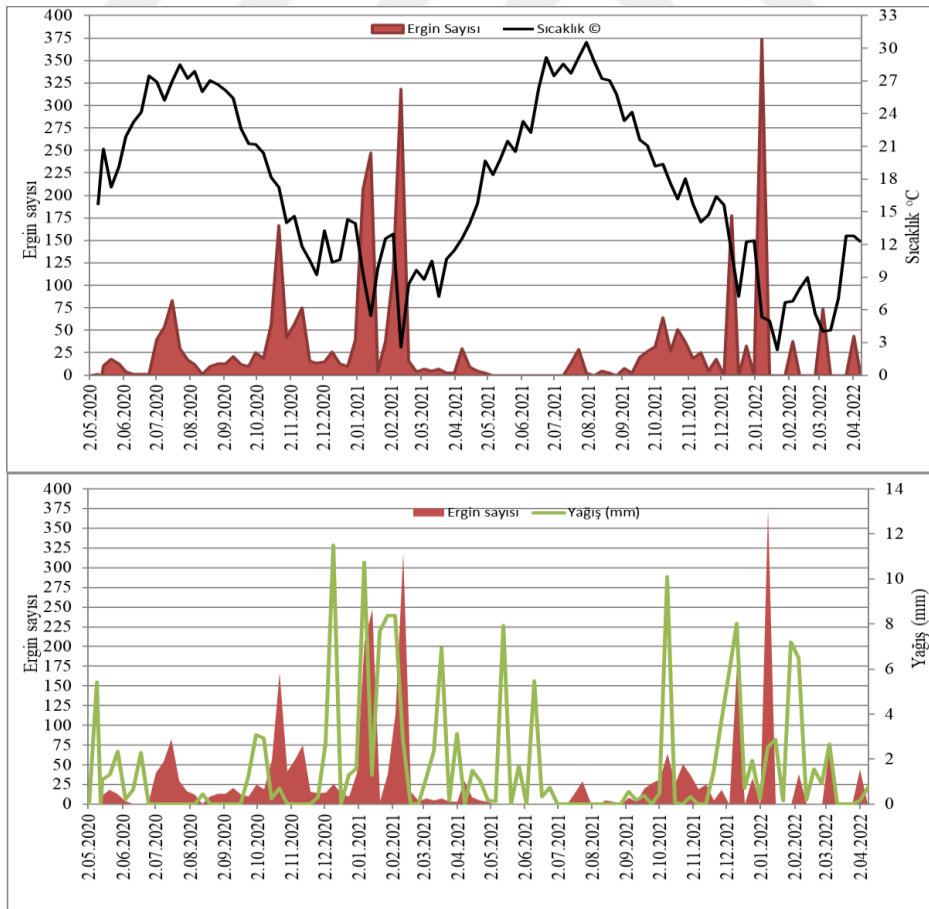


Şekil 15. İklim odasında ($25 \pm 1^\circ\text{C}$) saksılarda farklı derinliklerdeki *Bactrocera oleae* pupalarından ergin uçuş periyodu ve erkek dişi sayısı

4.2. Arazi Çalışmaları

4.2.1. *Bactrocera oleae* Ergin Uçuşu, Sıcaklık ve Yağışla İlişkisi

Bactrocera oleae'nin Mayıs 2020-Nisan 2022 dönemine ait mevsimsel uçuşunun sıcaklık ve yağış ile ilişkisi Şekil 16'da verilmiştir. Sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında Zeytin sineği ergin popülasyonu düşük düzeyde kalmış, yağışların başlaması ile birlikte sıcaklığın düşmeye başlaması sonucu ergin popülasyonunda artış gözlemlenmiştir (Tablo 3, Şekil 16). Ergin uçuşunun incelendiği farklı yıllardaki aynı aylarda piklerin ve dalgalanmaların benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle zeytin hasat döneminden sonra ergin uçuşunun devam ettiği gözlenmiştir. Bu durum uygun iklim koşullarında zeytin sineği erginlerinin uçmaya devam ettiğini, kışı pupa dönemi dışında ergin olarak da geçirebildiğini ortaya çıkarmıştır. Nitekim farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda ılıman iklim koşullarında Zeytin sineği ergin uçuşunun kış aylarında da devam ettiği bildirilmektedir. Benzer olarak yapılan bir çalışmada mevsimsel olarak kışları ılıman geçen Adana ilinde 12 ay boyunca *B. oleae*'nin aktif olduğu bildirilmiştir (Bozbuğa, 2007).



Şekil 16. Çanakkale ilinde *Bactrocera oleae* ergin uçuşunun sıcaklık ve yağışla ilişkisi

Tablo 3.

Kış döneminde *Bactrocera oleae* ergin uçuşu ile sıcaklık ilişkisi

Tarih	Yenimahalle		Geyikli		Dardanos/Işıklar Köyü	
	Sıcaklık	Ergin sayısı	Sıcaklık	Ergin sayısı	Sıcaklık	Ergin sayısı
5 11 2020	14,8	28	15,2	27	14,1	2
12 11 2020	16,4	11	15,9	50	15,2	14
19 11 2020	12,4	1	12,9	15	12,0	0
26 11 2020	11,8	2	10,6	9	10,9	3
3 12 2020	7,9	4	9,1	6	9,0	5
10 12 2020	13,0	19	13,4	6	12,6	1
17 12 2020	11,2	11	11,8	2	11,6	0
24 12 2020	12,7	8	8,7	1	9,0	1
31 12 2020	15,9	32	15,9	0	15,1	7
7 01 2021	13,3	120	14,2	6	13,0	65
14 01 2021	13,9	181	13,9	17	12,7	49
21 01 2021	3,0	4	2,9	0	2,9	0
28 01 2021	11,6	27	11,7	2	10,9	9
4 02 2021	11,5	31	12,4	4	11,8	80
11 02 2021	15,2	204	15,2	28	14,6	86
18 02 2021	2,8	8	2,6	0	2,4	8
25 02 2021	8,4	0	7,5	0	7,3	4
4 03 2021	8,8	6	8,5	0	9,1	1
11 03 2021	10,5	3	9,5	1	10,0	1
18 03 2021	9,9	7	10,2	0	10,4	0
25 03 2021	7,0	3	7,1	0	7,4	0
1 04 2021	9,1	2	8,7	1	9,3	0
8 04 2021	12,2	30	12,8	0	12,6	0
15 04 2021	10,6	9	10,3	0	11,2	0
22 04 2021	12,8	5	13,0	0	13,5	0
29 04 2021	14,0	1	14,0	0	14,9	2

Not haftalık ortalama sıcaklık değerleri ile haftalık ergin sayımları (adet)

Kış döneminde Wang vd. (2013)'e göre Avidov (1954)'un bildirdiği Zeytin sineğinin aktif olabilceği 16,7 °C ve üzeri sıcaklıkların ergin uçuşu ile ilişkisi Tablo 3'de incelenmiştir. Kış dönemi sıcaklık artışlarının ergin aktivitesi üzerinde belirgin bir etki yaptığı, nitekim bu etki 2022 kış döneminde yapılan gözlemlerle de teyit edilmiştir. Adana ilinde 12 ay boyunca *B. oleae*'nin aktif olduğu bildirilmiştir (Bozbuğa, 2007). Kış

aylarında günlük ortalama sıcaklıkların 16,7 °C'ye yaklaştığı günlerde ergin uçuşlarının gerçekleştiği görülmüştür.

Bunun yanında Genç ve Nation (2008), yüksek sıcaklıkta (35 °C) Zeytin sineği embriyo gelişmesinin hızlı olduğu ancak bu sıcaklıkta pupaların gelişmediği yüksek ve düşük sıcaklıkların Zeytin sineği ergin faaliyetlerini olumsuz etkilediği ve yaz aylarında dişilerin yumurtlama olgunluğuna ulaşamadığını bu nedenle popülasyonun düşük seyrettiğini belirtmişlerdir (Orphanidis, 1967; Maurikis ve Fytizas, 1970; Tzanakkis, 2003; Dimou vd., 2003). Buna karşın; Bozbuğa, (2007) yaptığı çalışmada Zeytin sineği popülasyonu seviyesinin yüksek çıkmasını yaz aylarında bahçelerde sulama yapılmasının nem oranını yükseltmesi buna bağlı olarak pupalardan çıkışın artmasına yol açtığına değinmiştir. Eylül ayından itibaren maksimum sıcaklıkların 30 °C altına düşmesi ve yağışların etkisiyle pupalardan ergin çıkışlarının artışı; popülasyonun hızlı bir şekilde yükselmesine sebep olduğunu bildirmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmaların sonbaharda zeytin hasat dönemine kadar ki örnekleme süresini kapsamış olması nedeniyle bu bulgular ergin uçuşunun kış periyodunun aydınlatılması bakımından farklı bir çalışma olmuştur. Kış aylarında ergin uçuşunun yüksek düzeyde gerçekleşmiş olması bir sonraki yılın popülasyon yoğunluğu üzerinde etkili olacaktır. Bu açıdan Zeytin sineğinin kışlama dönemi gelecek mevsimdeki zararlı yoğunluğunu belirlemede yardımcı olacaktır.

4.2.2. *Bactrocera oleae* Erginlerini Yakalamada Farklı Tuzakların Karşılaştırılması

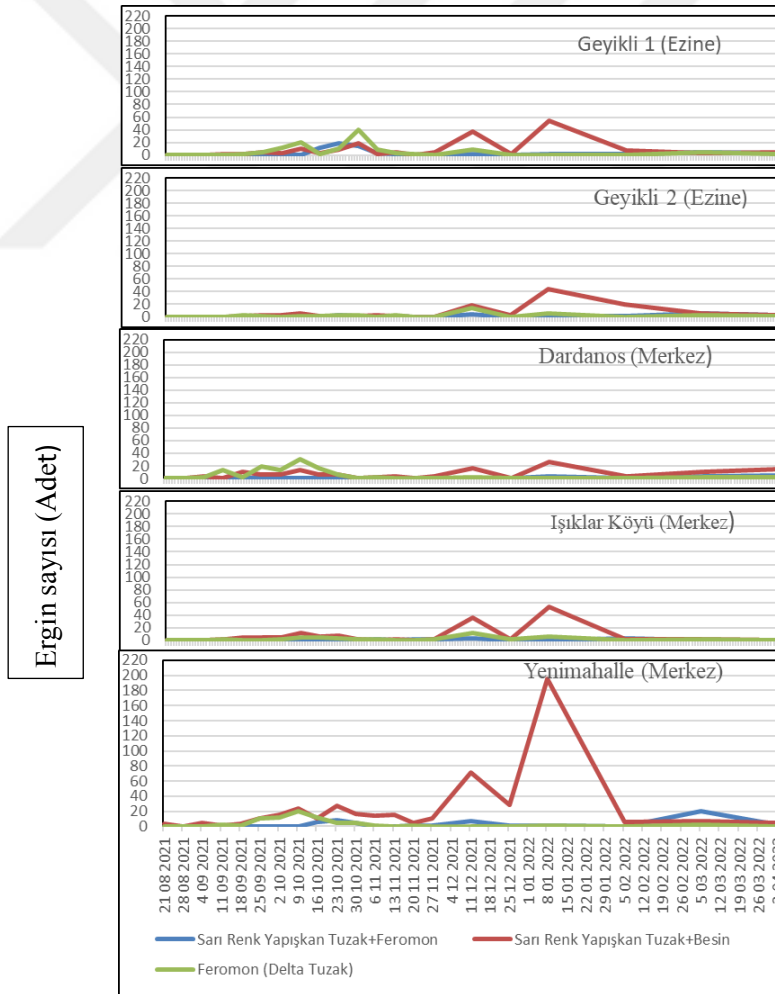
Yapılan örneklemelelere göre bahçeler ve tuzaklar karşılaştırıldığında yakalanan ergin sayılarının farklı çıktığı belirlenmiştir. En yüksek sayıda ergin 470 adet ile sarı yapışkan tuzak + besin tuzağında Yenimahalle'deki bahçede yakalanmıştır. Bu bahçeyi 168 adet ergin ile Geyikli 1 bahçesi izlemiştir. Yenimahalle'deki bahçede Zeytin sineğine karşı ilaçlama yapılmış olmasına rağmen yakalanan ergin sayısının yüksek olması dikkati çekmiştir. Her üç tuzakta yakalanan toplam ergin sayısı incelendiğinde 592 adet ile Yenimahalledeki bahçe ilk sırada 343 adetle ile ise Geyikli 1 bahçesi 2. sırada yer almıştır. Örnekleme bahçelerinde tuzaklara yakalanan toplam ergin sayısı Tablo 4'de görüldüğü üzere farklı olup, Zeytin sineği ne karşı yapılan ilaçlama ile ilgili olmadığı görülmüştür.

İlaçlama ile popülasyonun düşürülememesinin zeytin bahçelerinde doğru kimyasal uygulamaların yapılamamasından ileri geliyor olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.

Örnekleme bahçelerinde 16.08.2021 ve 02.04.2022 tarihlerinde farklı tuzaklara yakalanan *Bactrocera oleae* ergin sayıları

Bahçe yerleri	Sarı renk yapışkan tuzak+Feromon	Sarı renk yapışkan tuzak+Besin	Feromon (Delta Tuzak)	Toplam
Geyikli 1	60	168	115	343
Geyikli 2	20	109	37	166
Yenimahalle	51	470	71	592
Dardanos	16	132	113	261
Işıklar	10	137	39	186
Toplam	157	1016	375	1548



Şekil 17. Farklı örnekleme yerlerine ait bahçelerde tuzaklara yakalanan *Bactrocera oleae* ergin popülasyon dalgalandırması

Tablo 5

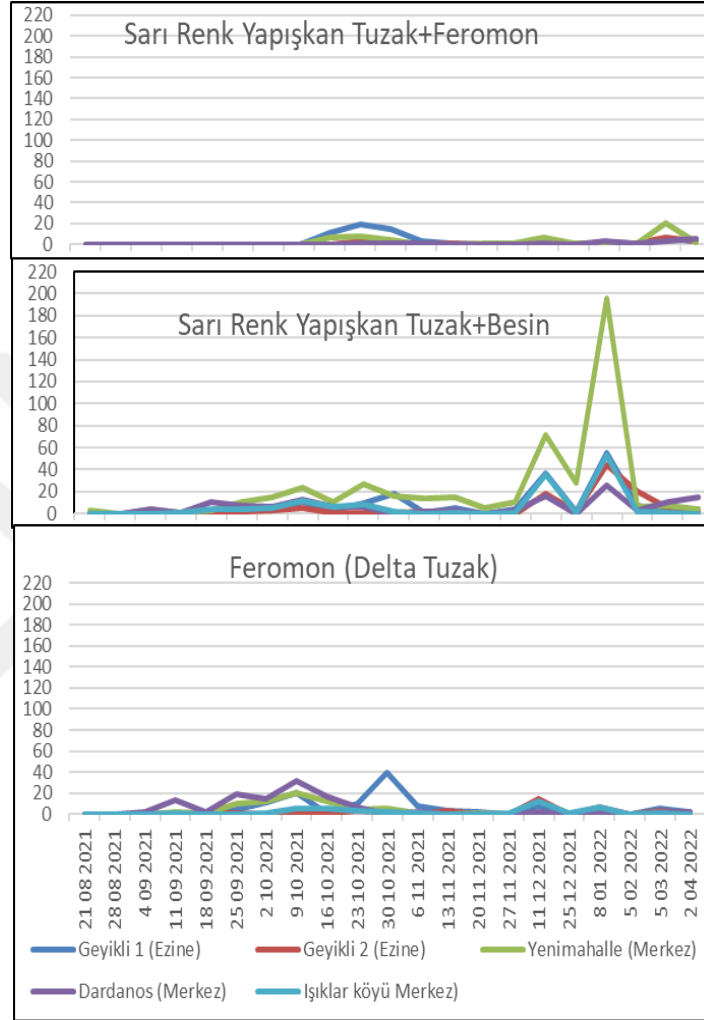
Farklı tuzaklarla yakalanan *Bactrocera oleae* ergin sayılarının mevsimsel dağılımı

Tarih	Sarı renk yapışkan+ Feromon	Sarı renk yapışkan+ Besin	Feromon delta tuzak	Toplam	Dönemler
21 08 2021	0	3	0	3	Ağustos
28 08 2021	0	0	0	0	
4 09 2021	0	8	2	10	
11 09 2021	0	4	16	20	Eylül
18 09 2021	0	20	6	26	
25 09 2021	0	27	34	61	
2 10 2021	0	32	38	70	
9 10 2021	0	64	77	141	Ekim
16 10 2021	17	27	36	80	
23 10 2021	32	51	26	109	
30 10 2021	20	37	49	106	
6 11 2021	5	19	12	36	
13 11 2021	2	25	6	33	Kasım
20 11 2021	2	5	3	10	
27 11 2021	2	18	1	21	
11 12 2021	16	178	36	230	
25 12 2021	1	33	1	35	Aralık
8 01 2022	7	374	14	395	Ocak
5 02 2022	6	38	0	44	Şubat
5 03 2022	34	27	13	74	Mart
2 04 2022	13	26	5	44	Nisan
Toplam	157	1016	375	1548	

Tuzakların ergin yakalama performanslarının sıcak koşullarda ve popülasyonun düşük seyrettiği durumlarda yakın sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Ancak hava koşullarının daha soğuk seyrettiği dönemde sarı renk yapışkan tuzak + besi cezbedici tuzakların ergin yakalamada daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 16, 17 ve 18; Tablo 4 ve 5).

Bunun sebebinin feromon kokularının sıcak koşullarda buharlaşma nedeniyle daha geniş bir alana yayılması nedeniyle erginleri daha fazla etkilediği ancak düşük sıcaklıkta bu etkinin azaldığı şeklinde değerlendirilmiştir (Tablo 5). Besi cezbedicilerin soğuk koşullarda daha etkili olduğu görülmüştür. Düşük sıcaklıklarda bahçelerde sokucu emici ağız yapısına ait böcek salgılarının ve azalması sonucu cezbedici tuzakların erginleri için çekiciliği arttırabildiği kanısına varılmıştır. Zararlı ile mücadelede kitlesel tuzaklamada söz

konusu aynı bahçelerdeki etkinlikleri esas alınarak farklı zaman dilimlerinde tuzak seçiminin yapılması yararlı olacaktır. Tüm bunlara rağmen konunun anlaşılması için daha detaylı çalışmalar gereksinim vardır.

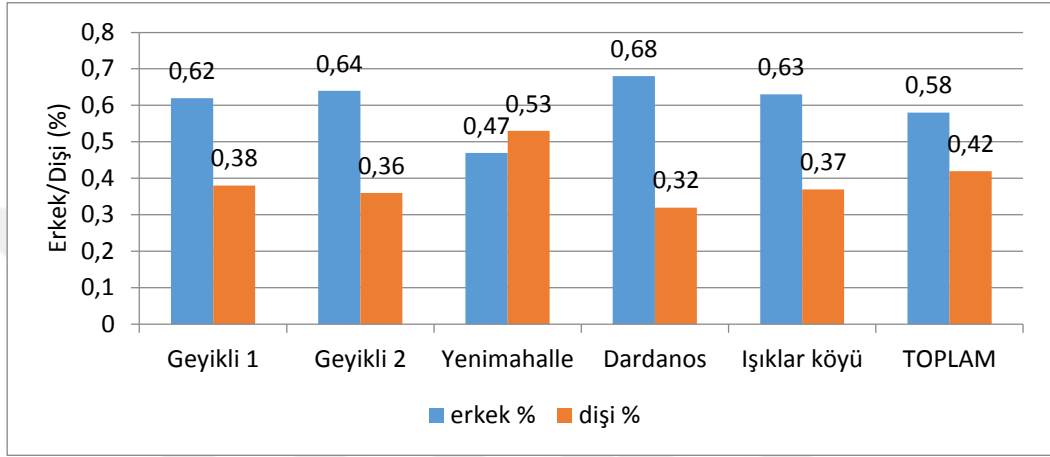


Şekil 18. *Bactrocera oleae* erginlerini yakalamada bahçelere göre tuzakların karşılaştırılması

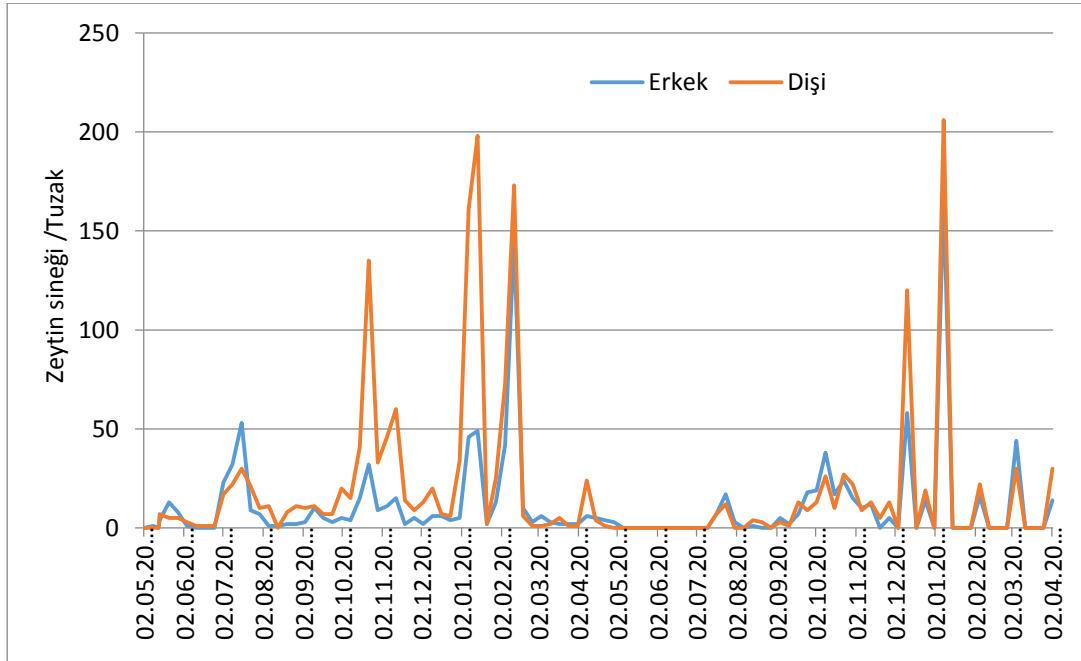
4.2.3. Farklı Tuzaklarla Yakalanan *Bactrocera oleae* Erginlerin Cinsiyet Oranı

Şekil 19’da 16.08.2021-02.04.2022 örnekleme periyodunda 5 farklı bahçede farklı tuzaklara yakalanan *B. oleae* erginlerinin cinsiyet oranı verilmiştir. Tuzaklar erkek ve dişi erginleri çeken renk ve besi tuzakları olması yanında sadece erkek bireyleri çeken feromon tuzaklardan ibaret olduğundan, erkek bireylerin lehine bir durum olması sebebiyle %58’lik oranda erkek birey tuzaklara yakalanmıştır. Toplam popülasyonun %42’sinin dişilerden ibaret olduğu görülmüştür.

Yenimahalle bahçesinde dişi bireyler erkeklerden daha fazla tuzaklara yakalanmıştır. Diğer bahçelerde dişi sayısı önemli oranda erkeğe oranla az çıkmıştır. Tuzaklara yakalanan erkek ve dişi bireylerin aylara göre dağılımına bakıldığında 2020 ve 2022 yılının kış döneminde yüksek sayıda dişi bireyin tuzaklara yakalandığı ve kışın ılıman geçmesi halinde artan ergin çıkışı bir sonraki yılın popülasyon yoğunluğunu etkileyebileceği kanaatine varılmıştır (Şekil 20).



Şekil 19. Örnekleme periyodunda farklı tuzaklara yakalanan *Bactrocera oleae* erginlerinin erkek dişi oranları (%)



Şekil 20. Çanakkale ili zeytin bahçelerinde örnekleme süresince (02 Mayıs 2020- 02 Nisan 2022) besicizbedici + sarı renk yapışkan tuzağa yakalanan *Bactrocera oleae* erginlerinin (erkek ve dişi) popülasyon gelişmesi.

Yapılan çalışmada Çanakkale ilindeki zeytin bahçelerinde sarı renk yapışkan tuzak+ besli cezbedici tuzaklara yakalanan erkek ve dişi *B. oleae* erginleri incelendiğinde zaman zaman erkek bireylerin dişi bireylere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Mevsimsel olarak 2020 yılı mayıs- temmuz ayları yine 2021 yılı mayıs - ağustos dönemleri erkek bireyleri az da olsa dişi bireylerden fazla olduğu tespit edilmiştir. Erkek bireylerin dişi bireylerden yüksek seyrettiği dönemler sezon başında dişi bireylerin yoğunlukta olduğu dönemlerin ise meyvelerin olgunlaştığı hasat ve hasat sonrası dönemler olduğu görülmüştür (Şekil 20). Şekil 16 da görüldüğü üzere feromon tuzakların varlığı halinde yakalanan erginlerin %60 yakını erkek bireylerden oluşmuştur.

4.2.4. Bahçelerde tuzaklara yakalanan *B. oleae* ergin sayısının meyve vuruk sayısı ile ilişkisi

Zeytin bahçelerinden 23.10.2020 tarihinde toplanılan zeytinlerin vuruk sayısı 20.08.2020-22.10.2020 tarihinde tuzaklara yakalanan ergin sayısı ile karşılaştırılmıştır. Belirtilen tarihlerde 219 adet ile en çok ergin yakalanan Yenimahalle bahçesinde en fazla vuruk sayısı tespit edilmiştir. Geyikli 2 (merkez) bahçesinde ise tuzaklara 6 adet ile en az sayıda ergin yakalanmış ve en az vuruk sayımı bu bahçede gerçekleşmiştir. Ağaçlardan toplanılan zeytinler yöneylerine göre incelendiğinde en fazla vuruk sayısının %30,99 ile güneye bakan meyvelerde olduğu en az vuruk sayısı ise %20,75 ile doğu yönüne bakan meyvelerde tespit edilmiştir. Batı yönündeki meyvelerde %24,26 kuzey yönündeki meyvelerde %24 oranında vuruk görülmüştür.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çanakkale ili zeytin bahçelerinde *B. oleae* ergin uçuşunun kış aylarında da devam ettiği belirlenmiştir. Ülkemizde yapılan çoğu çalışmalarda ergin uçuşu ile ilgili çalışmaların zeytin hasadıyla birlikte sonlandırıldığı için, Çanakkale ilinde kış aylarındaki ergin uçuşu bu çalışmayla netlik kazanmıştır. Kış döneminde sıcaklığa bağlı olarak ergin uçuşu 2021 ve 2022 kış aylarında devam ettiği tespit edilmiştir. Örnekleme süresince kullanılan sarı renk yapışkan tuzak+ besi tuzağına yüksek sayıda ergin yakalanmış ve popülasyondaki dişi birey sayısı oldukça yüksek sayıda kaydedilmiştir. Zararlıının tuzaklarda yakalanma tarihi ile ilgili sonuçlara bakıldığında Zeytin sineğinin erginlerinin tuzakların bahçelerdeki ağaçlara asılmasından hemen sonra yani 2020 yılında mayıs ayı başından itibaren başlamış ve 2021 yılında da aynı dönemde ergin uçuşu devam etmiştir. Yaz döneminde ergin uçuşunda bir azalma görülmüş ve 2021 yılında ise ilk olarak 17 temmuzda tuzaklara yakalanmaya başlayan Zeytin sineği erginleri çalışmanın sonlandığı 2022 yılı nisan ayına kadar varlığını sürdürmüştür. Dolayısıyla Zeytin sineği erginlerin zaman zaman düşük popülasyon yoğunluğunda seyir etmesine karşın uygun koşullarda (sıcaklıkta) doğada kış aylarında aktif olduğu görülmüştür. Kış aylarının ılıman geçmesiyle ergin uçuşundaki artış, bir sonraki yılın rezerve popülasyonu üzerinde bir dezavantaj yaratabileceği, böylece zararlıının zarar yapma potansiyelin düşerebileceği de göz önünde bulundurulmalı ve çalışmaların bu yönüyle ele alınması yararlı olacaktır. Diğer taraftan uzun süre yağışsız ve yüksek sıcaklıkların seyrettiği yaz döneminde de Zeytin sineği ergin uçuşunun azaldığı dikkati çekmiştir.

Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre kullanılan tuzak tiplerinde; 1016 ergin ile en fazla erginin yakalandığı sarı yapışkan+besi cezbedicili tuzak olmuştur. İkinci olarak 375 ergin ile delta tuzak+feromon ve en az sayıda ergin yakalanma sarı yapışkan+feromon tuzakta gerçekleşmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak sarı renk yapışkan+besi cezbedici tuzağın Zeytin sineği erginlerini yakalamada daha etkili olduğu görülmüştür. Kitlesele tuzaklamada söz konusu tuzağın önerilmesi zararlıının popülasyonunu baskılamada etkili olabileceği kanısına varılmıştır. Bahçelerdeki Zeytin sineği ergin

popülasyonu en fazla daha genç yaşta olan ancak Zeytin sineğine karşı ilaçlama ve toprak işleminin de yapıldığı Yenimahalle'deki bahçede gerçekleşmiştir. Bu bahçedeki ağaçların diğer bahçelere göre genç olması yanında güney ve batı yönünde olmasından kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Nitekim Zeytin sineği meyve vuruklarının daha çok ağacın batı ve güney yönünde yer alması da bu kanıyı desteklemektedir.

Laboratuvar koşullarında 5, 10 ve 15 cm toprak derinliğindeki Zeytin sineği pupalarında en fazla ergin çıkışı 5 cm toprak derinliğinde gerçekleşmiştir. Daha fazla derindeki pupalardan çıkış azalmıştır. Bu durumun, doğadaki Zeytin sineği pupalarının topraktaki kışlama derinliği ile de uyumlu olduğunu göstermiştir.

İklim odasındaki çalışmaya paralel olarak doğal koşullarda pupalardan ergin çıkışı gerçekleşmemiştir. İki farklı alanda tekrarlanan bu çalışmada sonuç alınmadığı için değerlendirme dışında tutulmuştur. Bu durum doğal koşullarda pupa gelişimi için uygun ortamın oluşmadığına bağlanmıştır.

KAYNAKÇA

- Anonim, 2022. Tarım ve Orman Bakanlığı Haber Arşivi. <https://www.tarimorman.gov.tr/Haber/5563/Zeytin-Uretiminde-Rekor-Artis#:~:text=T%C3%BCrkiye'de%20toplam%20zeytin%20%C3%BCretimi,976%20bin%20654%20tona%20ula%C5%9Ft%C4%B1>. (Erişim tarihi: 10.01.2023)
- Aykut, S. S. (2017). “Aydın İli Organik Zeytin Alanlarındaki Zararlıların Saptanması. Önemlilerinin Popülasyon Değişimleri ve Meyvedeki Zarar Oranları”. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı. Yüksek lisans Tezi. 52.
- Bozbuğa, R. (2007). “Adana İlinde *Bactrocera oleae* Gmel. Diptera: Tephritidae)’nin Popülasyon Takibi ve Parazitoidlerinin Belirlenmesi” Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı. Yüksek lisans Tezi. 60.
- Bozbuğa, R., Ulusoy. M.R., (2008). “Adana İlinde Zeytin sineği. *Bactrocera oleae* Gmel. Diptera: Tephritidae)’nin Popülasyon Takibi ve Vuruk Oranlarının Tespiti”. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2008. Cilt:17-8. 41-50.
- Bozdoğan, D. (2002). “Hatay’da Üretilen Natürel Zeytinyağlarının Bazı Fiziksel. Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin İncelenmesi”. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Antakya.
- Broumas, T., Haniotakis, G.E. (1995). “Comparative field studies of various traps and attractants of the olive fruit fly”. Entomologia Experiment aliset Applicata. 1994. 73 (2), 145-150.
- Broumas, T., Haniotakis. G., Liaropoulos. C., Tomazou. T., Ragoussis. N., (2002). “The efficacy of an improved form of the mass-trapping method. for the control of the olive fruit fly. *Bactrocera oleae* Gmelin. 1790) (Dipt.. Tephritidae): pilot-scale feasibility studies”. Journal of Applied Entomology. Volume 126. Issue 5. 217-223.
- Bueno, A.M., Jones, B.O. (2002). “Alternative methods for controlling the olive fly. *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals. Use of pheromones and other semiochemicals in integrated production”. IOBC wprsBulletin 25 (9), 147- 156.

- Çetin, H., Alaoğlu, Ö. (2005a). “Mut (Mersin) ilçesinde Zeytin güvesi (*Prays oleae* Bern.)’nin popülasyon değişimi ve zararları üzerinde araştırmalar”. Türkiye Entomoloji Dergisi. 29 (2), 125-134.
- Çetin, H., Alaoğlu, Ö. (2005b). “Mut (Mersin) ilçesinde Zeytin Ağaçlarında Bulunan ikinci Derecede Önemli Zararlıların Popülasyon Değişimi ve Zararları Üzerinde Araştırmalar”. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 19 (36), 52-58.
- Dimou, I., Koutsikopoulos, C., Economopoulos, A. P., Lykakis, J. (2003). “Depth of Pupation of The Wild Olive Fruit Fly, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmel.) (Dipt., Tephritidae), As Affected by Soil Abiotic Factors”. Journal of Applied Entomology 127, 12–17.
- Egedsa. (1998). World Olive Encyclopedia. International Olive Oil Council. Principe de Vergara. Madrid. 479-496.
- FAO. (2021). FAOSTAT veri tabanı. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. (Erişim tarihi: 15.09.2022)
- Genç, H., Nation, J.L. (2008). “Survival and development of *Bactrocera oleae* Gmelin (Diptera:Tephritidae) immature stages at four temperatures in the laboratory”. African Journal of Biotechnology. 7 (14), 2495-2500.
- Google earth (2023). <https://earth.google.com/web/> (Erişim tarihi: 03.01.2023)
- Güçlü, Ş., Hayat, R., Özbek, H. (1995). “Artvin yöresinde zeytin (*Olea europaea* L.)’de bulunan fitofag ve predatör böcek türleri”. Türkiye Entomoloji Dergisi, 19 (3), 231-240.
- Gülbaş, D., Demirel, N., (2011). “Kilis İli Zeytin Bahçelerindeki Zeytin Sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)’nin Popülasyon Yoğunlukları Belirlenmesi”. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. 206.
- Gümüşay, B.. (1988). “Bazı böceklerin zeytin ve zeytinyağının kalite ve kantitesine etkileri”. 175-186. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir Yay., (No: 60). 221.
- Haniotakis, G., Kozyrakis, M., Fitsakis, T., Antonidaki, A., (1991). “Research efforts during the last decade have culminated in the development of an effective trapping

method for the control of the olive fruit fly”. Journal of Economic Entomology. 84(2): 564-569.

Heywood, V. H. (1978). Flowering Plants of the World. Oxford. London. Melbourne: Oxford University press.

Kaçargil. S. ve Karaca. İ. (2016). “İzmir’de Organik ve Konvansiyonel Zeytin Bahçelerinde Zeytin Sineği. *Bactrocera oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae)’nin Populasyon Değişimi”. Türkiye Entomoloji Bülteni 6(1): 43-51.

Kaplan, M.. (2019). “Mardin İli Zeytin Bahçelerinde Zararlı Böcek Türleri. Yayılışları ve Yoğunlukları”. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 9(4). 1901-1907s.

Karabulut, S. (2016). “Hatay İli Zeytin Bahçelerinde. Zeytin Sineği *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)’nin Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranının Belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 63.

Katsoyannos, P. (1992). “Olive pests and their control in the near East. In: FAO Plant Production and Protection Paper”. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Italy. 1-177.

Katsoyannos, B.I., Kouloussis, N.A. (2001). “Captures of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* on spheres of different colours”. Entomologia Experimentalis et Applicata. 100, 165–72.

Kaya Apak, F. (2013). “Aydın ili Zeytin Alanlarında Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmel.) Diptera: Tephritidae)’nin Popülasyon Dalgalanmaları. Parazitotleri ve Organik Zeytin Yetiştiriciliği ile Uyumlu Savaş Yöntemleri Üzerinde Çalışmalar”. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2013. Doktora Tezi. 95s.

Mazomenos, B.E., Haniotakis, G. E., Ioannon, A., Spanakis, I., Kozirakis, A. (1983). “Field evaluation of the olive fruit fly pheromone traps with various dispenser send concentrations”. In Fruit Flies of Economic Importance. (Cavalloro. R. (Ed)). Proc. of the CEC/IOBC. Intern. Sympos. 16-19 Nov. 1982. Greece. pp. 506-512.

- Mazomenos, B.E., Pantazi-Mazomeno, A., Stefanou, D., (2002). “Attract and kill of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* in Greece as a part of an integrated control system”. IOBC wprs Bulletin 25, 11.
- Mustafa, T. M., Al-Zaghal. K., (1987). “Frequency of *Dacus oleae* (Gmelin) immature stages and their parasites in seven olive varieties in Jordan. International Journal of Tropical Insect Science” 8(2). 165-169.
- Maurikis, P. A. ,Fytizas, E., (1970). “Review of Olive Fly Ecology as Related to the Sterile Male Technique”. In Proc. Joint FAO/IAEA Panel 5 September, 31-139. Meeting Application Sterile Male Techniquein Control of Insects. Vienna, 1
- Pinto, M.I., Cangelosi, B. ve Agrò, A. (2006). “Study on the infestation levels and population dynamics of *Bactrocera oleae* Gmelin (Diptera: Tephritidae) in unsprayed olive groves in Sicily (Italy)”. Informatore Fitopatologico 56 (11). 37-42.
- Prokopy, R.J., Economopoulos, A.P., Mcfadden, M.W. (1975). “Attraction of wild and laboratory-cultured dacus oleae flies to small rectangles of different hues, shades and tints”. Entomologia Experimentalis et Applicata. 18(2). 141–152.
- Neuenschwander, P., Michelakis, S., Bigler, F. (1981). “Abiotic factors affecting mortality of dacus oleae larvae and pupae in the soil”.Entomologia Experimentalis et Applicata, 30 (1), 1-9.
- Rice, R.E., (2000). “Bionomics of the olive fruit fly”. Cooperative Extension Work in Agriculture and Home Economics. U.S. Department of Agriculture. University of California and County of Glenn Cooperatin Olive Fruit Fly Update. October. 20. 2000. 1(4), 2-4.
- Rice, R., Phillips P. Stewart-Leslie J. Sibbett G. (2003). “Olive fruit fly populations measured in Central and Southern California”. California Agriculture 57(4), 122-127.
- Orphanidis, P.S. (1967). “The problem Dacus of the Olive Tree. A Brief Study of the Methods of Its Control and of The Current Possibiliies and Perspectives”. Nea Agrotiki Epitheorisis, 247, 1-14.

- Özpınar, S., Özpınar. A., Şahin. A.K., Polat. B., Büyükcan. B., (2014). “Çanakkale İlinde Toprak İşlemenin Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin. 1790. Diptera: Tephritidae)' nin Popülasyon Yoğunluğuna Etkisi”. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2014: 2 (1). 83-90s.
- Sert, S. (2006). “Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* (Gmel.)) (Diptera: Tephritidae)' nin savaşımında alternatif mücadele yöntemlerinin kullanılması”. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi. 39 s.
- Tagem, (2017). Dünyada ve Türkiye’de zeytincilik. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/kumelenme/Belgeler/Budama/Du%CC%88nyada%20ve%20Tu%CC%88rkiye%27de%20Zeytincilik.pdf> (Erişim tarihi: 15.11.2022)
- Toplu, C., Gezerel. Ö. (2000). “Hatay ilinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi üzerine bir araştırma”. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu. Bursa. 77-83.
- Topuz, H., Durmuşoğlu. E. (2012). “Effects of harvest timing on infestation of *Bactrocera oleae* (Gmelin. 1790) (Diptera: Tephritidae), olive oil yield and quality”. Turkish Journal of Entomology. 2012; 36(3): 345-362.
- Tzanakakis, M.E. (1989). Small scalerearing. In: Robinson A. S. Hooper G (eds.). Fruit Flies: Their Biology. Natural Enemies and Control. Amsterdam. Elsevier. 105–18.
- Tzanakakis, M.E., (2003). “Seasonal Development and Dormancy of Insects and Mites Feeding on Olive”. Neth. J. Zool., 52, 87-224.
- Volakakis, N.G., Eyre M.D. Kabourakis, E.M (2012). “Olive fly *Bactrocera oleae* (Diptera. Tephritidae) activity and fruit infestation under mass trapping in an organic table olive orchard in Crete”. Greece J SustainAgric 36: 683–698.
- Yokoyama, V.Y., Miller G. T., Stewart-Leslie J., Rice R.E., Phillips P.A. (2006). “Olive Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) Populations in Relation to Region, Trap Type, Season, and Availability of Fruit”. Journal of Economic Entomology, 99(6), 2072–2079.

Zobar, H., (2008). “Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae* Gmel.) ile Mücadelede Tuzaklama Yöntemlerinin Karşılaştırılması”. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Wang, X. G., M. W. Johnson, K. M. Daane, S. B. Opp. 2009 . “Combined effects of heat stress and food supply on flight performance of olive fruit fly (Diptera: Tephritidae)”. Ann. Entomol. Soc. Am. 102: 727-734.

Wang, X., Levy K., Nadel, H., Johnson M.W., Blanchet A., Argov Y., Pickett C.H., Daane K.M., (2013). “Overwintering Survival of Olive Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) and Two Introduced Parasitoids in California”. Environmental Entomology, 42 (3): 467–476.

