



T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY İLİNDEKİ ZEYTİN BAHÇELERİNDE ZEYTİN SİNEĞİ,  
BACTROCERA OLEAE (GMELIN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)'NİN  
CEZBEDİCİLER İLE KONTROLÜ VE ZARAR ORANININ  
BELİRLENMESİ**

Levent POLAT

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY  
TEMMUZ-2018



T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY İLİNDEKİ ZEYTİN BAHÇELERİNDE ZEYTİN SİNEĞİ,  
BACTROCERA OLEAE (GMELIN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)'NİN  
CEZBEDİCİLER İLE KONTROLÜ VE ZARAR ORANININ  
BELİRLENMESİ**

**Levent POLAT**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HATAY  
TEMMUZ-2018**

**KOD: T.C.HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI 2018**



T.C.  
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HATAY İLİNDEKİ ZEYTİN BAHÇELERİNDE ZEYTİN SİNEĞİ,  
BACTROCERA OLEAE (GMELIN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)'NİN  
CEZBEDİCİLER İLE KONTROLÜ VE ZARAR ORANININ  
BELİRLENMESİ

LEVENT POLAT

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Nihat DEMİREL danışmanlığında hazırlanan bu tez 26/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Nihat DEMİREL  
Başkan

Prof. Dr. İzzet AKÇA  
Üye

Prof. Dr. Feza CAN  
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA  
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HMKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 16240

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

26.07.2018

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

**Levent POLAT**

## ÖZET

### HATAY İLİNDEKİ ZEYTİN BAHÇELERİNDE ZEYTİN SİNEĞİ, BACTROCERA OLEAE (GMELIN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)'NİN CEZBEDİCİLER İLE KONTROLÜ VE ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ

Zeytin sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae), ülkemizde zeytinin en önemli zararlılarından birisidir. Çalışma 2016-2017 yıllarında Hatay ilindeki zeytin bahçelerinde Zeytin sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)'nin cezbediciler ile kontrolü ve zarar oranının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışma 2016 yılında Hatay iline bağlı Arpahan köyünde bulunan Gemlik çeşidine sahip 200 dönümlük zeytin bahçesinde üç deneme ile yapılmıştır. Çalışmada %0,2'lik spiroketal (1,7-dioxaspiro[5.5]undecane) (SP) feromon, %2,5'lik amonyum sülfat (AS), %2,5'lik amonyum karbonata (AC), %2,5'lik amonyum asetat (AA), %2,5'lik ammonium bikarbonat (AB), ve %2,5'lik diamonyum fosfat (DAP) gibi cezbediciler kullanılmıştır. Denemede kullanılan cezbediciler beş tekerrürlü ve beş uygulama olarak tesadüf deneme desenine göre örneklenen zeytin bahçesine her üç ağaca bir cezbedici Decis tipi tuzak gelecek şekilde asılmıştır. Denemeler 30 Temmuz tarihinde kurulmuş ve 26 Ekim tarihinde tuzaklar toplanmıştır. Çalışma 2017 yılında Hatay iline bağlı Arpahan köyünde bulunan Gemlik çeşidine sahip 200 dönümlük zeytin bahçesi ile Belen ilçesine bağlı 50 dönümlük Ayvalık zeytin bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada iki farklı deneme kurulmuş ve denemelerde %5'lik ammonium bikarbonat (AB), %5'lik amonyum sülfat (AS), %5'lik amonyum karbonata (AC), %5'lik amonyum asetat (AA), %5'lik diamonyum fosfat (DAP) gibi cezbediciler kullanılmıştır. Denemede 10 tekerrürlü ve beş uygulama olarak tesadüf deneme desenine göre örneklenen zeytin bahçelerine her üç ağaca bir cezbedici SEDQ tipi tuzak gelecek şekilde asılmıştır. Denemeler 18 Ağustos kurulmuş ve 3 Kasım 2017 tarihinde toplanmıştır.

Çalışmanın 2016 yılındaki birinci denemesinde cezbedici Decis tuzaklar tarafından 2,489 adet, ikinci denemesinde 2,929 adet ve üçüncü denemesinde 2,804 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Yapılan üç denemede cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin DAP karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında Gemlik zeytinlik alanında yapılan örneklemede cezbedici tuzaklar tarafından 41 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AA+AB karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. İkinci deneme Ayvalık zeytinlik alanında yapılmış ve cezbedici SEDQ tipi tuzaklar tarafından 198 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AA+AB karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. 2016 yılında örnekleme yapılan üç denemede de zarar oranı %40-45 arasında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında örnekleme yapılan Gemlik zeytin çeşidinde zeytin sineğinin zarar oranı %0,2, ve Ayvalık zeytin çeşidinde zeytin sineğinin zarar oranı %0,1-0,2 arasında tespit edilmiştir.

2018, 55 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Zeytin sineği, *Bactrocera oleae*, Zeytin, Cezbedici tuzaklar, Hatay

## ABSTRACT

### **CONTROL OF THE OLIVE FLY, *BACTROCERA OLEAE* (GMELIN) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) WITH VARIOUS ATTRACTANTS AND DETERMINATION ITS DAMAGE RATES IN HATAY PROVINCE**

Olive fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae), is one of the important pests of olives in Turkey. The current study was conducted in 2016-2017 to control of the olive fly, *B. oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae) with various attractants and determination its damage rates in Hatay province. Decis and SEDQ types of traps were used during the first and the second years of the study. In the first year, Decis type traps with attractant impregnated paper handkerchiefs were used. Three studies were conducted on Gemlik variety (200 da) at Arpahan village of Hatay province. Each of the the study was conducted as randomized complete block desing with 5 replications and five treatments (olive fly pheromone, 0.2% spiroketal (1,7-dioxaspiro [5.5] undecane) (SP), 2.5% ammonium sulphate (AS), 2.5% ammonium carbonate (AC), 2.5% ammonium acetate (AA), 2.5% ammonium bicarbonate (AB), 2.5% diammonium phosphate (DAP). The attractant traps were set up as one trap for every 3 olive trees on 30 July 2016 and removed on 26 October 2016.

In the second year, the SEDQ type traps with attractant impregnated paper handkerchiefs were used on two olive varieties. The study was conducted on Gemlik variety (200 da) at Arpahan village and Ayvalik variety (50 da) at Belen district of Hatay province. The study was conducted as randomized complete block design with 10 replications and five treatments (5% ammonium bicarbonate (AB), 5% ammonium sulphate (AS), 5% ammonium carbonate (AC), 5% ammonium acetate (AA) and 5% diammonium phosphate (DAP). The traps were set up as one trap for every 3 olives trees on 18 August 2017 and removed on 3 November 2017. In addition, in both years, 2 ml of 10% propylene glycol in each pet bottle and 10 ml of 2% DDVP were added in each of 1.5 lt attractant bottle. The traps were hung at 1.5-2m high on southeastern side of the olive trees. Traps were brought to the laboratory and captured adults of olive fly during the harvest period of olives were counted.

In the first year, 2489 olive fly adults in the first study, 2929 olive fly adults in the second study and 2804 olive fly adults in the third study were caught by attractant traps on variety of Gemlik. The highest number of adults was caught by DAP attractant traps in the three studies. In the second year, 41 olive fly adults were captured by SEDQ attractant traps on variety of Gemlik. The highest number of adults was caught by mixed of the AA+AB attractant traps. A 198 olive fly adults were captured by SEDQ attractant traps on variety of Ayvalik. The highest number of adults was caught by mixed of the AA+AB attractant traps. In the first year, about 40-45 percent damage rates were observed each of the study. In the second year, 0.2 percent damage rates were observed on Gemlik variety and 0.1-0.2 percent damage rates were observed on Ayvalik variety.

2018, 55 pages

**Key Words:** Olive fly, *Bactrocera oleae*, Olives, Attractants traps, Hatay province

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın her aşamasında büyük bir titizlik, sabır ve özveriyle desteğini esirgemeyerek şahsıma iyi bir çalışma ortamı sağlayan değerli danışman hocam Doç. Dr. Nihat DEMİREL'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tez çalışmalarım boyunca her türlü yardımda bulunan sevgili eşim Hatice POLAT'e ve değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.





## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	14
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	25
3.1. MATERYAL.....	25
3.1.1. 2016 Yılı Arazi Çalışması.....	25
3.1.2. 2017 Yılı Arazi Çalışması.....	26
3.2. YÖNTEM.....	27
3.2.1. 2016 Yılı Arazi Çalışması.....	27
3.2.2. 2017 Yılı Arazi Çalışması.....	29
3.2.3. 2016 Yılı Vuruklu Zeytin Sayımı.....	34
3.2.4. 2017 Yılı Vuruklu Zeytin Sayımı.....	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	35
4.1. 2016 Yılı Araştırma Bulguları ve Tartışma.....	35
4.2. 2017 Yılı Araştırma Bulguları ve Tartışma.....	37
4.3. 2016 Yılı Vuruklu Zeytin Sayımı.....	42
4.4. 2017 Yılı Vuruklu Zeytin Sayımı.....	42
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	44
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	55

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünyada zeytin üretimi yapılan ülkeler.....	1
Şekil 1. 2. Zeytin sineği ergini (♀) .....	4
Şekil 1. 3. Zeytin sineği ergini (♂) .....	5
Şekil 1. 4. Zeytin sineği ergini (♀+♂) .....	5
Şekil 1.5. Zeytin sineği dışısının meyveye yumurta bırakması .....	5
Şekil 1.6. Zeytin sineğinin meyve içerisindeki yumurtası .....	6
Şekil 1.7. Zeytin sineğinin üçüncü dönem larvası .....	6
Şekil 1.8. Zeytin sineğinin olgun larvası .....	6
Şekil 1.9. Zeytin sineği pupası .....	7
Şekil 1. 10. Zeytin sineği pupası.....	7
Şekil 1. 11. Zeytin sineği ergininin meyve içerisindeki pupadan çıkışı.....	8
Şekil 3.1. Zeytin ağacına asılı Decis tipi tuzak.....	25
Şekil 3.2. Zeytin ağacına asılı SEDQ tipi tuzak.....	26
Şekil 3.3. Decis tipi tuzaklar ve cezbedicilerin hazırlanması (A,B).....	27
Şekil 3.4. Decis tipi tuzaklar ve cezbedicilerin hazırlanması (A,B).....	28
Şekil 3.5. Zeytin ağacına asılacak Decis tipi cezbedici tuzaklar (A,B).....	28
Şekil 3.6. Zeytin ağacına asılı Decis tipi cezbedici tuzaklar (A,B).....	28
Şekil 3.7. Zeytin ağacına asılı Decis tipi cezbedici tuzaklar (A,B).....	29
Şekil 3.8. Zeytin ağacına asılı Decis tipi cezbedici tuzaklar (A,B).....	29
Şekil 3.9. SEDQ tipi tuzaklar ve cezbedicilerin hazırlanması.....	30
Şekil 3.10. SEDQ tipi tuzaklar ve cezbedicilerin hazırlanması.....	30
Şekil 3.11. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzaklar.....	30
Şekil 3.12. Zeytin ağacına asılı SEDQ tipi cezbedici tuzaklar (A,B).....	31
Şekil 3.13. Zeytin ağacına asılı SEDQ tipi cezbedici tuzaklar (A,B).....	31
Şekil 3.14. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzakların hazırlanması.....	32
Şekil 3.15. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzaklar.....	32
Şekil 3.16. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzakların hazırlanması.....	33
Şekil 3.17. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzaklar.....	33
Şekil 3.18. Zeytin ağacına asılı SEDQ tipi cezbedici tuzaklar (A,B).....	33
Şekil 3.19. Zeytin ağacına asılı SEDQ tipi cezbedici tuzak.....	34
Şekil 4.1. 2016 yılında Gemlik zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri (1.deneme).....	35
Şekil 4.2. 2016 yılında Gemlik zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri (2.deneme).....	36
Şekil 4.3. 2016 yılında Gemlik zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri (3.deneme).....	36
Şekil 4.4. 2017 yılında Gemlik zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri.....	37
Şekil 4.5. 2017 yılında Ayvalık zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri.....	38

## ÇİZELGELER DİZİNİ

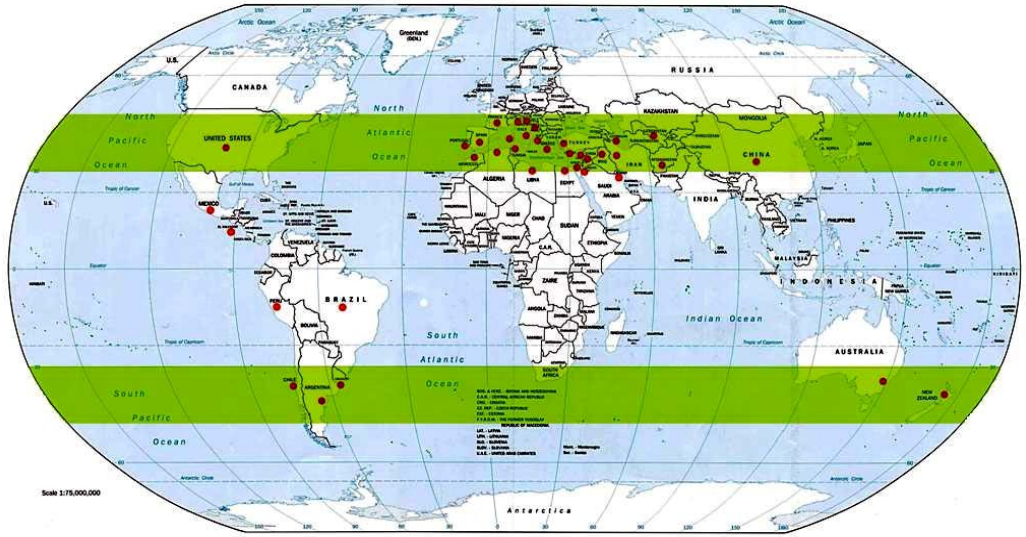
Çizelge 1.1. Türkiye'deki sofralık zeytin alanları .....	2
Çizelge 1.2. Türkiye'deki yağlık zeytin alanları.....	2



## 1. GİRİŞ

Zeytin, *Olea europaea* L., anavatanı, Güneydoğu Anadolu Bölgesini de içine alan yukarı Mezopotamya ve Güney ön Asya'dır (Heywood, 1978; Bozdoğan, 2002; Vossen, 2007). Zeytin, kalkerli-kumlu, derin, nemli ve besin maddelerince zengin toprakları sever ve yüksek uyum yeteneğine sahip olması nedeniyle çok yetersiz şartlarda bile ürün verebilen bir bitkidir (Çavusoglu ve Çakır, 1988). Zeytinin yıllık yağış isteği 700-800 mm olup, iyi sulanması şartıyla maksimum 40°C'ye, minimum -7°C'ye kadar dayanabilir (Aykas, 1998).

Zeytin, dünya üzerinde iki coğrafi kuşakta, ekonomik olarak 30-45 kuzey ve güney enlemleri arasında kalan alanda, özellikle Akdeniz iklim kuşağının hüküm sürdüğü bölgelerde yetişmektedir (Şekil 1.1). Zeytin, dünyada 30'u kuzey yarımkürede 8'i güney yarımkürede olmak üzere toplam 38 ülkede yetişmektedir. Ekonomik olarak en fazla Akdeniz'e kıyısı olan 16 ülkede yetiştiriciliği yapılmaktadır (Aykas, 1998).



Şekil 1.1. Dünyada zeytin üretimi yapılan ülkeler.

Dünyada Akdeniz iklim özellikleri gösteren yaklaşık 40 ülkede, toplam 7.664.209 hektar alanda, 17.792.831 ton zeytin üretilmektedir (FAO, 2009). Üretilen dane zeytinin yaklaşık %65'i zeytinyağına, geri kalanı ise sofralık zeytin olarak değerlendirilmektedir (FAO, 2009). Dünyada zeytin üretiminin %60'unu, sofralık zeytin üretiminin %40'unu, zeytinyağı üretiminin %80'ini Avrupa Birliği ülkeleri olan İspanya,

İtalya, Yunanistan, Portekiz ve Fransa karşılamaktadır (FAO, 2009). Türkiye’de toplam sofralık zeytin üretim alanı 2.262.516 dekar, üretim miktarı 430.000 ton, toplam ağaç sayısı 55.967.601 adet olup en fazla sofralık zeytin üretiminin %46,97’si Ege bölgesinde yapılmakta olup onu sırası ile %28,22’si Akdeniz, %14,88’si Doğu Marmara, %8,30’ise Batı Marmara bölgeleri izlemektedir (Çizelge 1.1) (Anonim, 2016). Türkiye’de toplam yağlık zeytin üretim alanı 6.192.904 dekar, üretim miktarı 1.300.000 ton, toplam ağaç sayısı 117.790.487 adet olup en fazla yağlık zeytin üretiminin %51,74’si Ege bölgesinde yapılmakta olup onu sırası ile %24,96’si Akdeniz, %20,23’ise Batı Marmara bölgeleri izlemektedir (Çizelge 1. 2) (Anonim, 2016).

Çizelge 1.1. Türkiye’deki sofralık zeytin alanları.

Bölgeler	Sofralık zeytin alanı (dekar)	Toplam ağaç Sayısı	Ağaç başına ort. verim (kg)	Üretim (Ton)
Türkiye	2.262.516	55.967.601	9	430.000
Batı Marmara	182.470	3.747.538	10	35.699
Ege	1.077.325	25.748.717	9	201.987
Doğu Marmara	469.677	11.614.168	6	63.968
Batı Anadolu	17.081	308.491	12	2.462
Akdeniz	442.034	12.651.126	13	121.348
Batı Karadeniz	1.451	78.480	4	260
Doğu Karadeniz	1.333	102.102	4	307
Güneydoğu Anadolu	71.145	1.717.646	3	3.969

Çizelge 1.2. Türkiye’deki yağlık zeytin alanları.

Bölgeler	Yağlık zeytin alanı (dekar)	Toplam ağaç Sayısı	Ağaç başına ort. verim (kg)	Üretim (Ton)
Türkiye	6.192.904	117.790.487	13	1.300.000
Batı Marmara	998.513	14.140.912	20	263.023
Ege	3.478.053	60.155.282	13	672.638
Doğu Marmara	3.800	170.916	16	2.439
Batı Anadolu	3.720	81.850	17	759
Akdeniz	970.943	28.294.645	16	324.601
Güneydoğu Anadolu	737.875	14.946.319	3	36.540

Zeytinde zeytin hastalık ve zararlılardan koruyan yüzlerde kimyasal bileşikler vardır. Bunların en önemlisi oleuropeindir (Amiot ve ark., 1989; Malik ve Bradford,

2006; Japon-Lujan ve ark.,2006; Sanchez ve ark., 2007; Bouaziz ve ark., 2008; IOC, 2017). Oleuropein, Oleaceae, Gentianaceae ve Cornaleae familyalarında yüksek miktarda bulunan sekoiridoit grubu bir bileşiktir (Amiot ve ark., 1989; IOC, 2017). Oleuropein, zeytin ağacının kabuklarında, gövdesinde, meyvesinde, yağında ve en yüksek oranda da (yağına göre 40 kat fazla) yapraklarında bulunur (Amiot ve ark., 1989; Bouaziz ve ark., 2008). Oleuropein, zeytin meyvesinin ilk dönemlerinde meyvede daha fazla bulunan, olgunlaşmanın ilerlemesi ile zamanla metabolize olarak miktarı azalan ve meyveye acılık veren bir maddedir (Amiot ve ark., 1989; Esti ve ark., 1998; Ryan ve ark., 1999; Sanchez ve ark., 2007; IOC, 2017). Ayrıca zeytinyağının insan beslenmesi ve sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinin bilimsel çalışmalarla ispatlanması tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de zeytin yetiştiriciliğine yeni bir ivme kazandırmıştır (Tunalıoğlu, 2009; IOC, 2017).

Zeytinliklerde yaygın olarak görülen önemli zararlılar zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) (Diptera: Tephritidae), zeytin güvesi (*Prays oleae* Bern.) (Lepidoptera: Hyponomeutidae), zeytin kara koşnili (*Saissetia oleae* Olivier) (Hemiptera: Coccidae), zeytin kabuklu biti (*Parlatoria oleae* Colv.) (Hemiptera: Diaspididae), zeytin pamuklu biti (*Euphyllura olivina* Costa.) (Hemiptera: Psyllidae), filiz kıran (*Hylesinus oleiperda* F.) (Col.: Scolytidae), dal kurutan (*Resseliella oleisuga* Torg.) (Diptera: Cecidomyiidae), zeytin thripsi (*Liothrips oleae* Costa.) (Thysanoptera: Phlaeothripidae), Ağaç sarı kurdu (*Zeuzera pyrina* L.) (Lepidoptera: Cossidae), zeytin fidan tırtılı (*Palpia unionalis* Hb.) (Lepidoptera: Pyralidae), zeytin yaprak siğili (*Dasineura oleae* Loew.) (Diptera: Cecidomyiidae), zeytin yazıcı böceği (*Scolytus rugulosus*), yara koşnili (*Pollinia pollini* Costa.) (Hemiptera: Asterolecaniidae)'dır (Anonim, 2008).

Zeytin sineği, *B. oleae* Gmelin (Diptera: Tephritidae), dünyada zeytinin ana zararlısıdır (Christenson ve Foote, 1960; Ertem, 1998; EGADSA, 1998; Rice, 2000; Bueno ve Jones, 2002; Mazomenos ve ark., 2002; Tzanakakis, 2003; Pereira ve ark., 2004; Nardi ve ark., 2005; Topuz, 2006; Bozbuğa, 2007; Anonim, 2008; Topuz ve Durmuşoğlu, 2008; Kumral ve ark., 2008; Razov ve ark., 2010; Pappas ve ark., 2011; Gülbaş ve Demirel, 2011; Gülbaş, 2012; Yakoyama, 2015; CABI, 2017; IOC, 2017). Zeytin sineği zeytin yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de zeytinin ana zararlısı olarak kabul edilmektedir (Güçlü ve ark., 1995; Seçkin ve Ünal, 1996; Ertem, 1998; Pala ve ark., 2001; Pereira ve ark., 2004; Çetin ve Alaoğlu, 2005;

Topuz, 2006; Bozbuğa, 2007; Anonim, 2008; Topuz ve Durmuşoğlu, 2008; Gülbaş, 2012; Gülbaş ve Demirel, 2014; Karabulut ve Demirel, 2016).

Zeytin sineğinin ergini 4-6 mm uzunluğunda, kanat açıklığı 12-14 mm olan, orta boyda bir sinektir (Christenson ve Foote, 1960; Clausen, 1978; Mazomenos, 1989; EGADSA, 1998; Ertem, 1998; Anonim, 2008; CABI, 2017) (Şekil 1.2-5). Petek gözler mavimsi yeşil pırıltılıdır. Thoraks koyu renkli olup, son segmentin üst kısmı ile scutellum sarı, yan tarafı ise kırmızımsı sarı renktedir. Kanatlar saydam olup, üçüncü uzun damara rastlayan uç kısımda kahverengi tipik lekeler bulunur (Christenson ve Foote, 1960; EGADSA, 1998; Ertem, 1998; CABI, 2017). Abdomen kırmızımsı sarı renkte olup, ilk 4 segmentin yan taraflarında değişik şekilde ve büyüklükte siyah lekeler vardır. Dişi, erkekten abdomenin orta kısmının oldukça geniş oluşu ve sona doğru sivrilmesi ile ayırt edilebilmektedir. Son segment meyvenin epidermisi altına yumurtalarını bırakmaya uygun bir şekilde bitki dokularını delebilen bir iğnedir (Şekil 1.6). Erkekde abdomen segmentinin kenarında yaklaşık 12 adet kıl bulunur (EGADSA, 1998; CABI, 2017). Yumurta, uzunca beyazımtırak renkte olup, her iki uçta da çok küçük birer kabartı bulunur, 0,7 mm uzunluk ve 0,2 mm genişliktedir (Christenson and Foote, 1960) (Şekil 1.6). Larva, krem renginde, vücudu bütün sineklerde olduğu gibi silindirik yapıda ve üç dönem geçirir (Şekil 1.7,8). Pupa, eliptik şekilli olup, yaşlı larvanın sertleşen kütikulasının “fiçi” şeklini almasıyla oluşur. Boyutları 4-5 mm uzunluk ve 1,5-2 mm genişliktedir (Christenson ve Foote, 1960; Clausen, 1978; Mazomenos, 1989; EGADSA,1998; Ertem, 1998; CABI, 2017) (Şekil 1.9).



Şekil 1.2. Zeytin sineği ergini (♀).



Şekil 1.3. Zeytin sineği ergini (♂).



Şekil 1.4. Zeytin sineği ergini (♀+♂).



Şekil 1.5. Zeytin sineği dişisinin meyveye yumurta bırakması.





Şekil 1.6. Zeytin sineğinin meyve içerisindeki yumurtası.



Şekil 1.7. Zeytin sineğinin üçüncü dönem larvası.



Şekil 1.8. Zeytin sineğinin olgun larvası.



Şekil 1.9. Zeytin sineği pupası.

Döl sayısı, sıcaklık ve zeytin meyvesinin yumurta bırakılma olgunluğunda olması gibi iki temel faktöre bağlıdır (Christenson ve Foote, 1960; Clausen, 1978; Mazomenos, 1989; Ertem, 1998; CABI, 2017). Ilıman bölgelerde, her yıl gelişmesini kesintisiz olarak sürdürürken, soğuk bölgelerde hayat devresini tamamlayamamaktadır (Christenson ve Foote, 1960; EGADSA, 1998; Ertem, 1998; Anonim, 2008). Zeytin sineği iklim koşullarına bağlı olarak yılda 3-4 nesil verebilmektedir (Christenson ve Foote, 1960; Tzanakakis, 1989; Anonim, 2008). Kışı meyve içinde larva, toprakta pupa veya ergin halde fundalıklarda geçirebilmektedir (Christenson ve Foote, 1960; Ertem, 1998; Anonim, 2008) (Şekil 1.10,11).



Şekil 1.10. Zeytin sineği pupası.



Şekil 1.11. Zeytin sineği ergininin meyve içerisindeki pupadan çıkışı.

Zeytin yetiştiriciliğinin yapıldığı değişik bölgelerde, iklim koşulları, kışlama dönemlerinin ölümü üzerinde etkili olmaktadır. Pupa döneminde hayatını sürdürme ihtimali daha fazladır (EGADSA, 1998). Zeytin sineğinin çiftleşme ve yumurta bırakması için gerekli en düşük sıcaklık 14°C 'dir (Christenson ve Foote, 1960; Anonim, 2008). Çiftleşme gerçekleşikten 1-2 saat sonra, döllenmiş dişi yumurtalarını meyvelere bırakabilir. Meyvenin yumurta bırakılma olgunluğuna erişmesi, meyvedeki bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerin değişmesi ile mümkün olmaktadır. Dişi abdomenini alt tarafa doğru kıvrarak iğne şeklindeki ovipozitörü ile meyve kabuğunu deler ve genellikle her bir meyveye bir yumurta bırakır (Christenson ve Foote, 1960; EGADSA, 1998; Ertem, 1998; Anonim, 2008). Bazı meyvelerde "steril delikler" olarak bilinen, dişinin ovipozitörünü batırdığı fakat yumurta bırakmadığı delikler bulunur (Christenson ve Foote, 1960). İstisnai olarak, ergin popülasyonunun çok, zeytin meyvesinin az olduğu yıllarda, bir meyveye birden fazla yumurta bırakabilir. Bir dişi hayatı boyunca birkaç yüz adet yumurta verebilir. Yumurta bırakılan delik, birkaç gün sonra mantarlaşan, küçük, üçgen şekilli nekrotik leke görünümünü alır (Christenson ve Foote, 1960; Ertem, 1998; Anonim, 2008). Zeytin sineğinin embriyosunun gelişme süresi büyük ölçüde sıcaklığa bağlıdır. Bu dönem için etkili sıcaklıklar en düşük 10°C ve en yüksek 31°C ile sınırlıdır (Christenson ve Foote, 1960; EGADSA, 1998). Embriyo gelişmesi düşük sıcaklıkta 18 günde, yüksek sıcaklıkta ise 2 günde tamamlanır. Aynı şekilde yumurta dönemi içinde etkili sıcaklıklar toplamı (The) 48.6

gün-derecedir ve 31°C' nin üstündeki sıcaklıklarda ölüm oranı artar. Zeytin sineği ile mücadelede gelişme eşiğini bilmek önemlidir. Yazın, meyve içindeki sıcaklıklar bile 31°C'yi sık sık aşmaktadır, bu yüzden önemli miktarda yumurta ve genç larva ölümleri olmaktadır. Embriyo gelişmesini tamamlayınca, larva yumurtadan çıkarak, dışının yumurtaya aktardığı simbiyotik bakterinin değerli işlevi sayesinde meyve eti ile beslenmeye başlamaktadır. Bu bakteri, proteinin enzimatik parçalanmasını sağladığı için, yeni çıkmış larvanın beslenmesinde önemlidir. Larvanın beslenme yolu önce meyve yüzeyinin hemen altında doğrusal olarak başlamakta ve sonradan genişleyerek meyvenin içlerine doğru yönelmektedir (Christenson ve Foote, 1960; EGADSA, 1998). Galeriler, larvanın büyümesi ile birlikte yılankavi bir şekilde genişleyerek ilerlemektedir. Larva yaşı, açtığı galerilerin çapından belirlenebilir. Gelişme 15°C sabit sıcaklıkta 25 gün kadar sürerken, genellikle yazın 22°C sıcaklıkta bu süre 10 güne kadar düşmektedir. Etkili sıcaklık yaklaşık 116, 6 gün-derece ve gelişme eşiği 10, 7°C'dir. Larva olgunluğa eriştiği zaman, ağız parçaları ile meyve kabuğunu kesmekte, tipik yuvarlak bir delik açarak, buradan yere geçmekte ve toprağın hemen altında pupa olmaktadır (Christenson ve Foote, 1960; EGADSA, 1998). Sıcak ve kurak yaz döneminde ise meyve kabuğu altında, beslenme galerisinin sonunda hazırladığı odacık içinde pupa olmaktadır. Kışı genellikle pupa döneminde geçirmektedir. Bu dönem, sabit sıcaklık 10°C olduğunda 90 gün, 35°C olduğunda 9 gün kadar sürmektedir. Gelişme eşiği 9,5°C ve etkili sıcaklık 200,1 gün-derecedir. Zeytin sineğinin, yıllık ortalama sıcaklıkları 12-13°C ve 13-14°C olan bölgelerde, yaz, sonbahar döneminde en çok bir dölü tamamlayabildiğini, 16-17°C olan bölgelerde ise en az 3 veya daha fazla döl verebileceğini ortaya koymuştur (Christenson ve Foote, 1960).

Zeytin sineği zeytin yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de zeytinde çok önemli zararlara neden olmakta ve ana zararlı olarak kabul edilmektedir (Ertem, 1998; Bozbuğa, 2007; Topuz ve Durmuşoğlu, 2008; Anonim, 2008; Gülbaş ve Demirel, 2014; Karabulut ve Demirel, 2016). Zeytin sineğinin zararı sonucunda zeytinyağı veriminin azaldığı, zeytinyağı kalite parametreleri [asidite, peroksit değerleri, özgül absorpsiyon, organoleptik (renk, tat, koku) özellikleri] ile zeytinyağının kimyasal bileşimini (steroller, fenoller, yağ asitleri, uçucu bileşikler) olumsuz etkilendiği belirtilmektedir (Çakıcı ve Kaya, 1982; Gümüşay, 1998; Kyriakidis ve Dourou, 2002). Zeytin sineği mücadelesi yapılmadığı yıllarda %90'lara varan oranlarda vuruk

oluşturmakta (Kapatos ve Fletcher, 1984) ve %30-40'lara varan oranda verim kayıpları bildirilmektedir (Michelakis ve Neuenschwander, 1983; Katsoyannos, 1992). Zeytin sineği hem zeytinyağı hemde sofralık zeytinin kalitesini ve miktarını etkileyen önemli bir zeytin zararlısıdır (Michelakis ve Neuenschwander, 1983; Manousis ve Moore, 1987; Economopoulos, 2002). Zeytin sineğinin zararı zeytinyağının oksidatif ve hidrolitik bozulmasını artırır (Montedoro ve ark., 1992; Gomez-Caravaca ve ark., 2008; Tamendjari ve ark., 2009), yağda mikroorganizma aktivitesinin bir sonucu olarak tadında bozulma olur (Bendini ve ark., 2007) ve vuruks meyvelerde yağ asit oranı vuruks olmayan meyvelerden % 12 daha fazla olmaktadır (Neuenschwander ve Michelakis, 1978).

Dünya genelinde zeytin sineğinin parazitler, predatörler ve patojenler oluşturdu yararlıları mevcuttur. Zeytin sineğinde etkili olan parazit ve predatörler, *Asecodes erxias* (parazit), *Biosteres longicaudatus* (parazit), *Bracon celer* (larva paraziti), *Cirrospilus variegatus* (larva paraziti), *Coptera silvestrii* (parazit), *Cyrtotypx latipes* (parazit), *Diachasmimorpha tryoni* (parazit), *Euderus cavae* (larva paraziti), *Eupelmus afer* (parazit), *Eupelmus ater* (larva paraziti), *Eupelmus urozonus* (larva paraziti), *Eurytoma martellii* (parazit), *Eurytoma* spp. (larva/pupa paraziti), *Halticoptera daci* (larva paraziti), *Mesopolobus modestus* (larva paraziti), *Neochrysocharis formosa* (larva paraziti), *Opius concolor* (parazit), *O. dacicida* (larva paraziti), *O. lounsburyi* (parazit), *O. tephritivorus* (larva paraziti), *O. trimaculatus* (parazit), *Pnigalio agraulis* (parazit), *Psytalia concolor* (larva paraziti), *Tetrastichus* (parazit), *Triaspis daci* (larva paraziti), *Trichosteresis glabra* (parazit), *Belonuchus rufipennis* (predatör), *Carabus banonii* (predatör), *Pterostichus creticus* (predatör), *Scolopendra cretica* (predatör) (Mechelany, 1969; Fenili ve Pegazzano, 1971; Arambourg ve Pralavorio, 1974; Viggiani ve Pappas, 1975; Greathead, 1976; Clausen, 1978; Monaco, 1978; Bigler ve Delucchi, 1981; Neuenschwander, 1982; Neuenschwander ve ark., 1983; Ranaldi ve Santoni, 1987; Bigler ve ark., 1986, Mustafa ve ark., 1987). Zeytin sineğinde etkili vürüsler cricket paralysis virus (Patojen), Iridovirus (patojen), Nucleopolyhedrosis virus (patojen), small RNA viruses (patojen) (Manousis ve Moore, 1987).

Ülkemizde Zeytin sineğinin larva ve pupa doğal düşmanları olarak; *Psytalia concolor* Szep. (Braconidae), *Aprostocetus epicharmus* Walker (Chalcididae), *Inveria subaenea* Masi (Chalcididae), *Metaphycus silvestrii* Sugon (Encyrtidae), *Pnigalio*

*mediterraneus* (Fer. and Del.) (Eulophidae), *Eupelmus urozonus* Dalm. (Eupelmidae), *Eurytoma parvula* (Thom.) (Eurytomidae), *E. strigrifrons* (Thom.) (Eurytomidae), *E. tibialis* Boh. (Eurytomidae), *Zaglyptus multicolor* Gra. (Ichneumonidae), *Cyrtotypx latipes* Rond. (Pteromalidae) ve *C. dacicida* Masi. (Pteromalidae) saptanmış, ancak bunların zararlıyı kontrol altına alacak yoğunlukta olmadığı bildirilmiştir (Pala ve ark., 2001; Anonim, 2008).

Zeytin sineğine karşı kullanılan etkili yöntemlerden birisi de organik kimyasalların kullanılmasıdır. Bu kapsamda azadirachtin, kaolin ve spinosad'ın zeytin sineği mücadelesinde başarılı olarak kullanılabilmesine dair bulgulara rastlanılmaktadır. Azadirachtin, böceklerde uzaklaştırıcı (repellent), beslenmeyi engelleyici (antifeedant), doğurganlığı azaltıcı, kısırlaştırıcı, öldürücü, yumurta bırakmayı önleyici, gelişme ve büyümeyi engelleyici gibi etkiler göstermektedir (Ascher, 1993; Mordue ve Blackwell, 1993; Schmutterer, 1995). *Azadirachta indica*'dan elde edilen organik kimyasallar kültür bitkilerinde önemli zarar yapan başta Lepidoptera ve Orthoptera olmak üzere Homoptera, Heteroptera, Lepidoptera, Coleoptera, Diptera ve Hymenoptera takımına bağlı bir çok türde kullanılmıştır (Ascher, 1993; Schmutterer, 1995). Dünyada ticari olarak 30'dan fazla azadirachtin preparatı rapor edilmiş olup ülkemizde 2000 yılının ikinci yarısında Neem Azal-T/S (Verim) ticari isminde zeytin sineğine karşı 500 g/100 l su dozunda ruhsat almıştır (Günçan ve Durmuşoğlu, 2004).

Uygulama sonrası bitki üzerinde beyaz bir örtü oluşturan kaolin kilinin [Al<sub>4</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>10</sub>(OH)<sub>8</sub>] elma, armut, üzüm ve kiraz gibi meyvelerde ve bazı sebzelerde zarar meydana getiren böceklere karşı olduğu gibi, zeytinde zeytin sineğine karşı da repellent etkisi olduğu bildirilmektedir (Saour ve Makee, 2004). Spinosad, actinomycete bakteri grubundan *Saccharopolyspora spinosa*'nın aerobik bir fermantasyon ürünü olup özellikle Lepidoptera, bazı Diptera ve Thysanoptera takımlarına ait böceklere karşı kullanılır (Berard ve ark., 1994). Amerika'da spinosad ile yapılan bir denemede zeytin sineği zarar oranı %3 civarında, kontrolde ise % 87 olarak tespit edilmiştir (Vossen ve ark., 2005).

Zeytin sineğine karşı etkili mücadele yöntemlerinden bir diğeri ise biyoteknik mücadele yöntemidir. Tuzaklar zeytin sineği erginin 6 ay kadar süren aktif döneminde hem popülasyon takibi hem de kitlesel yakalama amacıyla yaygın olarak

kullanılmaktadır (Pala ve ark., 2001; Volakakis ve ark., 2012). McPhail tuzaklar 1950'li yılların sonlarından itibaren protein hidrolizat ve çekici yemler ile birlikte zeytin sineğinin tuzakla yakalanmasında kullanılmıştır (Orphanidis ve ark., 1958). Zeytin sineğinin izlenmesinde McPhail tuzaklarla beraber %2 amonyum sülfat veya hidrolize protein 50 yıldan beri Akdeniz ülkelerinde kullanılmaktadır (Roessler, 1989; Katsoyannos, 1992; Haniotakis, 2005; Volakakis ve ark., 2012). Görsel sarı yapışkan tuzaklar da 1970'li yılların sonunda kullanılmaya başlanmıştır (Economopoulos, 1979a). Zeytin sineği feromonunun 1980'li yılların başından itibaren kimyasal yollarla elde edilmesinden sonra da feromon [1,7 dioxaspiro (5.5) undecane] tuzakları geliştirilmiş ve hem zeytin sineği popülasyon takibi hem de mücadelesinde kullanılmaya başlanmıştır (Haniotakis ve ark., 1986). Dişi zeytin sineği tarafından salgılanan seks feromonu erkek zeytin sineğini çeker (Haniotakis, 1974; Haniotakis ve ark., 1977; Baker ve ark.,1980). Zeytin sineğinin feromonun ana bileşeni 1,7-dioxaspiro [5.5] undecane olarak tespit edilmiştir (Baker ve ark.,1980) ve bu bileşen zeytin sineğinin erkek erginin çok kuvvetli şekilde çekmektedir (Jones ve ark., 1983). Zeytin sineğinin her iki cinsiyetine karşı kitlesel tuzaklama besin bezbedicileri, erkek cinsiyet feromonu ve dişi seks feromonun bereber kullanılması ile Haniotakis ve ark., (1991a) tarafından geliştirilmiştir. Kitlesel tuzaklama zeytin sineğinin yüksek popülasyon yoğunluğunda fazla etkili olmadığı için zararlının yüksek popülasyon yoğunluğunda kimyasal mücadele yapmak gerekmektedir (Varikou ve ark., 2009; Volakakis ve ark., 2012).

Tuzakla kitlesel yakalama yönteminin, geniş izole alanlarda uygulandığında başarılı olabildiği ve aynı zamanda doğal düşman popülasyonlarının artışına katkı sağladığı belirtilmektedir (Bueno ve Jones, 2002; Volakakis ve ark., 2012). Ancak en iyi sonucun, zeytin sineğinin ilk dölünün iyi takip edilerek popülasyon artmadan, tuzakların bölgedeki tüm çiftçilerce aynı zamanda kullanılması ve sonraki döllerde ise tuzak sayısının artırılması ile elde edilebileceği belirtilmektedir (Petacchi ve ark., 2001). McPhail ve Olike tipi tuzakların ağaç başına bir adet asılmaları halinde zarar seviyesinin %87'den %30'a, Eco-Trap kullanıldığında ise bu oranın %15 seviyesine düştüğü bildirilmektedir (Vossen ve ark., 2005). McPhail tuzaklar yüksek maliyeti ve içindeki sıvının çabuk buharlaşması sonucu sıkça yenilenmesi gereği yüzünden yerini daha ucuz ve az sıvı kaybı nedeniyle Olike tuzağa bırakmıştır (Bueno ve Jones, 2002;

Vossen ve ark., 2005). Portekiz’de, Eco-Trap ile yapılan bir çalışmada kitlesel tuzaklama ile kontrolün eylül ayına kadar tek başına yeterli olduğu, sonraki dönemlerde ise tuzakla yakalamanın tek başına yetersiz kaldığı ve diğer mücadele yöntemleriyle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Bento ve ark., 1999). Feromonla mücadelede faydalı böcekler işlevlerini zarar görmeden sürdürebildiklerinden, feromonlar Entegre zararlı düzenleme programlarının en önemli unsurlarındandır. Bu kapsamda çalışmanın amacı Hatay illindeki zeytin bahçelerinde Zeytin sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)’nin cezbediciler ile kontrolü ve zarar oranının belirlenmesidir.





## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Orphanidis ve Kalmoukos (1970) tarafından yapılan çalışmada, *D. oleae* [*B. oleae*] (Gmel.) üzerinde esansiyel yağların uzaklaştırıcı etkileri, 1969 yılında zeytin ağaçlarında asılı pamuk-yün parçalarını emprenye etmek için kullanılan 'Chypre' olarak bilinen portakal yağı ve Fransız yağının sırasıyla yaklaşık %71 ve % 100 ile tuzaklarda amonyum sülfatın % 2 sulu çözeltisinin çekiciliği araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda sırasıyla yaklaşık %75 ve %78 ile 1% dimetilan ve % 5 Staley 7 hidrolize protein içeren yem spreynin etkinliğini azalttığı belirlenmiştir.

Economopoulos (1979b) tarafından Attiki (Yunanistan)'deki bir zeytin bahçesinde zeytin sineğine karşı dört tuzak sisteminin çekiciliğini belirlemek amacı ile çalışma yapılmıştır. Çalışma McPhail cam tuzaklarıyla % 2 Zitan-98 kokulu cezibesi ve % 1.5 boraks su çözeltisi (Z) ile flüoresan sarı paneller (FY); sarı paneller (Y) ve sarı pherocon tuzakları (PH) yürütülmüştür. Bütün tuzakları yapışkan malzeme ile kaplanmıştır. Çalışmada kullanılan Z tuzağının renk tuzaklarından çok daha fazla sayıda *D. oleae* çektiği tespit edilmiştir. Mart 1976'dan Temmuz 1977'ye kadar toplam 2541, 806, 644 ve 469 zeytin sineği ergini sırasıyla Z, FY, PH ve Y tuzakları tarafından yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından en fazla zeytin sineği ergini ekim ayında yakalanmıştır.

Mazomenos ve ark.(1982) tarafından Yunanistan'daki zeytin bahçelerinde zeytin sineği, *D. oleae* (Gmel.)'nin erkeklerinin yakalanması için farklı feromon dağıtıcıların ve sentetik feromonun (1,7-dioksaspiro [5.5] undekan) konsantrasyonu denemişlerdir. Yakalanan erkek sayısına ve aktif dönemin uzunluğuna dayanarak, test edilen dağıtıcıların en etkili olanı polietilen şişeler olduğu belirlenmiştir. Polietilen flakonları ile tuzakları ile yakalama oranları genellikle feromon konsantrasyonu ile arttığı belirlenmiş olup 1-10 mg çekici erkekler 1,5 ay olarak belirlenir iken 25-200 mg'ın erkekleri 4 ay boyunca çektiğini bulmuşlardır. 100 mg feromona sahip tuzaklar tarafından zeytin sineğinin erkeklerini çekmesi 1. haftada azalma gösterdiği ve 200 mg'lı olanlar, 1,5 hafta boyunca daha az çektiğini belirlemişlerdir. Buna göre yüksek konsantrasyonların inhibe edici bir etkisi olabileceği sonucuna varmışlardır.

Gümüşay ve ark. (1990) tarafından 1984-1988 yılları arasında beş farklı zeytin çeşidinin zeytin sineğine karşı duyarlılığını araştırılması amacı ile yapılan çalışmada

çilli çeşidi, zeytin sineğine karşı en hassas çeşit olurken, Ayvalık çeşidinin en az duyarlı çeşit olduğunu bulmuşlardır. Memecik, Çakır ve Domat çeşitlerinin zeytin sineğine karşı orta derecede duyarlı olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu sonuçlara göre Çilli zeytin çeşidinin tuzak zeytin olarak zeytin sineğine karşı kullanılmasını önermişlerdir.

Michelakis (1990) tarafından Yunanistan'ın Girit adasındaki zeytin yetiştirilen alanlarda yapılan çalışma ile zeytin sineğinin biyolojisi McPhail tuzakları ve %2 protein hydrolysate kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre zeytin sineği ergini aşağı veya çukur olan ovalarda bütün yıl boyunca aktif olduğu gözlenmiş olup, haziran, temmuz ve ağustos aylarında en yüksek noktaya ulaşmıştır. Zeytin sineği ergini yüksek yerlerdeki zeytin bahçelerinde mart ve nisan ayında çıkarken, mayıs ve haziran aylarında en yüksek noktaya ulaşmış ve ekim ayına kadar zeytin bahçelerinde tespit edilmiştir.

Haniotakis ve ark. (1991b) tarafından yapılan çalışmada ile kitlesel tuzaklama yöntemlerinin, zeytin sineği ile mücadelede kullanımı sonucunda oldukça etkili sonuçlar gösterdiğini ve çekici besin tuzakları, dişi sek feromonu, dişi toplanma feromonu gibi cezbedicilerin kitlesel yakalama etkisi özelliği ile insektisitlerle birlikte kolaylıkla kitlesel tuzaklara uygulanabildiğini belirtmiştir. Zeytin sineği ile yapılan kitlesel tuzaklama yöntemi, pestisit uygulamasını % 99 oranında azaldığı rapor edilmiştir.

Gaouar ve Debouzie (1991) tarafından 1987-1988 yıllarında Batı Nijerya'da yapılan çalışmada ile zeytin sineğinin bulaşma oranlarını beş bölgede araştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre denize yakın kısımlardaki zeytin bahçelerinde ilk zeytin sineği ergini haziran sonunda yakalanırken, denizden uzak kısımlarda yaklaşık altı hafta sonra yakalanmıştır. Zeytin sineğinin yakalanma oranlarının denizden uzaklığa ve yüksekliğe bağlı olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Zeytin sineği parazitoiti olan *Opius concolor*' un sayısının deniz kenarlarındaki zeytin bahçelerinde az olduğu bulunmuştur.

Broumas ve Haniotakis (1994) tarafından yapılan çalışmada, zeytin sineği, *B. (Dacus) oleae* kontrolü için semiokimyasalların kombinasyonu kullanılarak kitlesel tuzaklama metodunun devam eden testlemesi ve rafine işlemi çerçevesinde dört tuzak tasarımı, üç tuzak rengi, altı farklı besin cezbedici ve iki feromon formülasyonu tarla koşullarında karşılaştırılmıştır. Tuzak tasarımları ve test edilen besin cezbedicileri

arasında farklılık gözlenmemiştir. Tuzak rengi sadece tercih testlerinde önemli bir etkiye sahip bulunmuştur. Besin cezbedicileri ve feromonlarla kombine edilmiş tuzaklar çok sayıda hem erkek hem de dişiye çekmiştir ancak farklılıklar sadece düşük tuzak yoğunluklarında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Siklodekstrinler içinde yer alan feromonlar standart feromon formülasyonları gibi çekici olmamıştır. Bu testlerin bulguları maliyetin azalması için tuzak tipleri ve semiokimyasallar arasında bir seçime imkan vermekle birlikte ancak yöntemin etkinliğinin artırılması önemli bulunmamıştır.

Zümreoğlu ve ark. (1995), 1983-1985 yılları arasında yaptıkları çalışmada 22 tane farklı yem, zeytin sineği'nin mücadelesinde kullanılacak yerli üretim cezbedicileri geliştirme ve uygulama olanakları araştırmak amacıyla denenmiştir. Bu cezbedicilerden Ziray ve %20 cezbedici + %5 insektisit (Malathion 25WP) kombinasyonunda zehirli yem kısmi dal ilaçlaması şeklinde kullanılabilceği kanısına varmışlardır.

El-Bassiouny ve ark. (1996) tarafından Mısır'da 1995-1996 yıllarında yapılan çalışma ile Aghizi Shami, Manzanillo, Picudo ve Mission zeytin çeşitlerindeki zeytin sineğinin zarar oranlarını araştırmışlardır. Zeytin sineğine karşı üç farklı dönemde; zeytin sineği bulaşması yokken (7-9 hafta), zeytin sineği bulaşması başladığında (15-17 hafta) ve bulaşmanın en fazla olduğunda (24-26 hafta) örnekleme yapmışlardır. Zeytin sineği bulaşması erken temmuz ayında Aghizi Shami ve Manzanillo zeytin çeşitlerinde başlamıştır. Zeytin meyvesindeki yüzde zarar oranı mevsim boyunca artış göstermiş olup en fazla zarar 1996 yılında Aghizi Shami çeşidinde olurken, bunu sırasıyla Manzanillo, Picudo ve Mission zeytin çeşitleri izlemiştir.

Mazomenos ve ark. (1998) tarafından laboratuvar koşullarında yapılan çalışmada ile %3'lük pamuğa emdirilmiş triflomuron (kitin sentezi inhibitörü) ve %10'lük şeker solusyonu ile *B. oleae* erginleri 24 saat süreyle beslenmeye bırakmıştır. Uygulamadan sonra bu erginlerin çiftleşmesi gerçekleştirilmiş ve dişilerin bıraktıkları yumurtaların açılma oranının % 37,6 oranında azaldığı saptanmıştır. Eğer aynı uygulama, hem erkek hem de dişilerde çiftleşme zamanında yapılacak olursa, o zaman yumurtaların açılmalarının %100 oranında engellenebileceğini bildirmişlerdir.

Broumas ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmada ile kitlesel tuzaklama yöntemlerinin zeytin sineğinin mücadelesinde kullanılması için *B. oleae* için farklı çekici tuzaklara etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamda çekici yem tuzağı (F), çekici yem tuzağı + feromon (F+PH) veya her biri tek başına olacak şekilde bu

tuzakların zeytin alanına dağılımı yapılmıştır. Çalışmada (a) 1 tuzak / ağaç (F), (b) 1 tuzak/ ağaç (F+PH), (c) 1 ağaç/ tuzak (PH), (d) 1 tuzak / 2 ağaç (F+PH ) (e), her bir sıradaki 12 ağaca bir tuzak (F+PH) olacak şekilde belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda göre yakalanan sineklerin ortalama yüzdesi a, b, d karakterlerinde dikkat çekici bir farklılık gözlemlenmiş olup en yüksek populasyon değeri (e) karakterinde, en düşük populasyon değeri ise (b) karakterinde belirlenmiştir. Meyvedeki zarar oranı ile populasyon yoğunluğu arasında istatistiksel olarak bir ilişki bulunamamış ve koruma önlemi alınmamış yakındaki bir bahçede ise zararlanma oranı %43,2 olarak bulunmuştur.

Gonzalez ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışma ile Azadirachtin, Cyromazine, Diflubenzuron, Fenoxycarb ve Tebufenozide'nin zeytin sineğinin larva parazitoiti *Opius concolor*'un etkilerini belirlemek amacıyla laboratuvar koşullarında deneme yapılmıştır. Çalışma sonucunda bütün böcek gelişimi engelleyicilerin doğal düşmanlarla uyumlu olduğu fakat Azadirachtin, Cyromazine ve Diflubenzuron'un düşük dozlarda kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Petacchi ve ark. (2001) tarafından 1998-1999 yıllarında yapılan çalışma ile kitlesel tuzaklama yöntemini zeytin sineği erginine karşı kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre kitlesel tuzaklama yöntemi zararlının düşük populasyon veya düşük bulaşma oranlarında etkili bir yöntem olduğunu belirlenmiştir.

Ahmet ve El-Bassiouny (2002) tarafından yapılan çalışma ile Mısır'da 2000-2001 yıllarında dört farklı zeytin çeşidinde (Aghizi Shami, Manzanillo, Picudo ve Mission) ve farklı yön (Kuzey, güney, doğu, batı) ve yüksekliklerdeki (0-1, 1-2 ve 2-3 m) zeytin sineği bulaşma oranlarını araştırmışlardır. Aghizi Shami zeytin çeşidi % 36,95 bulaşma oranı ile zeytin sineğine en duyarlı çeşit olurken, bunu %31,94 bulaşma oranı ile Manzanillo çeşidi takip etmiştir. Zeytin sineği bulaşma oranları %24,1 ile Picudo ve %18,92 ile Misyon çeşidinde olmuştur. Zeytin sineğinin en fazla olduğu yön %34,15 oranla Kuzey yönü, bunu %29,71 doğu, %24,46 güney ve %22,94 batı yönü takip etmiştir. Ortalama zeytin sineği bulaşma oranları %20,9, (0-1 m), 35,58 (1-2 m) ve 25,54 (2-3 m) olduğu bulunmuştur.

Koullossis ve Katsyannos (2002) tarafından yapılan çalışmada zeytin sineğine karşı 7 farklı renkte ve 3 farklı boyutta ve yapıştırıcı madde ile kaplanmış tuzaklar kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda erkek bireyler daha çok sarı ve turuncu renkli

tuzaklarda görülürken, dişiler ise daha çok kırmızı ve siyah renkleri tercih ettiklerini belirlenmiştir. Beyaz ve mavi renkteki tuzaklar her iki eşey tarafından da tercih edilmemiştir.

El-Heneidy ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışma zeytin sineğinin parazitioitlerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında zeytin sineği ile bulaşık meyveleri iki sezon boyunca periyodik olarak toplayarak laboratuvarda kültüre almışlardır. Çalışmada Hymenoptera takımına bağlı sekiz parazitioit türü *Cyrtotypx latipes*, *Cyrtotypx* sp., *Eupelmus* sp., *Eurytoma* sp., *Eurytoma martelli*, *Macroneura* [*Eupelmus*] sp., *Pnigalio agraulis* ve *Opius concolor*, zeytin sineğinin larva ve pupasında bulunmuştur. Butün parazitioit türleri temmuz ve kasım ayları arasında kaydedilmiştir. Çalışmada iki türün *O. concolor* ve *P. agraulis* parazitlenme oranları %38,9 ve 10,8 düzeyine çıktığını rapor etmişlerdir.

Broumas ve ark. (2002) tarafından 1996-1999 yılları arasında bir çalışma Yunanistan'nın Tanagra Viotia bölgesinde alternatif mücadele yöntemlerinin, zeytin sineğinin mücadelesinde kullanım etkinliklerinin artırılması ve geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada alternatif mücadele yöntemlerinin hem doğal hayata etkileri, hem de ucuz ve etkin olarak kullanılma olanakları gibi faktörler değerlendirilmiştir. Bununla beraber çalışma zehirli yem uygulaması gibi bir diğer standart savaşım yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Alternatif mücadele yöntemlerinin, insektisit kullanımını %99,5 oranında azalttığı saptanmıştır. Çalışma sonucunda kitlesel tuzaklama yönteminin mücadele maliyetini ve insektisit kullanımını önemli derecede azalttığı, kolay kullanımının yanı sıra, doğal dengeyi koruması yönünden de zeytin yetiştiriciliğinde güvenilebilir olarak kullanılabilceği belirlenmiştir.

Calvitti ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışma ile yumurta parazitioiti *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae)' un Akdeniz bölgesinde *B. oleae*' ya karşı kullanımının belirlenmesi amacıyla yapmışlardır. *Fopius arisanus* parazitioitlerin *B. oleae* üzerindeki gelişimi, biyolojisi ve etkinliği incelenmiş, aynı zamanda da *Opius oophilus* (Hymenoptera: Braconidae) adlı yumurta parazitioiti ile de mücadelede etkinliği karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda zarar görmüş zeytin meyveleri içindeki yumurtaların parazitoti çektiği ve yumurta bırakmaya yönelttiği belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında, *F. arisanus* larvaları *B. oleae* üzerinde gelişimini sürdürmüş, erkekler 1,7 gün, dişiler ise 2,6 gün de pupa dönemine geçmişlerdir. Sonuç olarak

parazitoidin hızlı bir parazitlenme yeteneğinin olması, monofag bir özellik göstermesi ve çabuk gelişmesi nedeniyle etkili bir parazitoit özelliklerini taşıdığı ve biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılabileceği bildirilmiştir.

Topuz (2006) tarafından yapılan çalışma ile Türkiye’de Ayvalık zeytin çeşidinde zeytin sineği zararını en aza indirerek en yüksek yağ verimi ve kalitesi elde etmek üzere uygun hasat zamanını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmacı zeytin sineği popülasyonunun izlenmesi için 2005 yılı temmuz ayı başından aralık ayı sonuna kadar sarı yapışkan ve McPhail tuzaklar asmıştır. Bahçelerden beş kez hasat yapmış ve her hasat da zeytin sineği zararı, meyve ağırlığı, meyve olgunluk indeksi, zeytinyağı verim ve kalitesini belirlemiştir. Zeytin sineği yaz aylarında düşük popülasyon düzeyinde olurken, en yüksek seviyeye ekim ayında ulaşmış ve aralık ayına kadar tuzaklarda zeytin sineği yakalanmıştır. Zeytin sineği zararı zeytinyağı verim ve kalitesi açısından ise kasım başı en uygun hasat dönemi olarak belirlenmiştir.

Pinto ve ark. (2006) tarafından 2000-2003 yılları arasında yapılan çalışmada zeytin sineğinin biyolojisini iki ilaçlanmamış zeytin bahçesinde gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada feromon tuzakları tarafından yakalanan erkek bireylerin sayılarının tolerans seviyesinin üzerinde olduğunu bulunmuştur. Çalışmada zeytin sineğinin larva ve pupa ölüm oranları eylül 2000 ve 2001, ağustos 2001, 2002 ve 2003 yıllarında yüksek sıcaklıktan dolayı yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bozbuğa (2007) tarafından 2006-2007 yıllarında yapılan çalışma ile Adana ilinde 4 farklı zeytin bahçesinde zeytin sineğinin ergin popülasyon takibi, feromonlu sarı yapışkan ve McPhail besli tuzakları kullanılarak yapılmıştır. Zeytin danelerindeki vuruş oranı da sayılarak zarar oranı saptanmıştır. Zeytin sineğinin yıl boyunca 3-4 tepe noktası yaptığı ve Adana ilinde yüksek popülasyon yoğunluklarına ulaşamadığı ortaya çıkmıştır. McPhail besli tuzaklarında yakalanan sinek sayısının diğer tuzak tipine göre 6-7 kat daha az olduğu ortaya çıkmıştır. Vuruş oranı en yüksek % 4,3’e çıktığı ve zarar oranının ise düşük olduğu belirlenmiştir.

Kumral ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışma Bursa’da ‘Gemlik’ çeşidi zeytin bahçelerinde iki yıl süreyle iklim (sıcaklık, oransal nem ve yağış) ve konukçu bitki (zeytin meyve fenolojisi) faktörlerinin *B. oleae*’nin ergin popülasyon dalgalanması üzerindeki etkilerini belirlenmiştir. Sonuçlar zeytin sineğinin yılda üç uçuş periyodunun bulunduğunu, ergin popülasyon dalgalanmalarının sıcaklığa ve neme

bağlı olarak yıldan yıla değiştiğini, ayrıca zeytin sineğinin genellikle eylül ayından kasım ayına kadar yüksek popülasyonlar oluşturduğunu tespit edilmiştir. Zeytin fenolojisi gözlemlerine göre, ilk ergin çıkışları orta irilikte meyve döneminde meydana geldiğini bulunmuştur.

Razov ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada ile farklı renkteki yapışkan tuzaklar (CSALOMON® PAL) pheromone racemic 1,7-dioxaspiro[5.5]undecane beraber zeytin sineği erkeklerini yakalamada etkili olduğunu tespit edilmiştir. Zeytin sineği erkeklerinin yakalanmasında farklı renkteki tuzakların etkileri istatistiksel olarak önemli değildir. Çalışmada zeytin sineği dişileri feromonlara yanıt vermemiş ancak sarı ve floresans sarı renkli tuzakların çektiğini gözlemlemiştir.

Pappas ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışma ile Zeytin sineğinin popülasyon yoğunluğu ve zarar oranı Kuzey Yunanistan'ın birçok alanlarında yaz aylarında genellikle düşük olduğunu ve bunun yüksek sıcaklık ve düşük nisbi nemden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Zeytin sineğinin kısa süreli yüksek sıcaklığa maruz bırakılarak erginlerin ve larvaların hayatta kalmaları ve erginlerin yumurta üretimine etkilerini laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Zeytin sineğinin larva ve erginlerinin hayatta kalmaları 38°C sıcaklığa kadar gözlemlenirken, zeytin sineğinin pupası 40°C sıcaklıkta tolerans gösterdiği bildirilmiştir.

Navarro-Llopis ve ark. (2011) Cezbediciler ve feromonların genellikle ürün sistemlerinde entegre zararlı yönetiminde kullanıldığını bildirmişlerdir. Ancak, feromon dağıtıcıları izleme tuzaklarında ve yem ve öldürme araçlarının etkin olduğu ve cezbediciler yanıltıcı izleme tahminlerinin düşük etkinliğe neden olan kontrolsüz oranların saplandığı gözlemlemiştir. Meyve sinekleri ekonomik önemli zararlılardanır ve insektisit uygulama programı için incelenmeleri gereklidir. Ayrıca, yem ve öldürme teknikleri artan bir şekilde kullanılması bu tekniklerin maliyetine, tuzakların sayısına ve cezbedicilerin etkinliğine bağlı olduğunu bildirmişlerdir. *Ceratitis capitata* and *B. oleae* Akdeniz ülkelerinde zararlı olan belli başlı iki meyve sineğidir ve sinek cezbetmede spiroacetal ve trimedlurenin farklı dozlarının etkilerine bakılmıştır. Sonuçlar spiroacetal'ın günlük 1.28 mg'ın üzerinde bir salınım hızının *B. oleae* çekiciliğini azalttığını ve günlük 2.4 mg üzerinde trimedlure emisyon değerlerinin *C. capitata* yakalamalarını arttırmadığını göstermiştir. Çalışmaların uygun çevre koşullarında *B. oleae*'de feromon çekiciliği için optimum salım oranı belirlenmiştir. Bu optimum

seviyenin üzerindeki emisyon değerleri *B. oleae* çekiciliğini azaltmıştır. Ancak, bir paraferomon aynı familyadan bir meyve sineği olan *C. capitata* ile kullanıldığında, optimum emisyon değeri bulunmamıştır ve yüksek miktarda paraferomon aynı sayıda sinek çekmiştir. Feromon ve paraferomonun yüksek konsantrasyonlarının saturasyon etkisi tartışılmıştır.

Tsolakis ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada Parametrik olmayan Kombinasyon (NPC) metodolojisi zeytinliklerde *B. oleae* (Rossi) (Diptera Tephritidae) saldırı dağılımı ve bakır hidroksit spreylemeli metodun entegrasyonu üzerinde, Ekotuzaklar (Vioryl SA) kullanarak cezbetme ve öldürme yönteminin etkisini çalışmışlardır. Alan denemelerinin sonuçları zamanında cezbetme ve öldürme yönteminin verimliliği, alanın boyutu ve zeytin sineği popülasyon yoğunluğu arasındaki sıkı ilişki olduğunu bildirmiştir.. Ayrıca tek başına cezbetme ve öldürme yöntemi küçük zeytinliklerde zeytin sineği popülasyonunun etkin bir kontrolünü sağlamak için yetersiz olduğunu belirtmiştir. Ancak, bu yöntem, iki bakır hidroksit spreylemeyle entegre edildiğinde, meyve saldırısı zarar eşiğinin altında olduğunu belirtmiştir.

Volakakis ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, ticari organik sofralık zeytin bahçesinde zeytin sineği aktivitesi meyve olan ve meyve olmayan birbirini izleyen iki yıl boyunca McPhail tuzakları kullanılarak 80 hafta boyunca izlenmiştir. Kitlemel tuzaklar meyve zararını sınırlandırmak için mayıs sonundan itibaren kurulmuştur. Meyve veren yılda sinek aktivitesi haziran-temmuz ayında bir pik ile giderek artmıştır ama her iki yıl için de temmuz ayından sonra aktivite az olmuş, temmuz ayından bu yana aktivite eksikliği meyve yılında çok düşük meyve istilasını yansıtmiştır. Ortalama maksimum sıcaklık temmuz'dan eylül'e genellikle 34–35°C rapor edilmiştir. Zeytin sineği yetişkin, yumurta ve larvalarının yüksek mortalitesi büyük ihtimalle sürekli devam eden yüksek sıcaklıklardan dolayı olduğunu belirtmiştir. Akdeniz zeytin yetiştirme alanlarında eğilim artan yaz sıcaklıkları gibi görünmekte olup zeytin sineğinin kontrol önlemlerinin iklim dalgalanma hesap yönlerini dikkate alması gerektiğini bildirmiştir.

Gülbaş ve Demirel (2014) tarafından 2010-2011 yılları arasından Kilis ilinin Beşiktepe (Bahçe I, II) ve Kuzuni (Bahçe III) beldelerinde bulunan üç farklı zeytin bahçesinde iki tekerrürlü olarak sarı yapışkan tuzak + cezbediciler ve sarı tuzak + feromon kullanılarak yapılan çalışma ile zeytin sineğinin popülasyon yoğunluğu ve



zarar oranı belirlenmiştir. Çalışmada 2010 yılındaki sarı yapışkan tuzak + cezbedici kullanılarak yapılan örneklemede 1086 zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Çalışmada en fazla zeytin sineği ergini Bahçe II de 398 adet olup bunu Bahçe III de 350 adet ve Bahçe I de 338 adet olarak takip etmiştir. 2011 yılında feromon tuzaklar kullanılarak yapılan örneklemede toplam 810 zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Çalışmada en fazla zeytin sineği ergini Bahçe II de 281 adet olup bunu Bahçe III de 268 adet ve Bahçe I 261 adet olarak izlemiştir. 2011 yılında toplam 700 adet vuruksu dane tespit edilmiştir. Bahçe I'de 150 adet (%7,5), Bahçe II'de 300 adet (%15) ve Bahçe III ise 250 adet (%12,5) vuruksu dane sayılarak yüzde oranları hesaplanmıştır. Zeytin sineğinin populasyon yoğunluğu Kilis ili zeytin bahçelerinde haziran, temmuz ve eylül aylarında önemli artışlar göstermiştir.

Özpinar ve ark. (2014) tarafından zeytin sineğinin populasyon gelişmesi ve mücadelesinde toprak işlemenin etkisi incelenmiştir. Çalışma 2010 ve 2011 yılında Çanakkale ili Merkez (Eren köyü), Ezine (Mecidiye ve Gökçebayır köyü) ve Ayvacık (Kozlu köyü) ilçelerinde her biri 10–15 dekar büyüklüğünde olan ve toprak işleme yapılmayan ve yapılan üretici bahçelerinde gerçekleştirilmiştir. Toprak işlemenin etkisinin belirlenmesinde feromon tuzaklarına yakalanan ergin zeytin sineği sayısı ve hasat döneminde bulaşık meyve sayısını dikkate alınmıştır. Bu amaçla her parselde bir adet olmak üzere zeytin ağaçlarına asılan feromon tuzakları haftada bir kez periyodik olarak kontrol edilmiş ve tuzaklara yakalanan erginler kaydedilmiştir. Hasat döneminde ağaç altına düşen ve ağaç üstünden alınan meyve örnekleri incelenmiş ve bulaşık meyve oranı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre zeytin sineğinin ağustos ayı başından itibaren uçmaya başladığı ve uçuşun aralık ayı ortasına kadar devam ettiği ve en yüksek populasyon yoğunluğuna ise ekim ayında ulaştığı tespit edilmiştir. İlk ergin uçuş periyodunda toprak işlenmeyen parsellerde tuzaklara yüksek sayıda ergin yakalanmıştır. İlerleyen dönemlerde ergin sayısı birbirine yaklaşmasına rağmen toprak işlenmeyen tüm parselde ergin sayısı yüksek çıkmıştır. Ancak bu sonuç bulaşık meyve oranına yansımamıştır.

Karabulut (2016) tarafından 2013-2014 yıllarında Hatay ili zeytin bahçelerinde zeytin sineğinin populasyon yoğunlukları ve zarar oranlarının belirlenmesi amacıyla çalışma yapılmıştır. Çalışma 2013 yılında dokuz farklı (sekiz adet Gemlik ve bir Halhali), 2014 yılında beş farklı (dört adet Gemlik ve bir adet Karamani) zeytin

bahçelerinde yürütülmüştür. Çalışmada zeytin sineği feromonu (pheromone racemic 1,7-dioxaspiro[5.5]undecane) (Docusnex® Combi 4 + Econex) Econex tuzak + DDVP emdirilmiş tablet kullanılmıştır. 2013 yılında dokuz zeytin bahçesinde yapılan örneklemede feromon tuzakları tarafından 1374 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. İlk erginler 21 Temmuz'da yakalanmış, ancak örnekleme süresince zararlının popülasyon yoğunluğunda önemli dalgalanmalar gözlenmiştir. En fazla ergin 28 Temmuz, 1 Ağustos tarihlerinde yakalanmıştır. Örneklenen bahçelerde 17 Kasım'dan itibaren zeytin sineği ergini yakalanmamıştır. Çalışmada süresince feromon tuzakları tarafından en fazla zeytin sineği % 45,34 ile ağustos ayında yakalanmış olup, bunu %19,72 ile eylül, % 7,75 ile temmuz, %12,80 ile ekim ve % 4,36 ile kasım ayları takip etmiştir. 2014 yılında beş zeytin bahçesinde yapılan örneklemede feromon tuzakları tarafından 737 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. İlk erginler 10 Ağustos'ta yakalanmış ve yine örnekleme süresince zararlının popülasyon yoğunluğunda önemli dalgalanmalar gözlenmiştir. En fazla ergin 19 Ekim, 21 Eylül ve 28 Eylül tarihlerinde yakalanmıştır. Örneklenen bahçelerde 23 Kasım'dan itibaren zeytin sineği ergini yakalanmamıştır. Örneklenen beş zeytin bahçesinde en fazla zeytin sineği %43,15 ile ekim ayında yakalanmış olup, bunu %25,37 ile eylül, %20,08 ile ağustos ve %11,40 ile kasım ayları takip etmiştir. İki yıl boyunca farklı zeytin bahçelerinde yapılan örneklemede, zeytin sineğinin 3-4 döl verdiği gözlenmiştir. 2013 yılında zeytin sineği'nin örneklenen bahçelerdeki zararı en fazla %17 ile Halhalı çeşitte gözlenmiştir. Gemlik çeşitteki zarar oranı %3-15 arasında tespit edilmiştir. 2014 yılında zeytin sineği zararı en fazla %20 ile Karamani çeşitte gözlenmiştir. Gemlik çeşitteki zarar oranı %7-15 arasında değiştiği gözlenmiştir.

Çelik (2017) tarafından çalışma 2015-2016 yıllarında Adana'nın Ceyhan ilçesine bağlı Yassıca köyünde bulunan Gemlik ve Ayvalık zeytin çeşitleri üzerinde zeytin sineğinin mücadelesinde farklı cezbedicilerin etkinliklerinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışmanın birinci ve ikinci yılında farklı tuzaklar kullanılmıştır. Çalışmanın birinci yılında iki zeytin çeşitinde zeytin sineğine karşı 500 ml'lik cezbedici petşisesi tuzakları kullanılmıştır. Cezbedici tuzaklar 12 tekerrürlü ve beş uygulamalı (% 0,2'lik amonyum karbonata (AC), % 0,2'lik amonyum asetat (AA), % 0,2'lik amonyum bikarbonat (AB), % 0,2'lik diamonyum fosfat (DAP), ve % 0,2'lik amonyum bikarbonat (AB) + % 0,2'lik amonyum asetat (AA) oluşmaktadır. Tuzaklar

tesadüf deneme desenine göre her 3 zeytin ağacına bir tuzak gelecek şekilde 22 Temmuz 2015 tarihinde kurulmuş ve 20 Ekim 2015 tarihinde toplanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında iki zeytin çeşitinde zeytin sineğine karşı Decis tipi tuzaklar ile cezbedici emdirilmiş kağıt mendil kullanılmıştır. Decis tipi tuzaklar 5 tekerrürlü ve beş uygulamalı (zeytin sineği feromonu %0.2'lik spiroketal (1,7-dioxaspiro[5.5]undecane) (SP), %2,5'lik amonyum sülfat (AS), %2,5'lik amonyum karbonata (AC), %2,5'lik amonyum bikarbonat (AB) + %2,5'lik amonyum asetat (AA) ve %2,5'lik diamonyum fosfat (DAP) olup tesadüf deneme desenine göre her 3 zeytin ağacına bir Decis tuzak gelecek şekilde 29 Temmuz 2016 tarihinde kurulmuş ve 22 Ekim 2016 tarihinde toplanmıştır. Ayrıca her iki yılda cezbediciler içerisine % 10'luk propylene glycol'dan her pet şişesine 2ml, %2'lik DDVP'dan her 1,5 litre suya 10 ml ilave edilmiştir. Tuzaklar zeytin ağacının güney doğu tarafına yerden yaklaşık 1,5-2m yüksekliğe asılmış ve hasat döneminde toplanan tuzaklar laboratuara getirilerek yakalanan zeytin sineği erginleri sayılmıştır. Çalışmanın birinci yılında Gemlik zeytin çeşitinde cezbedici petşişesi tuzaklar tarafından 260 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AB+AA karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. Aynı yıl Ayvalık zeytin çeşidinde cezbedici petşişesi tuzakları tarafından 174 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Çalışmada cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AB+AA ile AB karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında Gemlik zeytin çeşidinde Decis tipi cezbedici tuzaklar tarafından 394 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AC karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. Ayvalık zeytin çeşidinde cezbedici Decis tipi tuzakları tarafından 306 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin SP karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. Zeytin sineğinin erginlerinin izlenmesinde düşük (0,2%-0,5%) oranda feromon veya cezbedici kullanılması uygundur. Ancak zeytin sineğine karşı kitlesel tuzaklama ile mücadelede kullanılan cezbedici miktarının %2,5-%5 arasında kullanılması uygundur.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. 2016 Yılı Arazi Çalışması

Çalışma 2016 yılında Hatay iline bağlı Arpahan köyünde bulunan Gemlik çeşitine sahip 200 dönümlük zeytin bahçesinde yapılmıştır. Çalışmada %0,2'lik spiroketal (1,7-dioxaspiro[5.5]undecane) (SP) feromon ve %2,5'lik amonyum sülfat (AS), %2,5'lik amonyum karbonata (AC), %2,5'lik amonyum asetate (AA), %2,5'lik ammonium bikarbonate (AB), %2,5'lik diamonyum fosfat (DAP) gibi cezbediciler kullanılarak yürütülmüştür. Ayrıca % 10'luk propylene glycol hazırlanmış ve her pet şişesine 2 ml, %2'lik DDVP hazırlanmış her 1,5 litre suya 10 ml ilave edilmiştir. Denemede Decis tipi tuzaklar kullanılmıştır (Şekil 3.1). Çalışmada içerisinde her hangi bir kimyasal olmayan kağıt mendil poşetleri kullanılmış ve her uygulama için her kağıt mendile bir numara zımbalanmıştır. Kullanılan kağıt mendil poşetlerine kemer delme pensi ile 4mm çapında bir delik açılmış ve farklı oranlarda hazırlanmış cezbediciler 25 ml olarak kağıt mendil poşetlerinin içerisine konularak Decis tuzakları ile beraber zeytin ağaçlarının güney doğu kısmına yerden 1,5 ile 2 m yüksekliğe asılmıştır.



Şekil 3.1. Zeytin ağacına asılı Decis tipi tuzak.

### 3.1.2. 2017 Yılı Arazi Çalışması

Çalışma 2017 yılında Hatay iline bağlı Arpahan köyünde bulunan Gemlik çeşidine sahip 200 dönümlük zeytin bahçesi ve Belen ilçesine bağlı 50 dönümlük Ayvalık zeytin bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmalarda %5'lik ammonium bikarbonate (AB), %5'lik amonyum sülfat (AS), %5'lik amonyum karbonata (AC), %5'lik amonyum asetate (AA), ve %5'lik diamonyum fosfat (DAP) gibi cezbediciler kullanılarak yürütülmüştür. Ayrıca % 10'luk propylene glycol hazırlanmış ve her pet şişesine 2 ml, %2'lik DDVP hazırlanmış her 1,5 litre suya 10 ml ilave edilmiştir. Denemede SEDQ tipi tuzaklar kullanılmıştır (Şekil 3.2). Çalışmada içerisinde her hangi bir kimyasal olmayan kağıt mendil poşetleri kullanılmış ve her uygulama için her kağıt mendile bir numara zımbalanmıştır. Kullanılan kağıt mendil poşetlerine kemer delme pensi ile 4mm çapında bir delik açılmış ve farklı oranlarda hazırlanmış cezbediciler 25 ml olarak kağıt mendil poşetlerinin içerisine konularak SEDQ tuzakları ile beraber zeytin ağaçlarının güney doğu kısmına yerden 1,5 ile 2 m yüksekliğe asılmıştır.



Şekil 3.2. Zeytin ağaçına asılı SEDQ tipi tuzak.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. 2016 Yılı Arazi Çalışması

2016 yılındaki çalışmada üç farklı deneme kurulmuştur. Denemeler Gemlik zeytin çeşidine sahip 200 dönümlük zeytin bahçesine 30 Temmuz 2016 tarihinde kurulmuştur. Tuzaklarda bulunan cezbediciler 3 Ekim 2016 tarihinde yenilenmiş ve 26 Ekim 2016 tarihinde tuzaklar toplanmıştır. Denemede kullanılan cezbediciler beş tekerrürlü ve beş uygulama (SP, AS, AC, AB+AA, DAP) olarak tesadüf deneme desenine göre örneklenen zeytin bahçesine her üç ağaca bir cezbedici Decis tipi tuzak gelecek şekilde asılmıştır (Şekil 3.3-8). Üç çalışmada da kullanılan Decis tuzaklar toplandıktan sonra laboratuvara getirilmiş ve her tuzaktaki zeytin sineği erginleri sayılmıştır.



Şekil 3.3. Decis tipi tuzaklar ve cezbedicilerin hazırlanması (A,B).



Şekil 3.4. Decis tipi tuzaklar ve cezbedicilerin hazırlanması (A,B).



Şekil 3.5. Zeytin ağacına asılıcak Decis tipi cezbedici tuzaklar (A,B).



Şekil 3.6. Zeytin ağacına asılı Decis tipi cezbedici tuzaklar (A,B).



Şekil 3.7. Zeytin ağacına asılı Decis tipi cezbedici tuzaklar (A,B).



Şekil 3.8. Zeytin ağacına asılı Decis tipi cezbedici tuzaklar (A,B).

### 3.2.2. 2017 Yılı Arazi Çalışması

2017 yılındaki çalışmada iki farklı deneme kurulmuştur. Birinci deneme Gemlik zeytin çeşidine sahip 200 dönümlük zeytin bahçesine 18 Ağustos 2017 tarihinde kurulmuş ve 3 Kasım 2017 tarihinde toplanmıştır. Denemede kullanılan cezbediciler 10 tekerrürlü ve beş uygulama (SP, AS, AC, AB+AA, DAP) olarak tesadüf deneme desenine göre örneklenen zeytin bahçelerine her üç ağaca bir cezbedici SEDQ tipi tuzak gelecek şekilde asılmıştır (Şekil 3. 9-13).





Şekil 3.9. SEDQ tipi tuzaklar ve cezbedicilerin hazırlanması.



Şekil 3.10. SEDQ tipi tuzaklar ve cezbedicilerin hazırlanması.



Şekil 3.11. Zeytin ağaçına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzaklar.



Şekil 3.12. Zeytin ağaçına asılı SEDQ tipi cezbedici tuzaklar (A,B).



Şekil 3.13. Zeytin ağaçına asılı SEDQ tipi cezbedici tuzaklar (A,B).

İkinci deneme Ayvalık zeytin çeşidine sahip 50 dönümlük zeytin bahçesine 18 Ağustos 2017 tarihinde kurulmuş ve 03 Kasım 2017 tarihinde toplanmıştır. Denemede kullanılan cezbediciler onbeş tekerrürlü ve beş uygulama (SP, AS, AC, AB+AA, DAP) olarak tesadüf deneme desenine göre örneklenen zeytin bahçelerine her üç ağaca bir cezbedici SEDQ tipi tuzak gelecek şekilde asılmıştır (Şekil 3. 14-19). İki çalışmada da kullanılan SEDQ tuzaklar toplandıktan sonra laboratuara getirilmiş ve her tuzaktaki zeytin sineği erginleri sayılmıştır.



Şekil 3.14. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzakların hazırlanması.



Şekil 3.15. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzaklar.



Şekil 3.16. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzakların hazırlanması.



Şekil 3.17. Zeytin ağacına asılacak SEDQ tipi cezbedici tuzaklar.



Şekil 3.18. Zeytin ağacına asılı SEDQ tipi cezbedici tuzaklar (A,B).



Şekil 3.19. Zeytin ağacına asılı SEDQ tipi cezbedici tuzak.

### 3.2.3. 2016 Yılı Vuruklu Zeytin Sayımı

Cezbedici tuzakların kurulduğu zeytin ağacı hariç olmak üzere, 26 Ekim 2016 tarihinde her parselde 10 adet zeytin ağacı seçilmiş ve her ağacın dört yönünden 50 adet olmak üzere her bahçeden toplam 2000 zeytin meyvesi kontrol edilerek vuruklu zeytin dane sayısı kaydedilmiştir. Her bahçede bulunan yüzde vuruklu dane sayısı aşağıda belirtilen yöntemle tespit edilmiştir.

$$\text{Vuruklu dane yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Vuruklu dane sayısı}}{\text{Toplam dane sayısı}} \times 100 \dots\dots\dots(3.1)$$

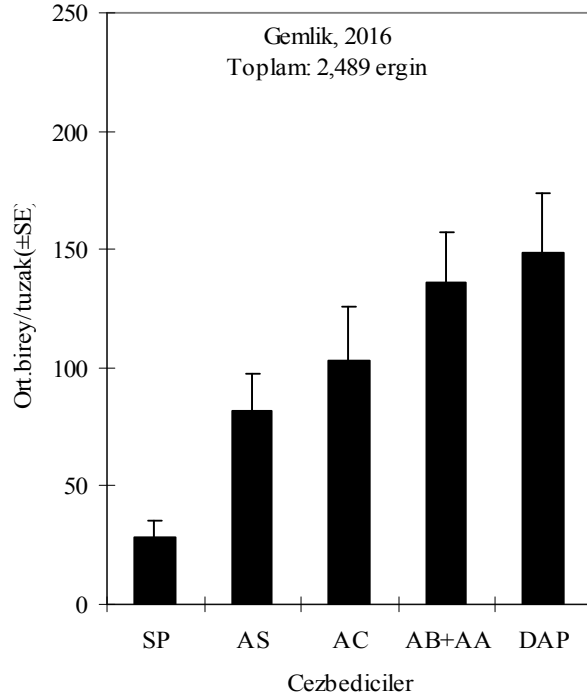
### 3.2.4. 2017 Yılı Vuruklu Zeytin Sayımı

Cezbedici tuzakların kurulduğu zeytin ağacı hariç olmak üzere, 03 Kasım 2017 tarihinde her parselde 10 adet zeytin ağacı seçilmiş ve her ağacın dört yönünden 50 adet olmak üzere her bahçeden toplam 2000 zeytin meyvesi kontrol edilerek vuruklu zeytin dane sayısı kaydedilmiştir. Her bahçede bulunan yüzde vuruklu dane sayısı (3.1) deki formüle göre hesaplanmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 4.1. 2016 Yılı Araştırma Bulguları ve Tartışma

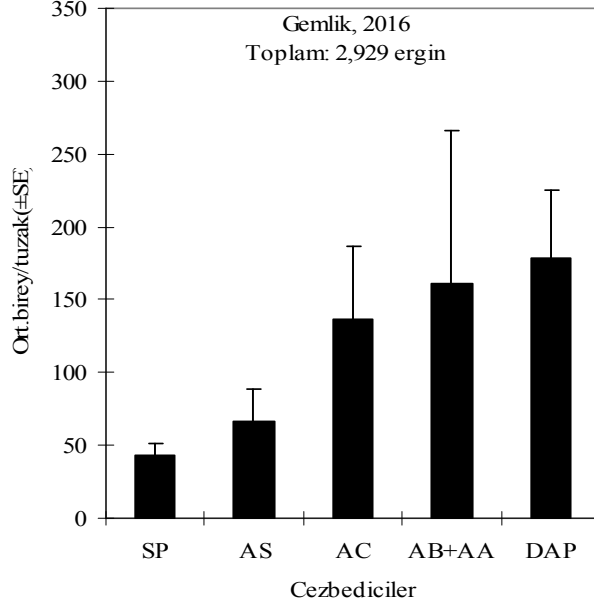
Gemlik zeytinlik alanında 2016 yılında 200 dekarlık bahçede üç farklı deneme kurulmuştur. Birinci denemede cezbedici Decis tuzaklar tarafından 2,489 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır (Şekil 4.1). Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin DAP karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmış olup bunu AB+AA, AC, AS ve SP karışimli cezbedici tuzaklar takip etmiştir. Çalışmada SP karışimli cezbedici tuzaklar en az zeytin sineği ergini yakalamıştır (Şekil 4.1).



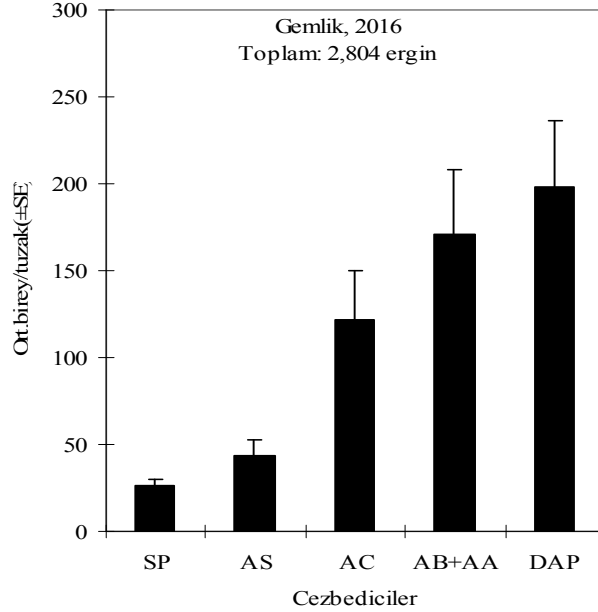
Şekil 4.1. 2016 yılında Gemlik zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri (1.deneme).

İkinci denemede cezbedici Decis tuzaklar tarafından 2,929 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır (Şekil 4.2). Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin DAP karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmış olup bunu AB+AA, AC, AS ve SP karışimli cezbedici tuzaklar takip etmiştir. Çalışmada SP karışimli cezbedici tuzaklar en az zeytin sineği ergini yakalamıştır (Şekil 4.2). Üçüncü denemede cezbedici Decis tuzaklar tarafından 2,804 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır (Şekil 4.3). Cezbedici

tuzaklar tarafından en fazla ergin DAP karışımı cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmış olup bunu AB+AA, AC, AS ve SP karışımı cezbedici tuzaklar takip etmiştir. Çalışmada SP karışımı cezbedici tuzaklar en az zeytin sineği ergini yakalamıştır (Şekil 4.3).



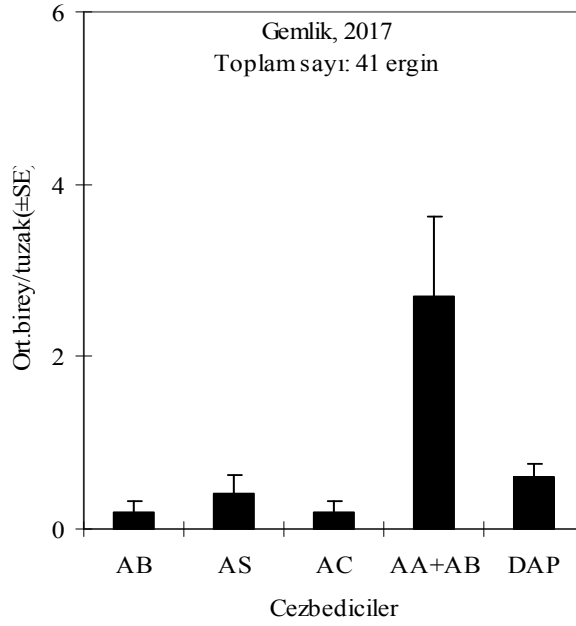
Şekil 4.2. 2016 yılında Gemlik zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri (2. deneme).



Şekil 4.3. 2016 yılında Gemlik zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri (3.deneme).

## 4.2. 2017 Yılı Araştırma Bulguları ve Tartışma

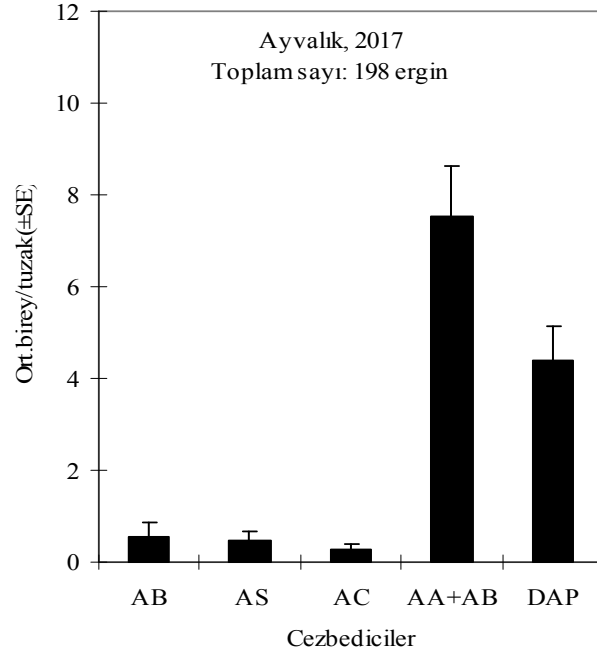
Gemlik zeytinlik alanında 2017 yılında yapılan örneklemede cezbedici SEDQ tipi tuzaklar tarafından 41 adet Zeytin sineği ergini yakalanmıştır (Şekil 4.4). Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AA+AB karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmış olup bunu DAP, AS, AC ve AB karışimli cezbedici tuzaklar takip etmiştir. Çalışmada AC ve AB karışimli cezbedici tuzaklar en az zeytin sineği ergini yakalamıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. 2017 yılında Gemlik zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri.

Ayvalık zeytinlik alanında 2017 yılında yapılan örneklemede cezbedici SEDQ tipi tuzaklar tarafından 198 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır (Şekil 4.5). Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AA+AB karışimli cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmış olup bunu DAP, AB, AS ve AC karışimli cezbedici tuzaklar takip etmiştir. Çalışmada AC karışimli cezbedici tuzaklar en az zeytin sineği ergini yakalamıştır.





Şekil 4.5. 2017 yılında Ayvalık zeytin bahçesindeki zeytin sineği popülasyon değişimleri.

Feromon veya cezbedici tuzaklar zeytin sineği erginin aktif döneminde hem popülasyon takibi hem de kitlesel yakalama amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (Orphanidis ve ark., 1958; Rossler, 1989; Katsoyannos, 1992; Pala ve ark., 2001; Haniotakis, 2005; Volakakis ve ark., 2012). Zeytin sineği feromonu, [1,7 dioxaspiro (5.5) undecane] hem zeytin sineği popülasyon takibi hem de mücadelesinde kullanılmaya başlanmıştır (Haniotakis ve ark., 1986; Khater ve ark., 1998). Dişi zeytin sineği tarafından salgılanan seks feromonu erkek zeytin sineğini çeker (Haniotakis, 1974; Haniotakis ve ark., 1977; Baker ve ark., 1980). Zeytin sineğinin feromonun ana bileşeni 1,7-dioxaspiro [5.5] undecane olarak tespit edilmiştir (Baker ve ark., 1980) ve bu bileşen zeytin sineğinin erkek erginin çok kuvvetli şekilde çekmektedir (Mazomenos ve ark., 1982; Jones ve ark., 1983). Zeytin sineği feromonu, 1,7-dioxaspiro[5.5]undecane) 'nun zeytin sineğinin erkeklerini yakalamada etkili olduğunu tespit edilmiştir (Razov ve ark., 2010; Navarro-Llopis ve ark., 2011).

Besin cezbedici tuzaklar zeytin sineğinin her iki cinsiyetine karşı etkilidir (Haniotakis ve ark., 1991b). Zümreoğlu ve ark. (1992), İzmir ilinde çeşitli tuzak ve cezbedici kombinasyonlarının zeytin sineğine karşı etkinliğinin saptanması üzerine araştırma yapmışlardır. Çalışmada McPhail tuzak + Polycore SKL (%5) ve McPhail

tuzak + amonyum fosfat (%2), sarı yapışkan tuzak + amonyum kapsül, delta tipi sarı yapışkan tuzak + feromon kapsülü ve Biotuzak-Delta tipi + feromon kapsülü zeytin sineği ile mücadelede karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda McPhail tuzak + %2 amonyum fosfat önemli derecede fazla sayıda zeytin sineği ergini yakalamıştır. Zeytin sineğinin izlenmesinde McPhail tuzaklarla beraber %2 amonyum sülfat veya hidrolize protein 50 yıldan beri Akdeniz ülkelerinde kullanılmaktadır (Rossler, 1989; Katsoyannos, 1992; Haniotakis, 2005; Volakakis ve ark., 2012).

Soultanopoulos (1986) tarafından Yunanistan'da zeytin sineği üzerine yapılan tuzak denemelerinde, %3'lük hidrolize protein yemi Entomosyl ile beraber McPhail tuzağında kullanıldığında % 100 etkili olduğunu, ancak amonyum sülfat ve diamonyum fosfat çözeltileri sadece 69 ve % 45'i çekici olduğunu bulunmuştur. Vossen ve ark.(2005) yaptıkları çalışmada McPhail ve Olike tipi tuzakların ağaç başına bir adet asımları halinde zarar seviyesinin %87'den %30'a, Eco-Trap kullanıldığında ise bu oranın %15 seviyesine düştüğünü bildirmişlerdir. Ayrıca Bueno ve Jones (2002) ve Vossen ve ark. (2005) göre McPhail tuzaklar yüksek maliyeti ve içindeki sıvının çabuk buharlaşması sonucu sıkça yenilenmesi gereği yüzünden yerini daha ucuz ve az sıvı kaybı nedeniyle Olike tuzağa bıraktığını belirlemişlerdir.

Broumas ve Haniotakis (1995) tarafından Yunanistan' da yapılan çalışmada zeytin sineği'nin mücadelesinde, alternatif mücadele yöntemlerinin etkinliğinin karşılaştırılması amacıyla semiokimyasalların kombinasyonlarını kullanılmıştır. Çalışmada 4 tip tuzak, 3 farklı tuzak rengi (sarı renkte dahil), 6 farklı çekici besin tuzağı (amonyum bikarbonat, Dacona, cezbedici yem, amonyum karbonat, değiştirilmiş hexanodiol ve amonyum sülfat) ve 2 feromon formülasyonu kullanılmıştır. Sonuçta tuzak tipleriyle, çekici besin tuzakları arasında bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Sadece tuzak renkleri arasında dikkate değer bir tercihin söz konusu olduğu saptanmıştır. Çekici besin tuzakları ve feromon tuzaklarının birleştirilmesiyle oluşturulan tuzaklamalarda ise yüksek sayıda hem erkek ve hem de dişi bireylerin yakalandığı görülmüştür.

Khater ve ark. (1996) tarafından 1993 yılında Kuzey Lübnan'da yapılan çalışmada besin tuzağı, renk ve feromon tuzağının zeytin sineğine karşı etkinliklerini karşılaştırılmıştır. Çalışmada dört farklı uygulama gıda tuzak, sarı tuzak, feromon tuzak ve üç tuzak bir arada karşılaştırılmıştır. Besi tuzak olarak kullanılan %2 diamonyum

hidrojen fosfat solusyonu yüksek sıcaklık ve düşük nem oranlarında zeytin sineğinin erginlerine karşı etkili olduğu gözlenmiştir. Sarı yapışkan tuzak düşük sıcaklık ve yüksek nem oranlarında erkek bireylere dişilerden daha etkili olduğu bulunmuştur. Khater ve ark. (1998) yaptıkları çalışmada zeytin sineği üzerinde çekici yem tuzakları, renk tuzakları ve feromon tuzaklarının etkinliğini değerlendirmişlerdir. Denemeler sonucunda %2'lik diamonyum hidrojen fosfat solusyonu ile hazırlanan yem tuzağının en iyi etkiyi gösterdiği bulunmuştur. Sarı yapışkan tuzakların ise çoğunlukla ergin erkek bireyler üzerinde dişi bireylere oranla daha etkili olduğu görülmüştür.

Ros ve ark. (2003) Amonyum bikarbonat, amonyum asetat ve amonyum fosfat, boraks, Spiroketal, Triton ve DDVP [diklorvos] gibi kimyasalların zeytin sineğine karşı etkinliği belirlemek için Tephri tuzak ve Multilure plastik McPhail tuzak (PMT) tuzaklar ile beraber kullanmışlardır. Hidrolize protein (Nulure% 9) kontrol olarak kullanılmış ve iki tuzak çeşidinde de zeytin sineklerine karşı en iyi cezbedici olarak bulunmuştur. Amonyum asetat kullanılan tuzaklarda zeytin sineği yakalamamıştır. Ancak amonyum bikarbonat su ile karıştırılıp kullanılır ise zeytin sineğine karşı çekici olduğu tespit edilmiştir. Burrack ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışma zeytin sineği'ni izlemek için 3 ticari mevcut tuzağın tuzaklama etkinliği Kaliforniya'da test edilmiştir. Champ sarı tuzaklar ve IMPT plastik McPhail tipi tuzaklar 2 yıl boyunca 3 lokasyonda test edilmiştir. McPhail tuzaklar diğer tuzak tiplerinden önemli ölçüde daha fazla sinek yakalamıştır. İkinci yılda, AM sarı yapışkan tuzakların üç farklı şekli teste dahil edilmiştir. AM sarı yapışkan panel Champ panelinden daha etkili olduğu bulunmuştur. Çalışmada Amonyum bikarbonat ve Spiroketal feromon ile denenmiş ChamP ve AM tuzakları ve torula maya ile denenmiş McPhail tuzakları kullanılmıştır. Bu çalışmanın koşulları altında, McPhail tuzaklarında kullanılan sulu besin yeminin amonyak yemine göre daha çok sinek çektiği gözlenmiştir. Ayrıca tuzaklar, 1 yıl süreyle bir yerde sulanan ve sulama yapılmayan zeytin bloklarında denenmiş ve sulanan ağaçlarda sulanmayanlardan daha fazla zeytin sineği yakalanmıştır. Kaliforniya'da ChamP tuzakları zararlının çıkışını belirlemek için kullanılmış ancak çalışmanın sonucuna göre artık McPhail tuzaklarının kullanılması tavsiye edilmiştir.

Ros ve ark. (2009) tarafından 2008 yılında Villarejo, (Madrid)'de bir organik zeytin bahçesinde yapılan çalışma ile zeytin sineğine karşı dört tuzak modelinin etkinliği araştırmışlardır: Tephri, Ekolojik, Easy ve her biri yemli OIipe ancak ayrı

olarak, cezbedicilerin üç çeşidi ile: amonyum fosfat, Nulure (Miller, Co) ve yeni bir Tephri Yem (Sorygar, Co). Easy tuzak en iyi tuzak olmuştur. Tephri Yemi sineklerin toplam miktarının % 56'sını, Nulure % 34'ünü ve amonyum fosfat %10'unu yakalamıştır. Varikou ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada, kayıtlı bitki koruma ürünleriyle (dimethoate'ın yanı sıra lambda-cyhalothrin, alpha-cypermethrin) ile de kombine edilmiş, çeşitli cezbedici solüsyonlar (amonyum sülfat, Entomela% 75, Entomela% 50, Dacus yem 100, Zeytin sineği'nin cinsel feromonu) ile yüklü McPhail tuzakları, üç yaz yıllık dönemler boyunca McPhail tuzaklarında sinek yakalamaları olarak belirtilen çekicilikleri açısından test edilmiştir. Test edilen tüm proteinler cinsiyet feromonu hiç bir etki göstermemişken, zararlı popülasyonunu izlemek için Yunanistan'da büyük ölçüde kullanılan amonyum tuzlarından önemli ölçüde daha çekici olduğu bulunmuştur. Zeytin sineğinin yakalanan yetişkinlerinin ortalama sayısı insektisit eklendiğinden en az iki kat daha yüksek olan cezbedici çözelti ile doldurulmuş McPhail tuzaklarında kaydedilmiştir.

Besin cezbedici tuzaklar ve feromon tuzaklar zeytin sineğine karşı kitlesel tuzaklamada kullanılmaktadır. Kitlesel tuzaklama zeytin sineğinin yüksek popülasyon yoğunluğunda fazla etkili olmadığı için zararlının yüksek popülasyon yoğunluğunda kimyasal mücadele gerekmektedir (Varikou ve ark., 2009; Volakakis ve ark., 2012). Ayrıca kitlesel tuzaklama ile mücadele özellikle geniş izole alanlarda uygulandığında başarılı olabileceği bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Petacchi ve ark., 2001; Bueno ve Jones, 2002; Volakakis ve ark., 2012). Portekiz'de, Eco-Trap ile yapılan bir çalışmada kitlesel tuzaklama ile kontrolün eylül ayına kadar tek başına yeterli olduğu, sonraki dönemlerde ise tuzakla yakalamanın tek başına yetersiz kaldığı ve diğer mücadele yöntemleriyle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Bento ve ark., 1999). Tedeschini ve ark. (2002) tarafından 2000-2002 yılları arasında kitlesel tuzaklama yöntemleri ile yere püskürtülmüş zehirli yem ve diğer kimyasal uygulamalar standart deneme metotları çerçevesinde karşılaştırılmıştır. Üretim sezonu boyunca kitlesel tuzaklama yöntemleri ile korunan alan ilaçlanmamıştır. Denemeden elde edilen verilere göre 1 tuzak/ağaç şeklinde asılmış zehirli yem+amonyum bikarbonat ve zehirli yem+feromon tuzağı, konvansiyonel olarak yani 5 defa protein hydrolyzate+dimethoate püskürtülerek mücadele edilen parsellere göre eşdeğer bir koruma sağlamış, zeytin sineği popülasyonunu baskı altına almıştır.

#### **4.3. 2016 Yılı Vuruklu Zeytin Sayımı**

Cezbedici tuzakların kurulduğu zeytin ağacı hariç olmak üzere, 26 Ekim 2016 tarihinde her bahçeden 10 adet zeytin ağacı seçilmiş ve her ağacın dört yönünden 50 adet olmak üzere her bahçeden toplam 2000 zeytin meyvesi kontrol edilerek vuruklu zeytin dane sayısı kaydedilmiştir. Bu kapsamda örnekleme yapılan üç denemede zararlının popülasyon yoğunluğunun yüksek olmasından ve örnekleme süresince zeytinde ilaçlı mücadele yapılmamasından dolayı zararlının zarar oranının % 40 ile 45 arasında tespit edilmiştir.

#### **4.4. 2017 Yılı Vuruklu Zeytin Sayımı**

Cezbedici tuzakların kurulduğu zeytin ağacı hariç olmak üzere, 03 Kasım 2017 tarihinde her bahçeden 10 adet zeytin ağacı seçilmiş ve her ağacın dört yönünden 50 adet olmak üzere her bahçeden toplam 2000 zeytin meyvesi kontrol edilerek vuruklu zeytin dane sayısı kaydedilmiştir. Gemlik zeytin çeşitinde zeytin sineğinin zarar oranı yaklaşık %0,2 tespit edilmiştir. Ayvalık zeytin çeşitinde zeytin sineğinin zarar oranı %0,1-0,2 arasında tespit edilmiştir. Zararlının popülasyon yoğunluğunda ve zarar oranında 2016 yılına göre önemli azalma gözlenmiştir. Örnekleme süresince ortalama hava sıcaklığının örnekleme yapılan bölgelerde yaklaşık 33°C ve üzerinde olmasından dolayı zararlının popülasyon yoğunluğunda önemli azalmalar gözlenmiştir. Ayrıca zeytin bahçelerine kurulan cezbedici tuzaklar azda olsa çıkan zeytin sineği erginlerini yakalamıştır. Zararlının popülasyon yoğunluğunun az olmasından dolayı zarar oranında önemli azalma gözlenmiştir.

Gülbaş (2012) tarafından yapılan çalışmada 2011 yılında toplam 700 adet vuruklu zeytin danesi tespit edilmiştir. Beşiktepe de bulunan Bahçe I de 150 adet, Beşiktepe de bulunan Bahçe II de 300 adet ve Kuzuni de bulunan Bahçe III de ise 250 adet vuruklu dane sayılmıştır. Buna göre Bahçe I de bulunan vuruklu dane % 7,5 olarak hesaplanırken, Bahçe II de %15 olurken, Bahçe III de bu oran % 12,5 olmuştur. Birçok araştırmacı tarafından zeytin sineğinin zararı hakkında araştırmalar yapılmıştır. Zeytin sineğinin zararı sonucunda zeytinyağı veriminin azaldığı, zeytinyağı kalite parametreleri ile zeytinyağının kimyasal bileşimini olumsuz etkilediği belirtilmektedir (Çakıcı ve Kaya, 1982; Gümüşay, 1998; Kyriakidis ve Dourou, 2002). Zeytin sineği mücadelesi

yapılmadığı yıllarda %90'lara varan oranlarda vuruk dane oluşturmakta (Kapatos ve Fletcher, 1984) ve %30-40'lara varan oranda verim kayıpları bildirmişlerdir (Michelakis ve Neuenschwander, 1983; Katsoyannos, 1992). Ahmet ve El-Bassiouny (2002), Mısır'da 2000-2001 yıllarında dört farklı zeytin çeşitinde (Aghizi Shami, Manzanillo, Picudo ve Mission) zeytin sineği bulaşma oranlarını araştırmışlardır. Aghizi Shami zeytin çeşidi % 36.95 bulaşma oranı ile zeytin sineğine en duyarlı çeşit olurken, bunu % 31.94 bulaşma oranı ile Manzanillo çeşidi takip etmiştir. Zeytin sineği bulaşma oranları % 24.1 ile Picudo ve %18.92 ile Misyon çeşidinde olmuştur. Bozbuğa (2007), 2006-2007 yıllarında Adana ilinde dört farklı zeytin bahçesinde zeytin sineğinin zeytin danelerindeki vuruk oranı da sayılarak zarar oranı saptanmıştır. Vuruk oranı en yüksek % 4.3'e çıktığı ve zarar oranının ise düşük olduğu belirlenmiştir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma 2016-2017 yıllarında Hatay illindeki zeytin bahçelerinde zeytin sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)'nin cezbediciler ile kontrolü ve zarar oranının belirlenmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışmanın birinci yılında Gemlik zeytinlik bahçesinde üç farklı deneme kurulmuştur. Birinci denemede cezbedici Decis tuzaklar tarafından 2,489 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. İkinci denemede cezbedici Decis tuzaklar tarafından 2,929 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Üçüncü denemede ise cezbedici Decis tuzaklar tarafından 2,804 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Yapılan üç denemede de cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin DAP karışımı cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. Cezbedici tuzaklar tarafından en az zeytin sineği ergini SP karışımı tuzaklar tarafından yakalanmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında Gemlik zeytinlik bahçesinde yapılan örneklemede cezbedici tuzak olarak SEDQ tipi tuzaklar kullanılmış ve tuzaklar tarafından 41 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AA+AB karışımı cezbedici tuzaklar tarafından yakalanırken, AC ve AB karışımı cezbedici tuzaklar en az zeytin sineği ergini yakalamıştır. İkinci deneme Ayvalık zeytinlik bahçesinde yapılmış ve cezbedici SEDQ tipi tuzaklar tarafından 198 adet zeytin sineği ergini yakalanmıştır. Cezbedici tuzaklar tarafından en fazla ergin AA+AB karışımı cezbedici tuzaklar tarafından yakalanmıştır. Aynı çalışmada AC karışımı cezbedici tuzaklar en az zeytin sineği ergini yakalamıştır.

Çalışmanın birinci yılında örnekleme yapılan üç denemede de zararlının popülasyon yoğunluğunun yüksek olmasından ve örnekleme süresince zeytinde ilaçlı mücadele yapılmamasından dolayı zararlının zarar oranı %40 ile 45 arasında tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında örnekleme yapılan Gemlik zeytin çeşidinde zeytin sineğinin zarar oranı yaklaşık %0.2 olarak tespit edilmiştir. Ayvalık zeytin çeşidinde zeytin sineğinin zarar oranı %0.1-0.2 arasında tespit edilmiştir. Bu kapsamda zeytin sineğinin popülasyon yoğunluğu fazla olduğu dönemlerde feromon veya cezbedici tuzaklar ile kitlesel tuzaklama yapılarak zararlı ile mücadele yapılmalıdır. Ayrıca zeytin sineği ile bulaşık zeytin meyvelerinin bahçeden toplanıp ihma edilmesi ve zeytin bahçelerinde derin olmamak üzere toprak işleme yapılarak zararlının pupasının yok edilerek hayat döngüsünün bozulması sağlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Ahmed, S.A., ve El-Bassiouny, M.N. 2002. Spatial distribution of olive fruit fly *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmel.) on olive varieties in North Sinai. **Annals of Agricultural Science**. 40 (1): 541-547.
- Amiot, M.J., Fleuriet, A., ve Macheix, J.J. 1989. Accumulation of oleuropein derivatives during olive maturation. **Phytochem**. 28:67-69.
- Anonim, 2008. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. **Zirai Mücadele Teknik Talimatları**. Cilt 5. p: 301, **Ankara**.
- Anonim, 2016. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri. <http://www.tuik.gov.tr>. (14.06.2017)
- Arambourg, Y., ve Pralavorio, R. 1974. The ectophagous Chalcidoids (Hym. Chalcidoidea) parasitising *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae). **Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki**. 11(1):30-46.
- Ascher, K. R. S.1993. Nonconventional insecticidal effects of pesticides available from the Neem tree, *Azadirachta indica*. **Arch. Insect Biochem. Physiol**. 22: 433-449.
- Aykas, B. 1998. **Zeytin Yetiştirme Koşulları, Tesisi ve Modern Yetiştiricilik, Zeytin Yetiştiriciliği Kursu**, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No: 61 s: 39, Bornova, İzmir.
- Baker, R., Herbert, R.H., Howse, P.E., Jones, O.T., Franke, W., ve Reith, W. 1980. Identification and synthesis of the major sex pheromone of the olive fly (*Dacus oleae*). **Journal of the Chemical Society**. 1106:52-53.
- Bendini, A., Cerretani, L., Carrasco-Pancorbo, A., Gomez-Caravaca, A.M., Segura-Carretero, A., Fernandez-Gutierrez, A., ve Lercker, G. 2007. Phenolic molecules in virgin olive oils: a survey of their sensory properties, health effects, antioxidant activity and analytical methods. An overview of the last decade. **Molecules**. 12:1679-1719.
- Bento, A., Torres, L., Lopes, J., ve Sismeiro, R. 1999. A contribution to the knowledge of *Bactrocera oleae* (Gmel) in tras-os-Montes Region (Northeastern Portugal): phenology, losses and control. **Acta Horticulturae**. 474: 541-544.
- Berard, D., Chen, W., Day, E., Jantz, O., Magnussen, J. J., Rainey, D., Mayes, M., McCall, P., Saunders, D., West, S., ve Yano, B. 1994. Evaluation of the Environmental and Toxicological Safety of Spinosad. **Annual Meeting of the Entomological Society of America**. Dallas, Texas.
- Bigler, F., Neuenschwander, P., Delucchi, V., ve Michelakis, S. 1986. Natural enemies of preimaginal stages of *Dacus oleae* Gmel. (Dipt., Tephritidae) in Western Crete. II. Impact on olive fly populations. **Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria "Filippo Silvestri"**. Italy, 43:79-96.
- Bigler, F., ve Delucchi, V. 1981. Evaluation of the prepupal mortality of the olive fly, *Dacus oleae* Gmel. (Dipt., Tephritidae), on oleasters and olive trees in western Crete, Greece. **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**. 92(2):189-201.
- Bouaziz, M., Hammami, H., Bouallagui, Z., Jemai, H., ve Sayadi, S. 2008. Production of Antioxidants from Olive Processing By-Products. **Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry**. 7: 3231-3236.



- Bozbuğa, R. 2007. Adana ilinde zeytin sineği, *Bactrocera oleae* Gmel. (Diptera: Tephritidae)'nın populasyon takibi ve parazitoitlerinin belirlenmesi. **Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Y.L. Tezi. Adana.** 70 s.
- Bozdoğan, D. 2002. Hatay'da Üretilen Natürel Zeytin Yağlarının Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin İncelenmesi. **Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Y.L. Tezi. Antakya.** 41 s.
- Broumas, T., Haniotakis, G., Liaropoulos, C., Tomazou, T., ve 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) (Dipt.: Tephritidae): pilot-scale feasibility studies. **Journal of Applied Entomology.** 126: 217-223.
- Broumas, T., Haniotakis, G.E., Liaropoulos, C., Tomazou, T., ve Ragousis, N. 2000. Effect of attractant, density and deployment of traps on the efficacy of the mass trapping method against the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae). **Annales-de-l'Institut-Phytopathologique-Benaki.** 18 (2): 67-80.
- Broumas, T., ve Haniotakis, G.E. 1994. Comparative field studies of various traps and attractants of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae*. **Entomologia Experimentalis et Applicata.** 73(2): 145-150.
- Broumas, T., ve Haniotakis, G.E. 1995. Comparative field studies of various traps and attractants of the olive fruit fly. **Entomologia Experimentalis et Applicata.** 73 (2): 145-150.
- Bueno, A.M., ve Jones, O. 2002. Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals. **IOBC WPRS Bulletin.** 25(9): 147-156.
- Burrack, H.J., Connell, J.H., ve Zalom, F.G. 2008. Comparison of olive fruit fly (*Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae) captures in several commercial traps in California. **International Journal of Pest Management.** 54(3): 227-234.
- CABI, 2017. Crop Protection Compendium Datasheets *Bactrocera oleae* (olive fly) <http://www.cabi.org/isc/datasheet/17689> (erişim tarihi: 14.06.2017).
- Çakıcı, M., ve Kaya, M. 1982. **Ege Bölgesi'nde Zeytin sineği (*D. oleae* Gmel.)'nin neden olduğu ürün kaybı ve ekonomik savaş eşiği üzerine araştırmalar.** Bornova Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü A.105.024 No'lu Proje Basılmamış Raporu, 13 s.
- Calvitti, M., Antonelli, M., Moretti, R., ve Bautista, R. 2002. Oviposition response and development of the egg-pupal parasitoid *Fopius arisanus* on *Bactrocera oleae*, a tephritid fruit fly pest of olive in the Mediterranean basin. **Entomologia Experimentalis et Applicata.** 102(1): 65-73.
- Çavuşoğlu, A., ve Çakır, M. 1988. FAO '**Modern olive and growing' (Modern zeytincilik)**'. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Zeytincilik Arş.Ens. Yayınları (Çeviri), Mesleki Yayınlar. No: 1, 303 s. Ankara.
- Çelik, F.Ç. 2017. **Zeytin sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera:Tephritidae)'nin mücadelesinde farklı cezbedicilerin kullanılması.** MKU, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı. P. 52.

- Çetin, H., ve Alaoğlu, Ö. 2005. Mut (Mersin) ilçesinde zeytin ağaçlarında bulunan ikinci derecede önemli zararlıların populasyon değişimi ve zararları üzerinde araştırmalar. **S.Ü. Zir. Fak. Derg.** 19 (36): 52-58.
- Christenson, L.D., ve Foote, R.H. 1960. Biology of fruit flies. **Annual Review of Entomology.** 5:171-192.
- Clausen, C.P. 1978. Tephritidae (Trypetidae, Trupaneidae), In: Clausen CP, ed. Introduced Parasites and Predators of Arthropod Pests and Weeds: A World Review. Agricultural Handbook. **United States Department of Agriculture.** 480:320-335.
- Economopoulos, A.P. 2002. The olive fruit fly, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae): Its importance and control; previous SIT research and pilot testing. **Report to International Atomic Energy Agency (IAEA),** Vienna, Austria. 44 pp.
- Economopoulos, A.P.1979a. Attraction of *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera, Tephritidae) to odor and color traps. **Zeitschrift fur Angewandte Entomologie.** 88 (1): 90-97.
- Economopoulos, A.P.1979b. Application of color traps for *Dacus oleae* control: olive groves with different degrees of isolation, tree-size and canopy density. **In: Proc. IOBC WPRS, International Symposium on Integrated Control in Agriculture and Forestry,** October 8–12. Vienna, Austria. Bundesanstalt Für Pflanzenschutz. 552–559.
- EGADSA, 1998. **World Olive Encyclopedia.** International Olive Oil Council. Principe de Vergara. 479-496. Madrid.
- El-Bassiouny, M. N., Negm, F. H., ve Salem, M. M. 1996. Susceptibility of the olive varieties for the infestation by *Dacus oleae* (G.) as related to their physical and chemical properties. **Annals of Agricultural Science.** 34 (4): 1935-1942.
- El-Heneidy, A. H., Omar, A. H., El-Sherif, H., ve El-Khawas, M. A. 2002. Survey and seasonal abundance of the parasitoids of the olive fruit fly, *Bactrocera (Dacus) oleae* Gmel. (Diptera: Trypetidae) in Egypt. **Arab Journal of Plant Protection.** 19 (2):80-85.
- Ertem, G. 1998. **Zeytinde zararlı böcekler,** s. 148-154'. Zeytin yetiştiriciliği kursu, zeytincilik araştırma enstitüsü. Bornova-İzmir Yay. No. 60, 221 s.
- Esti, M., Cinquanta, L., ve La Notte, E. 1998. Phenolic compounds in different olive varieties. **J. Agric. Food Chem.** 46(1):32-35.
- FAO, 2009. Food and Agriculture organizations of the United Nations. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>. 14.06.2017)
- Fenili, G.A., ve Pegazzano, F. 1971. Contributo alla conoscenza dei parassiti del *Dacus oleae* Gmel. **Ricerche eseguite in Toscana negli anni 1967 e 1968.** **Redia,** 52:1-29.
- Gaouar, N., ve Debouzie, D. 1991. Olive fruit fly, *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Tephritidae) damage in Tlemcen region, Algeria. **Journal of Applied Entomology.** 112 (3): 288-297.

- Gómez-Caravaca, A.M., Cerretani, L., Bendini, A., Segura-Carretero, A., Fernández-Gutiérrez, A., Carlo, M., Compagnone, D., ve Cichelli, A. 2008. Effects of fly attack (*Bactrocera oleae*) on the phenolic profile and selected chemical parameters of olive oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 56(12):4577-4583.
- Gonzalez, M., Bahena, F., ve Vinuela, E. 2000. Effects of several IGR's on the parasitoid *Opius concolor* Szepilgeti via parasitization of treated hosts. **Boletin-de-Sanidad Vegetal, Plagas**. 24 (1): 193-199.
- Greathead, D.J. 1976. A review of biological control in western and southern Europe. Commonwealth Institute of Biological Control. **Technical Communication**. No. 7. Wallingford, UK: CAB International, 182 pp.
- Güçlü, Ş., Hayat, R., ve Özbek, H. 1995. Artvin yöresinde zeytin (*Olea europa* L.)'de bulunan fitofag ve predatör böcek türleri. **Türk. Entomol. Derg.** 19: 231-240.
- Gülbaş, D. 2012. **Kilis ili zeytin bahçelerindeki zeytin sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)'nin popülasyon yoğunlukları ve zarar oranlarının belirlenmesi**. MKU Fen Bilimleri Enstitüsü YL Tezi. Antakya/HATAY. 53 s.
- Gülbaş, D., ve Demirel, N. 2011. Kilis İli Zeytin Bahçelerindeki Zeytin sineği, *Bactrocera oleae* Gmelin) (Diptera: Tephritidae)'nin Popülasyon Yoğunlukları Belirlenmesi. **Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri**. 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.
- Gülbaş, D., ve Demirel, N. 2014. Kilis İli Zeytin Bahçelerindeki Zeytin Sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)'nin Popülasyon Yoğunluğu ve Zarar Oranlarının Belirlenmesi. **Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi**. 3-5 Şubat 2014, Antalya.
- Gümüşay, B. 1998. **Bazı böceklerin zeytin ve zeytinyağının kalite ve kantitesine etkileri**, s 175-186". Zeytin Yetiştiriciliği Kursu Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir Yay. No: 60, 221 s.
- Gümüşay, B., Özilbey, U., Ertem, G.,ve Oktar, A. 1990. Studies on the susceptibility of some important table and oil olive cultivars of the Aegean region to olive fly (*Dacus oleae* Gmel.) in Turkey. **Acta Horticulturae**. (286): 359-362.
- Güncan, A., ve Durmuşoğlu, E. 2004. Bitkisel kökenli insektisitler. **Hasad**. 20 (233): 26-32.
- Haniotakis, G., Kozyrakis, M., Fitsakis, T., ve Antonidaki, A. 1991b. 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.
- Haniotakis, G., Kozyrakis, M., Fitsakis, T., ve Antonidaki, A. 1991a. An effective mass trapping method for the control of *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology**. 84(2):564-569.
- Haniotakis, G.E. 1974. Sexual attraction in the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmelin). **Environmental Entomology**. 3(1):82-86.

- Haniotakis, G.E. 2005. Olive pest control: present status and prospects. Bulletin OILB/SROP [Proceedings of the European meeting of the IOBC/WPRS Working Group "**Integrated Protection of Olive Crops**", Chania, Greece, 29-31 May 2003.], 28(9):1-9.
- Haniotakis, G.E., Franke, W., Mori, K., Redlich, H., ve Schurig, Y. 1986. Sex specific activity of R-(-)- and S-(+)- 1,7-dioxaspiro[5.5] undecane, the major pheromone of *Dacus oleae*. **Journal of Chemical Ecology**. (12): 1559–1568.
- Haniotakis, G.E., Mazomenos, B.E., Tumlinson, J.H. 1977. A sex attractant of the olive fruit fly, *Dacus oleae* and its biological activity under laboratory and field conditions. **Entomologia Experimentalis et Applicata**. 21(1):81-87.
- Heywood, V.H. 1978. **Flowering Plants of the World**. Oxford, London. Melbourne: Oxford University press.
- IOC,2017.International Olive Council (IOC).  
<http://www.internationaloliveoil.org/store/index/48-olivae-publications>  
(erişim tarihi: 1.06.2018)
- Japon-Lujan, R., Luque-Rodríguez, J., ve Luque de Castro, M. 2006. Dynamic ultrasoundassisted extraction of oleuropein and related biophenols from olive leaves. **J. Chromatogr. A**. 1108:76–82.
- Jones, O.T., Lisk, J.C., Longhurst, C., Howse, P.E., Ramos, P., ve Campos, M. 1983. Development of a monitoring trap for the olive fly, *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae), using a component of its sex pheromone as lure. **Bulletin of Entomological Research**. 73(1):97-106.
- Kapatos, E.T., ve Fletcher, B.S. 1984. The phenology of olive fly, *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Tephritidae), in Corfu. **Zeit. für Ange. Entomologie**. 97(4): 360–70.
- Karabulut, S. 2016. **Hatay ili zeytin bahçelerinde zeytin sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)'nin popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi**. MKU Fen Bilimleri Enstitüsü YL Tezi. Antakya/HATAY. 63 s.
- Karabulut, S., ve Demirel, N. 2016. Determination of population density and damage rate of olive fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae)' in olive orchards of Turkey. **VII International Scientific Agriculture Symposium"Agrosym 2016" Bosna Hersek**.
- Katsoyannos, P. 1992. Olive Pests and their control in the Near East. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAO Plant Production and Protection Paper**. 115: 178 s.
- Khater, W., Traboulsi, A., ve El-Haj, S. 1996. Evaluation of three trap types in trapping olive fruit fly *Bactrocera (Dacus) oleae*. **Arab Journal of Plant Protection**. 14 (2):67-73.
- Khater, W., Traboulsi, A., ve El-Haj, S. 1998. Evaluation of three trap types in trapping olive fruit fly *Bactrocera (Dacus) oleae*. **Arab Journal of Plant Protection**. 14 (2): 67-73.

- Kouloussis, N.A., ve Katsoyannos, B. I. 2002. Field attraction of olive fruit flies *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) to different sizes and colours. **The VII th European Congress of Entomology**. 7-13 October 2002. 138-138. Thessaloniki, Greece.
- Kumral, N.A., Kovancı, B., ve Bülent, A.B. 2008. ‘Gemlik’ çeşidi zeytin bahçelerinde zeytin sineği [*Bactrocera oleae* (Gmelin)]’nin mücadelesine esas olacak biyolojik özelliklerin saptanması. **U. Ü. Zir. Fak. Dergisi**. 22 (1): 31-41.
- Kyriakidis, N.B., ve Dourou, E. 2002. Effect of storage and *Dacus* infection of olive fruits on the quality of the produced virgin olive oil. **Journal of Food Lipids**. 9: 47-56.
- Malik, N.S.A., ve Bradford, J.M. 2006. Changes in oleuropein levels during differentiation and development of floral buds in ‘Arbequina’ olives. **Scientia Hort**. 110:274-278.
- Manousis, T., ve Moore, N.F. 1987. Control of *Dacus oleae*, a major pest of olives. **Insect Science and its Application**. 8(1):1-9.
- Mazomenos, B.E. 1989. Biology and physiology; mating pheromones; *Dacus oleae*. In: Robinson AS, Hooper G, eds. Fruit Flies; **Their Biology, Nat. Enemies and Control**. **World Crop Pests**. 3(A):169-178. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.
- Mazomenos, B.E., Pantazi-Mazomenou, A.P., ve Stefanou, D. 2002. Attract and kill of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* in Greece as a part of an integrated control system. In ‘Use of pheromones and other semiochemicals in integrated production’. **Bulletin IOBC/WPRS**. 25(9): 137–146.
- Mazomenos, B.E., Stefanou, D., Langley, P., ve Mazomenos, A.P. 1998. Treated insects were tested for egg hatch inhibition and larval mortality. **Bulletin of Entomological-Research**. 87(2):169-172.
- Mazomenos, B.E., Haniotakis, G.E., Ioannou, A., Spanakis, I., ve Kozirakis, E. 1982. Field evaluation of olive fruit fly pheromone traps with various dispensers and concentrations. Fruit flies of economic importance. **Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium**. Athens, Greece, 16-19 November 1982.
- Mechelany, E. 1969. Preliminary study on *Dacus oleae* Gmel., and its parasite complex in the Lebanon. **Magon, Scientifique**. 28:17 pp.
- Michelakis, S.E. 1990. The olive fly (*Dacus oleae* Gmel.) in Crete, Greece. **Acta Horticulturae**. (286): 371-374.
- Michelakis, S.E., ve Neuenschwander, P. 1983. Estimates of the crop losses caused by *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae) in Crete, Greece. In: Fruit flies of economic importance. **Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium**. Athens, Greece, 16-19 November 1982 [ed. by Cavalloro, R. \Cavalloro, R.]. Rotterdam, Netherlands: A.A. Balkema, 603-611.
- Monaco, R. 1978. Notes on the parasites of *Dacus oleae* Gmel. (Dipt.-Tephritidae) in South Africa. **Atti XI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia**. 303-310.

- Montedoro, G.F., Servili, M., Baldioli, M., ve Miniati, E. 1992. Simple and hydrolyzable phenolic compounds in virgin olive oil. Initial characterization of the hydrolyzable fraction. **Journal of Agricultural Food Chemistry**. 40:1571-1577.
- Mordue, A.J., ve Blackwell, A. 1993. Azadirachtin: **Journal of Insect Physiology**. 39(11). 903-924.
- Mustafa, T.M., Al-Zaghal, K., ve Humeid, M., 1987. Influence of *Dacus oleae* (Gmel.) infestation on some characteristics of olive fruits. **Actes de l'Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II**. 7(1-2):51-57.
- Nardi, F., Carapelli, A., Dallai, R., Roderick, G.K., ve Frati, F. 2005. Population structure and colonization history of the olive fly, *Bactrocera oleae* (Diptera, Tephritidae). **Molecular Ecology**. 14(9):2729-2738.
- Navarro-Llopis, V., Alfaro, C., Primo, J., ve Vacas, S. 2011. Response of two tephritid species, *Bactrocera oleae* and *Ceratitis capitata*, to different emission levels of pheromone and parapheromone. **Crop Protection**. 30(7): 913-918.
- Neuenschwander, P. 1982. Searching parasitoids of *Dacus oleae* (Gmel.) (Dipt., Tephritidae) in South Africa. **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**. 94(5):509-522.
- Neuenschwander, P., Bigler, F., Delucchi, V., ve Michelakis, S. 1983. Natural enemies of preimaginal stages of *Dacus oleae* Gmel. (Dipt: Tephritidae) in western Crete. I. Bionomics and phenologies. **Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri'**, 40:3-32.
- Neuenschwander, P., ve Michelakis, S. 1978. The infestation of *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae) at harvest time and its influence on yield and quality of olive oil in Crete. **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**. 86(4):420-433.
- Orphanidis, P.S., Danniellidou, R.K., Alexopoulou, R.K., Tsakmakis, A.A., ve Karayannis, G.B. 1958. Experimentson the attraction of certain proteinaceous substances to adult olive fruit flies. **Annals Institute of Phytopathology**. (1): 170–198.
- Orphanidis, P.S., ve Kalmoukos, P.E. 1970. Negative chemotropism of *Dacus oleae* (Gmel.) adults against essential oils. **Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki**. 9(4): 288-294.
- Özpınar, S., Özpınar, A., Şahin, A.K., Polat, B., ve Büyükcan, B. 2014. Çanakkale ilinde toprak işlemenin zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin, 1790, Diptera: Tephritidae)'nin popülasyon yoğunluğuna etkisi. **ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**. 2(1):83-90.
- Pala, Y., Nogay, A., Damgacı, E. ve Altın, M. 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. **Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı**. 84 s. Ankara.
- Pappas, M. L., Broufas, G. D., Koufali, N., Pieri, P., ve Koveos, D. S. 2011. Effect of heat stress on survival and reproduction of the olive fruit fly *Bactrocera (Dacus) oleae*. **Journal of Applied Entomology**. 135(5): 359-366.

- Pereira, J.A., Alves, R., Casal, S., ve Oliveira, M.B.P.P. 2004. Effect of olive fruit fly infestation on the quality of olive oil from cultivars Cobrancosa, Madural and Verdeal Transmontana. **J. Food Sc.** 16: 355-365.
- Petacchi, R., Guidotti, D., ve Rizzi, I. 2001. Bio-ecology and control of olive fruit-fly in Liguria region: evaluation and first results of the mass trapping technique application. **Informatore Fitopatologico.** 51(11):64-72.
- Pinto, M., Cangelosi, B., ve Agrò, A. 2006. Study on the infestation levels and population dynamics of *Bactrocera* (=Dacus) *oleae* Gmelin (Diptera: Tephritidae) in unsprayed olive groves in Sicily (Italy). **Informatore Fitopatologico.** 56 (11): 37-42.
- Ranaldi, F., ve Santoni, M. 1987. The parasitoids of the olive fly *Dacus oleae* (Gmel). **Informatore Fitopatologico.** 37(11):15-18.
- Razov, J., Franin, K., ve Tóth, M. 2010. Comparison of sticky and non-sticky trap designs baited with the pheromone for catching the olive fly *Bactrocera* (*Dacus*) *oleae* Gmelin. **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica.** 45 (2): 313-321.
- 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. 1(4): 2-4.
- Roessler, Y. 1989. Control; insecticides; insecticidal bait and cover sprays. In: Robinson AS, Hooper G, eds. Fruit Flies. **Their Biology, Natural Enemies and Control. World Crop Pests 3(B)**. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 329-336.
- Ros, J. P., Seris, E., Castillo, E., Cobo, A., ve Gonzalez-Nuñez, M. 2009. A new advanced step to make a useful "Mass Trapping Method" to control the olive fruit fly *Bactrocera oleae*. **Comparative study of a new attractant. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas.** 35 (3): 391-400.
- Ros, J.P., Castillo, E., ve Blas, P. 2003. Study of the attractant efficacy of several substances and traps against olive fly *Bactrocera oleae* Gmel. **Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas.** 29 (3): 405-411.
- Ryan, D., Robards, K., ve Lavee, S. 1999. Changes in phenolic content of olive during Maturation. **Int. J. Food Sci. Tech.** 34: 265-274.
- Sanchez, J.C., Alsina, M.A., Herrlein, M.K., ve Mestres, C. 2007. Interaction between the antibacterial compound, oleuropein, and model membranes. **Colloid Polym. Sci.**285:1351–1360.
- Saour, G., ve Makee, H. 2004. A kaolin-based particle film for suppression of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* Gmelin in olive groves. **Journal of Applied Entomology.** 128: 28-31.
- Schumutterer, H. 1995. **The Neem Tree; Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes.** VCH. 696 s. Weinheim, Germany.

- Seçkin, E., ve Ünal, E. 1996. Marmara Bölgesi'nde Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmel) mücadelesine esas olmak üzere biyoteknik yöntemlerin araştırılması, geliştirilmesi ve uygulanması. **Zir. Müc. Araş. Yıl.**28-29: 87-88.
- Soultanopoulos, C.D.1986. Evaluation of attractants and certain modifications of McPhail traps for *Dacus oleae*. **Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki.** 15 (1): 35-40.
- Tamendjari, A., Angerosa, F., Mettouchi, S., ve Bellal, M.M. 2009. The effect of fly attack (*Bactrocera oleae*) on the quality and phenolic content of Chemlal olive oil. **Grasas y Aceites (Sevilla).** 60(5):507-513.
- Tedeschini, J., Isufi, E., Uka, R., Baçaj, M., ve Pfeiffer, D. 2002. The efficacy of an improved form of mass trapping method (Attract and kill method) for control of Olive Fruit Fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin). **Abstracts Albania from the Eighth Annual Report of the IPM CRSP.** 1-5.
- Topuz, H. 2006. **Hasat Zamanının *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Dip.: Tephritidae) Zararına, Zeytinyağı Verim ve Kalitesine Etkisi.** YL Tezi. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim. 58 s.
- Topuz, H., ve Durmusoglu, E. 2008. The effect of early harvest on infestation rate of *Bactrocera oleae* Gmelin) (Diptera: Tephritidae) as well as yield, acidity and fatty acid composition of olive oil. **Journal of Plant Diseases and Protection.** 115 (4): 186–191.
- Tsolakis, H., Ragusa, E., ve Tarantino, P. 2011. Control of *Bactrocera oleae* by low environmental impact methods: NPC methodology to evaluate the efficacy of lure-and-kill method and copper hydroxide treatments. **Bulletin of Insectology.** 64 (1): 1-8.
- Tunalıoğlu, R. 2009. Türkiye'de Zeytincilik ve Pazarlama Politikaları: 2000-2010. **Tarım 2015 Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyumu**, Yasar Üniversitesi. 29 Mayıs 2009. İzmir.
- Tzanakakis, M. E. 1989. Small scale rearing. In: Robinson AS, 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: a review. **Netherlands J. Zool.** 52: 87-224.
- Varikou, K., Garantonakis, N., ve Birouraki, A. 2014. Response of olive fruit fly *Bactrocera oleae* to various attractant combinations, in orchards of Crete. **Bulletin of Insectology.** 67 (1):109-114.
- Varikou, K., Alexandrakis, V., ve Kokolakis, K. 2009. Application of alternative methods for controlling olive fruit fly *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera: Tephritidae) in Crete. (Proceedings of the Premier Séminaire International sur les Biotechnologies et Qualité des produits de l'Olivier dans le basin Méditerranéen, 15-19 December, Sfax, Tunisia.) In: **Proceedings of the First International Seminar on Biotechnology and Quality of Olive products in the basin Mediterranean**, 15-19 December, Sfax, Tunisia.
- Viggiani, G., ve Pappas, S. 1975. On the presence of *Teleopterus Silv.* (Hym. Eulophidae), a parasite of *Dacus oleae* Gml., and other Chalcidoids in Corfu. **Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri', Portici,** 32:168-171.



- Volakakis , N. G., Eyre, M. D., ve 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. **Journal of Sustainable Agriculture**. 36:(6):683-698.
- Vossen, P. 2007. Olive Oil. History, production and characteristics of the world's classic oils. **HortScience**. 42(5): 1093-1100.
- Vossen, P., Varela, L., ve Devarenne, A.J. 2005. **Olive fruit fly**. University of California Cooperative Extension, Sonoma County. Pest Management Guidelines.
- Yakoyama, V.Y. 2015. Olive Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) in California Table Olives, USA: Invasion, Distribution, and Management Implications. **Journal of Integrated Pest Management**. 6(1): 14.
- Zümreoğlu A., Guvener, A., Ercan, H., ve akıcı, M. 1995. Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* Wied.) ve Zeytin sineği (*Dacus oleae* Gmel.) mücadelesinde kullanılacak yerli üretim cezbedicileri geliştirme ve uygulama olanakları üzerinde araştırmalar. **Doğa Türk-Tarım ve Ormancılık Dergisi**.16 (3): 607-620.
- Zümreoğlu, A., Cakici, M., ve Pala, Y. 1992. Investigations on the efficiency of various trap-lure combinations against the olive fruit fly (*Dacus oleae* (Gmel.)) in Izmir. **Proceedings of the Second Turkish National Congress of Entomology**. 289-295.

## ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1985 yılında Kilis'te doğdu. İlkokul öğrenimini Çörten Köyü İlkokulu'nda, orta okul öğrenimini Süleyman Demirel İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini Kilis Lisesi'nde tamamladı. Yazar, 2007 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği lisans eğitimine başladı ve 2011 yılında lisansını tamamlayarak Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu. 2012 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

