

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İsmail YİĞİT

**ZEYTİN SİNEĞİ, *Bactrocera oleae* (ROSSI) (DIPTERA:
TEPHRITIDAE) POPULASYONLARINDA FARKLI
CEZBEDİCİ VE KOMBİNASYONLARININ ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2020

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ZEYTİN SİNEĞİ, *Bactrocera oleae* (ROSSI) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)
POPULASYONLARINDA FARKLI CEZBEDİCİ VE
KOMBİNASYONLARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

İsmail YİĞİT

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Serdar SATAR
Yıl: 2020, Sayfa 47
Jüri : Prof. Dr. Serdar SATAR
: Prof. Dr. Ekrem ATAĞAN
: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KEÇECİ

Bactrocera oleae (Rossi) (Diptera: Tephritidae) zeytinde çok ciddi kayıplara neden olan önemli bir zararlıdır. Bu zararlının mücadelesinde genellikle kimyasal mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda zararlıdaki yoğunluk artışları ve mevcut olarak kullanılan insektisitlere karşı direnç oluşması nedeniyle biyoteknik mücadele önem kazanmıştır. Çalışma 2019-2020 yıllarında Mersin iline bağlı Tarsus ilçesinde bulunan Çavdarlı mahallesindeki Sarıulak çeşidi iki farklı zeytin bahçesinde yürütülmüştür. Bu çalışmada farklı cezbedici ve karışımlarının *B. oleae*'yı kitle yakalanma amacıyla kullanılma potansiyellerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 10 farklı cezbedici kullanılmıştır. Bu cezbedicilerden en etkili olan beş tanesi tespit edilip ikili ve üçlü karışımlarının başarı durumları karşılaştırılmıştır. Kullanılan tuzak McPhail tipi tuzak olup içerisinde farklı cezbediciler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda cezbedicilerin tek başına etkinliklerine bakıldığında, her iki yılda, en etkili cezbedici CU/TZL-202 olarak belirlenmiştir. İkili karışımlarda iki yılda CU/TZL-202+206 numaralı cezbedicilerin kombinasyonu en fazla kitle yakalamayı sağlamıştır. Üçlü karışımlarda ise denemenin yürütüldüğü her iki yılda CU/TZL-202+204+205 numaralı cezbedicilerin kombinasyonu en etkili olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra çalışmada ruhsatlı olarak kullanılan 4 ayrı tuzak-cezbedici kombinasyonunun kitle yakalama etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın yapıldığı her iki yılda da olipe trap cezbedicisinin bulunduğu tuzaklarda en fazla zeytin sineği ergin bireyleri yakalandığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin sineği, biyoteknik mücadele, cezbedici, tuzak.

ABSTRACT

MSc. THESIS

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT ATTRACTANT AND THEIR COMBINATIONS ON OLIVE FLY POPULATIONS, *Bactrocera oleae* (ROSSI) (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

İsmail YİĞİT

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Supervisor : Prof. Dr. Serdar SATAR
Year: 2020, Page: 47
Jury : Prof. Dr. Serdar SATAR
: Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Asst. Prof. Dr. Mehmet KEÇECİ

Bactrocera oleae (Rossi) (Diptera: Tephritidae) is an important pest causing serious losses in olive plants. Generally, this pest was controlled by using the chemical controls. However, due to the recent increases in population density and resistance development to currently used insecticides, biotechnical control appeared as the most important technique for fighting this pest. The study was carried out in two different olive orchards of the Sariulak variety in Çavdarlı district in the Tarsus district of Mersin province in 2019-2020. In this study, it is aimed to determine the potential of different attractants and their mixtures to use *B. oleae* for mass capture. 10 different attractants were used in the study. Five of the most effective attractants were determined. Then, the success rates of their double and triple attractant mixtures were compared. Different lures were used, such as the McPhail type of trap. By looking at the effectiveness of the attractants of the study, the effective chemicals were CU / TZL-202 and also the CU / TZL-202 + 206 was caught the highest number of pests in two years in binary mixes. While in triple mixtures, chemicals numbered CU / TZL-202 + 204 + 205 were found to be effective in both years of the trial. In addition, four separate trap-lure mass captures used as authorized were investigated. Finally, the best mass capture for the trap-lure in the two years was Olike trap.

Keywords: Olive Fly, Biotechnical control, attractant. Trap

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Zeytin, Akdeniz ülkelerinin neredeyse tamamında üretimi yapılan anavatanı Türkiye olan bir üründür. Ülkemizde %75' i yağlık %25' i sofralık olarak sunulan zeytin, ihracatta önemli bir role sahiptir. Geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan ve hem beslenmemizde hem de ekonomimizde önemli rol oynayan zeytinde ürün kayıplarına neden olan zararlılar, yabancı otlar ve funguslar bulunmaktadır. Bu etmenlerin vermiş oldukları zararın yarısını zararlılar oluşturmaktadır. Ancak bunlar içinde zeytin yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de Zeytin sineği [*Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae)] zeytinde çok önemli zararlılara neden olmakta ve ana zararlı olarak kabul edilmektedir. Bu zararlı ile mücadele edilmediği zamanlarda %40' a varan verim kayıpları yaşanabilmektedir. Ülkemizde Zeytin sineği ile mücadele de pestisitler kullanılmaktadır. Ancak üreticiler kimyasal mücadele de genellikle ruhsat bulunmayan ilaçlarla kapama ilaçlama yapmaktadırlar. Bu mücadele yönteminin de çevreye yarattığı olumsuz etkiler ve meyvelerdeki kalıntı problemlerini oluşturmaktadır. Bütün bu sebeplerde alternatif mücadele metodlarından biyoteknik mücadelenin önemini arttırmıştır. Bu çalışmada farklı cezbedici ve kombinasyonlarının *B. oleae* mücadelesinde kullanım olanakları 2019 ve 2020 yıllarında iki yıl süreyle araştırılmıştır. Çalışma Mersin ili Tarsus ilçesine bağlı Çavdarlı mahallesinde bulunan Sarıulak çeşidi iki farklı zeytin bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada 10 farklı cezbedici kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle en etkili beş adet cezbedici belirlendikten, sonra bu cezbedicilerin ikili ve üçlü karışımlarının kitle yakalama başarıları karşılaştırılmıştır. Ayrıca ruhsatlı olan 4 farklı tuzak-cezbedici kombinasyonlarının da Zeytin sineği mücadelesindeki başarılı olma durumları karşılaştırılmıştır. *Bactrocera oleae*'ya karşı kullanılan dört farklı tuzak-cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlara bakıldığında kitle yakalanan ergin bireyler ve tuzaklar arasında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında yakalanan toplam *B. oleae* ergin sayısı incelendiğinde en fazla bireyi olipe trap cezbedicisinin bulunduğu tuzak çekmiş ve

sırasıyla *Dacus bait*, *Ziray* ve *Eco trap* cezbedicileri takip etmiştir. Çalışmanın ikinci yılında da yakalanan birey sayıları düşük olmasına rağmen sıralama aynı şekilde olmuştur. Kullanılan bu cezbediciler içerisinde en çok hedef dışı böcek yakalayanlar *Eco trap* ve *Olipe trap* cezbedicisi olmuştur. Çalışmada *B. oleae* ya karşı çekicilik etkisi düşünülen on farklı cezbedici arazi koşullarında araştırılmıştır. Cezbedicilerin ikili karışımlarının olduğu tuzaklarda en fazla yakalamaların olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında tekli cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalamalar sırasıyla en çok çeken beş cezbedici CU/TZL-202, CU/TZL-206, CU/TZL-204, CU/TZL-205 ve CU/TZL-208 olurken, en az yakalama CU/TZL-210 nolu cezbedicide saptanmıştır. Çalışmanın ikinci yılında ise yine en çok çeken beş cezbedici CU/TZL-202, CU/TZL-204, CU/TZL-206, CU/TZL-207 ve CU/TZL-205 olurken en az birey yakalayan CU/TZL-209 cezbedicisi olmuştur. Çalışmanın ilk aşamasından sonra *B. Oleae*'yı en çok çektiği belirlenen 5 cezbediciden ikili karışımlar hazırlanmıştır. İkili karışımlara bakıldığında çalışmanın ilk yılında en çok ergin birey yakalayan CU/TZL-202+206, CU/TZL-202+207, CU/TZL-202+205, CU/TZL-202+207, ve CU/TZL-204+207 olurken en az yakalama gözlemlenen karışım CU/TZL-206+205 numara olmuştur. Çalışmanın ikinci yılındaki sonuçlara bakıldığında en fazla yakalama CU/TZL-202+206, CU/TZL-202+205, CU/TZL-204+207, CU/TZL-202+207 ve CU/TZL-202+207 karışımlarında görülürken en az yakalama yine CU/TZL-206+205 olduğu belirlenmiştir. Her iki yılın çalışma sonucunda CU/TZL-202 cezbedicisi ile oluşturulan karışımların çekim etkisinin diğerlerinden daha fazla olduğu görülmüştür. İkili kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan popülasyon tek olarak kullanılan cezbedicilere göre daha yüksek miktarda gözlemlenmiştir.

Üçlü kombinasyonlar arasında ise *B. Oleae*'yı en çok çeken karışım CU/TZL-202+204+205, CU/TZL-204+205+206, CU/TZL-202+205+206, CU/TZL-204+205+207 ve CU/TZL-204+206+207 karışımları olurken en az birey yakalamanın CU/TZL-202+204+206 karışımında olduğu gözlemlenmiştir.

İkili kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan popölasyon yoğunlukları hem tek hem de üçlü olarak kullanılan cezbedicilere göre daha yüksek miktarda yakalanmıştır. Bunun sebebinin bazı cezbedicilerin birbiri ile sinerjik etki gösterebileceğinden ileri gelebileceğı düşünölmüştür. Farklı cezbedici kombinasyonlarının yürütöldüğü çalışmalarda ikili ve üçlü kombinasyonlardan mücadelede kullanılmak farklı etkin cezbediciler tespit edilmiştir.





TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde Lisans ve Yüksek Lisans'a başladığım günden bu yana her zaman yanımda olan gerek özel hayatımda gerekse eğitim hayatımda desteğini esirgemeyip sürekli bilgi ve tecrübelerini aktararak çalışmamın bitmesinde çok büyük desteği ve emeği olan çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Serdar SATAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Tez jüri üyemde bulunan değerli hocalarım Prof.Dr. Ekrem ATAKAN ve 'Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KEÇECİ'ye teşekkür ederim.

Çalışmalarımın başından sonuna her aşamasında her türlü desteği veren her zaman yanımda olup emeğini esirgemeyen doktora öğrencisi Gülsevim TİRİNG'e ve Enver ASLAN'a, teşekkür ederim.

Çalışmamın yürütülmesinde, arazisinde denememizi yürüttüğümüz ve 2 yıl süren çalışma boyunca her türlü desteği veren, hoşgörü, nezaket ve tüm misafirperverlikleri ile çalışmamın tamamlanmasında büyük emeği olan (Akça Zeytincilik) Ali AKÇA ve Belma AKÇA'ya 'çok teşekkür ederim.

Çalışmalarımız için önemli olan ilaçlama yapılmayan bu araziye bulmamıza yardımcı olan Toroslar İlçe Tarım Müdürlüğü'nden Murat ADA'ya teşekkür ederim.

Maddi manevi her zaman yanımda olan beni yalnız bırakmayan annem Sevilay YİĞİT, babam Halil YİĞİT, kardeşlerim Yusuf YİĞİT, Ahmet YİĞİT, Mehmet YİĞİT ve varlığıyla bana destek olup her an yanımda olan Duygu YÖRÜK'e teşekkür ederim.

Çukurova Üniversitesi Bilimsel araştırmalar birimine de projemize (Proje No: FYL-2019-11777) yaptıkları maddi destekten dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	9
3.1. Farklı Cezbedicilerin <i>B. oleae</i> 'yı Kitle Olarak Yakalama Etkinliklerinin Arazi Koşullarında Araştırılması.....	9
3.1.1. Cezbedicilerin Tekli Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması.....	11
3.1.2. Cezbedicilerin İkili Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması.....	11
3.1.3. Cezbedicilerin Üçlü Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması.....	12
3.2. Ruhsatlı Olarak Kullanılan Tuzak-Cezbedici Kombinasyonlarının Karşılaştırılması.....	13
3.3. İstatistiksel Analizler	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	15
4.1. Farklı Cezbedici ve Kombinasyonlarının Karşılaştırılması	15
4.1.1. Farklı Cezbedicilerin Karşılaştırılması.....	15
4.1.2. Cezbedicilerin ikili kombinasyonlarının kıyaslanması	21
4.1.3. Cezbedicilerin üçlü kombinasyonlarının kıyaslanması	26

4.2. Ruhsatlı Olarak Kullanılan Tuzak-Cezbedici Kombinasyonlarının <i>Bactrocera oleae</i> 'yi Kitle Yakalamadaki Etkinleri.....	31
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	37
KAYNAKLAR.....	41
ÖZGEÇMİŞ.....	47



ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1. Mersin (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen toplam ortalama birey sayısı (birey sayısı/ tuzak,ortalama $\pm$ SH)	15
Çizelge 4.2. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde ikili cezbedici kombinasyonların bulunduğu tuzaklara düşen toplam ortalama birey sayıları, (Birey sayısı/ Tuzak, 0Ortalama $\pm$ SH)	21
Çizelge 4.3. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Kasım- Aralık 2019 döneminde üçlü cezbedici kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklara düşen toplam ortalama birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH)	26
Çizelge 4.4. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen toplam ortalama birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH)	32



ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Deneme alanlarının uydu görüntüleri	9
Şekil 3.2.	Denemede kullanılan tuzakların asılması ile ilgili görünümeler.....	10
Şekil 3.3.	Çalışmada kullanılan tuzakların görüntüsü.	11
Şekil 3.4.	Çalışmada kullanılan tuzakların hazırlanış görüntüleri..	12
Şekil 3.5.	Çalışmadaki cezbedicilerin üçlü kombinasyonlarının bulunduğu tuzakların asılması ve haftalık kontroller sırasında sayılan ergin bireyler.....	13
Şekil 3.6.	Çalışmadaki tuzakların asılma görüntüleri.....	14
Şekil 4.1.	Mersin (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos ile Ekim 2019 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan <i>B. oleae</i> ergin ve hedef dışı böceklerin toplam sayıları (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).....	16
Şekil 4.2.	Mersin (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos ile Ekim 2020 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan <i>B. oleae</i> ergin ve hedef dışı böceklerin toplam sayıları (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).....	16
Şekil 4.3.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos ile Ekim 2019 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen ergin bireylerin popülasyon dalgalanmaları.....	18
Şekil 4.4.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos ile Ekim 2020 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen ergin bireylerin popülasyon dalgalanmaları.....	19
Şekil 4.5.	Mersin (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde 2019 yılında ikili cezbedici kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam <i>B. oleae</i> ergin ve hedef dışı böceklerin sayıları(birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).....	21

Şekil 4.6.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde 2020 yılında ikili cezbedici kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam <i>B. oleae</i> ergin bireyleri ve hedef dışı böceklerin sayıları (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).....	22
Şekil 4.7.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Eylül-Kasım 2019 döneminde ikili cezbedici kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklara düşen ergin bireylerin popülasyon dalgalanmaları.	23
Şekil 4.8.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Eylül-Kasım 2020 döneminde ikili cezbedici kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklara düşen ergin bireylerin popülasyon dalgalanmaları	25
Şekil 4.9.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde 2019 yılında üçlü cezbedici karışımlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam ergin birey ve hedef dışı böcek birey sayıları(birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).....	26
Şekil 4.10.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde 2020 yılında üçlü cezbedici karışımlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam ergin birey ve hedef dışı böcek birey sayıları(birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).....	27
Şekil 4.11.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Kasım-Aralık 2019 döneminde üçlü cezbedici karışımların bulunduğu tuzaklarda yakalanan bireylerin popülasyon dalgalanmaları..	28
Şekil 4.12.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Kasım-Aralık 2020 döneminde üçlü cezbedici karışımların bulunduğu tuzaklarda yakalanan haftalık popülasyon dalgalanmaları.....	30
Şekil 4.13.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde ğustos-Ekim 2019 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda	

	yakalanan <i>B. oleae</i> ergin birey ve hedef dışı böcek toplam birey sayıları(birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).	32
Şekil 4.14.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos-Ekim 2019 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan haftalık popülasyon dalgalanmaları.....	33
Şekil 4.15.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos-Ekim 2020 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan <i>B. oleae</i> ergin ve hedef dışı böceklerin toplam sayıları (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).....	34
Şekil 4.16.	Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos-Ekim 2020 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan haftalık popülasyon dalgalanmaları.....	34
Şekil 4.17.	Çalışmanın ilk yılındaki iklim verileri.	35
Şekil 4.18.	Çalışmanın ikinci yılındaki iklim verileri.....	35



KISALTMALAR

TÜİK.	: Türkiye İstatistik Kurumu
TAGEM.	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
sp.	: Tür
spp.	: Türler
m	: metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
L	: Litre
kg	: Kilogram
ha	: Hektar
da	: Dekar
°C	: %: Yüzde Santigrat derece



1. GİRİŞ

Zeytin, dünyada ekonomik olarak tarımsal üretim yapılan 40 a yakın ülkede yetiştirilmektedir. 2010 yılı dahil olmak üzere yaklaşık 21 milyon ton olan dünya zeytin üretiminin çoğu Akdeniz Ülkelerinde yoğunlaşmaktadır. En fazla üretimi yapılan ülkeler sırasıyla, İspanya (% 22,3), Mısır (% 16,3), Türkiye (% 15,2), Cezayir (% 12,45) ve Yunanistan (% 6,9)'dur (International Trade Centre (ITC/Intracen/TradeMap), 2019). Anavatanı Türkiye olan Zeytin, ülkemizin büyük bir bölümüne yayılmasının yanında geniş bir çeşit zenginliğine de sahiptir. Fakat gerek yağlık gerekse sofralık olarak kullanılacak olan kaliteli çeşitlerin yanında değersiz olan çeşitlerimizde bulunmaktadır (Toplu ve Gezerel, 2000).

Türkiye’de zeytin üretimi, dikim alanı olarak dünyada yaklaşık % 7’lik bir payla (600.000 ha) beşinci sırada olmasına rağmen, üretimde % 4’lük bir payı vardır. Dünyada ortalama verim 1704 kg/ha olup, Türkiye’de 1035 kg/ha’dır. Bu da dünya ortalamasından % 40 daha düşük olduğumuzu göstermektedir. (Gökçe, 2002). Türkiye’de yılda yaklaşık 1.100.000 ton zeytin üretilirken bu üretimin yaklaşık % 75’i yağlık, % 25’i ise sofralık olarak değerlendirilmektedir (Pala ve ark., 2001). Ancak bu rakamlar üretim olarak istenilen seviyede bulunmamaktadır (Yalçınkaya ve ark., 2000). Ülkemizde ise zeytincilik ayrı bir öneme sahiptir. Ülkemizin 81 vilayetinin %45’inde zeytin üretimi yapılmaktadır (Güçlü ve ark., 1995). Besin değerlerinin çok yüksek olmasının yanı sıra, önemli bir ihracat ürünüdür (Çetin ve Alaoğlu, 2005). Ülkemizde bulunan tarım arazilerinin %3’ünü zeytin bahçeleri oluşturmaktadır. Bu bahçelerin yaklaşık % 80’i tesviyesiz ve yamaç, % 20’si de düz arazilerde bulunmaktadır. Genellikle 100 ağaç/ha olarak dikimler yapılmıştır. Zeytin bahçelerinin yaklaşık % 25’i yaşlı veya verimi yok denecek düzeyde azalmış ağaçlardan oluşmaktadır (Anonim, 2007). Son yıllarda zeytin, diğer tarımsal ürünlerden daha fazla ekonomik değere sahip olması nedeniyle bölgede, alansal varlığı hızla artan bir duruma gelmiştir (Yazgan ve ark., 2000).

Bu kadar geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan zeytinde ürün kayıplarına neden olan zararlılar, yabancı otlar ve hastalık etmenleri bulunmaktadır. Bu etmenlerin vermiş oldukların zararın yarısını zararlılar oluşturmaktadır (Bueno ve Jones, 2002). Zeytin yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de Zeytin sineği *Bactrocera oleae* zeytinde çok önemli zararlara neden olmakta ve ana zararlı olarak kabul edilmektedir. Zeytin sineği mücadelesi yapılmadığı yıllarda % 90'lara varan bulaşıklık oranlarına ve % 30-40'lara varan oranda verim kayıplarına neden olabilmektedir (Katsoyannos, 1992). Zeytin sineği, *Bactrocera oleae* zeytinin uzun yıllardan beri önemli zararlılarından olmakta, zeytinde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir (Bodenheimer, 1941; Nizamlioğlu ve Gökmen, 1964; İyriboz 1968).

Bactrocera oleae kışı meyve içinde larva, toprakta pupa ya da ergin halde geçirmektedir. Zeytin üretiminin yapıldığı farklı bölgelerde, iklim koşullarına bağlı olarak kışlama dönemlerinde ölümlere sebep olabilmektedir. Pupa döneminde ise hayatta kalma şansı daha fazladır (EGEDSA.,1998). Erginler haziran ayından itibaren çıkar ve yumurta bırakmaya başlamadan önce ballımsı maddelerle beslenirler. yılda 3-4 döl verebilmektedir. (Tzanakakis., 1989).

Zeytin sineği çıkışları, zeytin meyvesinin larvanın beslenmesine uygun olduğu zamanlarda, bölgenin ekolojik koşullarına bağlı olarak yaz başından ortasına kadar devam etmektedir (Tzanakakis, 2003). Dişi sinekler yumurtalarını olgunlaşmakta olan meyvelerin içine bırakmaktadırlar ve yeni çıkan larvalar meyve eti ile beslenerek meyve veya toprakta pupa olurlar. Böylece sineğin larvaları zeytin meyvesi ve yağında nitelik ve nicelik yönünden önemli kayıplara neden olur. İspanya gibi zararının yoğun olduğu bölgelerde önlem alınmazsa ürünün %40'dan fazlasına zarar verdiği ve yaklaşık yılda 800 milyon ABD doları kayba sebep olduğu bildirilmektedir (Kumral ve ark., 2008).

Zararının zeytin meyvelerine yumurtasını bırakması sırasında oluşan zarar deliği ile yumurtadan çıkan larvaların çekirdek çevresindeki meyve etiyle beslenirken çıkardıkları dışkılar meyvenin kirlenmesine sebep olurlar. Böylece

zeytinin ticari değerini yok eder ve özellikle yeşil zeytini sofralık olarak değerlendirilemez. Zeytin sineği zararına uğramış tanede çekirdek zarar görmez. Ancak zararlı ile hiçbir mücadele yönteminin uygulanmadığı yıllarda sofralık ve yağlık zeytinlerde %15-30, salgın yıllarında ise %70'e varan ürün kaybına sebep olduğu tahmin edilmektedir (Sakin, 2019).

Zeytin sineğine karşı mücadelede ülkemizde en yaygın olarak kimyasal mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Fakat son yıllarda insan sağlığı ve çevreye olan olumsuz etkilerinin yanı sıra doğal dengeyi bozması, zararlıda dayanıklılığa neden olması ve ekonomik nedenlerle kimyasal mücadele en alt düzeye indirilmeye çalışılmakta, bu nedenle alternatif mücadele programları içerisinde yer alan biyoteknik yöntemler daha da önem kazanmaktadır (Kaya Apak, 2013; Layık ve Kısımlı, 1994).

Bactrocera oleae 'nın mücadelesinde karşılaşılan sorunlar ve zararının tüm ülkede uzun yıllardır ana zararlı konumunun devam etmesi (Anonim, 2017), bu sorunun yeni çözüm yaklaşımlarının bulunmasını zorunlu kılmaktadır. Özellikle Doğu Akdeniz Bölgesi'nde zeytin üretimi son on yılda yaklaşık olarak 2 katına çıkmıştır (TÜİK 2000). Bu artışa paralel bölgemizde de zeytin sineği sorunu artmış ve mücadelesinde kapama ilaçlama uygulaması en çok kullanılan yöntemlerden biri olmuştur. Bu uygulama da insan ve çevre sağlığı üzerinde oluşturduğu tehditlerin yanında üründe de kalıntı sorununu beraberinde getirmektedir. Bütün bunlar göz önüne alındığında yeni biyoteknik yöntemlerin geliştirilmesi şart haline gelmiştir. Cezbet-öldür yöntemi ile geliştirilen kitle yakalama tuzakları bu zararlının mücadelesinde temel oluşturmaya başlamıştır.

Bu çalışmada, *B. oleae* mücadelesinde hazır olarak kullanılan ve laboratuvar ortamında etkili olduğu bahsedilen farklı cezbedici ve cezbedecilerin kombinasyonlarının etkileri arazi şartlarında araştırılmıştır. Bu şekilde en iyi cezbedici ve/veya kombinasyonu bulunmaya çalışılmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Prokopy ve Economopoulos, (1975) yılında yaptıkları çalışmada amonyum tuzlarının protein hidrolizatlara oranla daha zayıf bir çekici olduğunu bildirmişlerdir.

Mazomenos ve Haniotakis, (1983), tarafından yapılan iki farklı çalışmada da zeytin sineğine karşı feromonların etkili olduğu ortaya konulduktan sonra biyoteknik mücadele kullanılarak kitle yakalamaya dönük ilk çalışmalar başlatmışlardır.

Zümreoğlu ve ark., (1987) yılında yaptığı çalışmada çeşitli tuzak ve cebedici kombinasyonlarının etkinliğini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda %2 amonyum fosfat içeren McPhail tuzakları ve buminal kapsülü içeren Rebell tuzakları zeytin sineği erginlerini yakalamada en etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Katsoyannos., (1992)' tarafından yapılan çalışmada her yıl ergin popülasyonları tespit etmek veya izlemek için dünya genelinde on binlerce yeni cezbedici tabanlı tuzak kullanılmakta olduğunu, % 2'lik amonyum sülfat çözeltisi ile doldurulan McPhail tuzakları, Yunanistan'da uzun yıllardır zeytin sineğinin takip edilmesinde yaygın olarak kullanıldığını ve etkili olduğunu açıklamıştır.

Zümreoğlu ve ark., (1995) yılında yaptığı çalışmada Akdeniz meyve sineği *Ceratitis capitata* ve Zeytin Sineği mücadelesinde kullanılacak yerli üretim cezbedicileri geliştirme ve uygulama olanakları üzerine yapılan araştırmada, 22 tane farklı yem denenmiş bu cezbedicilerden Ziray ve %20 cezbedici+%5 insektisit (Malathion 25WP) kombinasyonunda yerden dal ilaçlaması şeklinde kullanılabileceği kanısına varmışlardır.

Broumas ve Haniotakis, (1995) yaptıkları çalışmada zeytin sineği mücadelesinde üç farklı tuzak rengi, dört tuzak tipi, altı farklı cezbedici besin ve iki feromon formülasyonunu arazi koşullarında denemişlerdir. Amonyum bikarbonat, Dacona (Torula mayası) , cezbedici yem, amonyum karbonat, değiştirilmiş hexanodiol ve amonyum sülfat cezbedicilerini birbirleriyle karşılaştırmışlardır. Farklı tuzak tipi ve besin cezbedicileri arasında bir fark görülmezken aynı tuzak

tiplerinde kullanılan besin cezbediciler ve feromonlarla oluşturulmuş kombinasyonlarda çok sayıda zeytin sineği bireylerinin yakalandığını belirtmişlerdir.

Güvener, (1996) yılında geliştirilen Ziray adlı cezbedicinin patentini aldı ve Zeytin sineği mücadelesinde; Balıkesir, Manisa, İzmir ve Çanakkale İllerinde yaklaşık 20 Milyon zeytin ağacının, ULV bait-spray kısmi dal tekniğinde uygulama yapılmasıyla % 30'a varabilen ürün kayıplarını önlediğini bildirdi.

Khater ve ark., (1998) yılında, Lübnan Kusba – Kaura'daki zeytin bahçelerinde yaptığı çalışmalarda, *B. oleae* üzerinde çekici yem tuzakları, renk tuzakları ve feromon tuzaklarının etkinliğini araştırmışlardır. Denemeler sonucunda %2'lik diamonyum hidrojen fosfat solüsyonu ile hazırlanan yem tuzakları en iyi etkiyi gösterdiğini ifade etmişlerdir. Sarı yapışkan tuzakların ise çoğunlukla ergin erkek bireylerde dişi bireylere göre daha fazla yakaladığını vurgulamışlardır. Feromon tuzaklarının zeytin bahçelerinde kullanılması sonucunda çok sayıda erkek bireyi cezbedtiği ve özellikle feromon tuzaklarının erkek popülasyonlarının izlenmesi amacıyla kullanılabileceği bildirilmiştir.

Jones ve ark., (2020) yılında *Bactrocera oleae*' nin cinsel feromonunun izolasyonu ve tanımlanmasıyla, protein hidrolizatının yerini alabilecek olan çekici bir madde bulmuşlardır. Yapılan deneyler sonucunda ise 1,7 dioksaspiro [5,5] undecane ana bileşeninin erkek sinekler için güçlü bir çekici madde olduğunu bildirmişlerdir.

Patsias, (2002) 2000 ve 2001 yıllarında Kıbrıs hükümeti, organik zeytin tarımının teşviki projesi kapsamında, çiftçilere zeytin sineğinin kontrolü için yaklaşık 20.000 tuzak dağıttığını ve üretimin çok verimli bir şekilde korunduğunu belirterek, hasat zamanındaki vuruk oranının, eco-trap kullanılan bölgede sadece % 4 , ilaçlama yapılan bölgelerde ise % 12'den fazla olduğunu belirtmiştir.

Andrea ve ark., (2005) Sardinia'da Zeytin bahçelerinde meyve sineği kontrolünde kullanılan kitle yakalama tekniğinin etkinliğini belirlemek için çeşitli denemeler yapmışlardır. Yapılan çalışmada Ecotrap (VIORLY) ve cezbet-öldür

teknikğine sahip (AGRISENSE) tuzak ve azadiractin aktif maddeli insektisitinin etkinliğini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda tuzakların ikisinin de başarımının olduğunu ve aralarında istatistiki olarak fark olmadığını ve bu iki tuzağında azadiractin aktif maddeli ilaçtan etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Broumas ve ark., (2002) Yunanistan'da iki farklı bölgede 3 yıl üst üste yaptıkları çalışmada içerisinde %2 amonyum bikarbonat+ Sp bulunan McPhail tuzaklarının etkinliğini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ise Zeytin sineği popülasyonunu ekonomik zarar eşliğinin altında tutmaya kullanılan tuzakların yeterli olduğunu ve kimyasal mücadeleye gerek kalmadığını bildirmişlerdir.

Tedeschini ve ark., (2002) Vlor'a'daki Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde *B. oleae*'ya denenen gelişmiş kitlesel tuzaklama yöntemlerinin etkinliğini araştırmışlardır. Üretim sezonu boyunca kitlesel tuzaklama yöntemleri ile korunan alanı ilaçlamamışlardır. 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 uygulanarak mücadele edilen parselle göre eşdeğer bir koruma sağladığını, zeytin sineği popülasyonunu baskı altına aldığını bildirmişlerdir. Aynı yıl içinde sadece bu ekotrap tuzakların kullanıldığı bir bahçede yüksek popülasyon yoğunluklarında bile oldukça iyi ve işe yarar sonuçlar elde edildiğini vurgulamışlardır.

Katsoyannos ve ark., (2004), Yunanistan'ın Sakız adasında yaptıkları çalışmada Zeytin sineğine karşı McPhail tuzaklarda farklı cezbedicilerin etkililiklerini belirlemek için denemeler yapmışlardır. Cezbedici olarak amonyum asetat, amonyum bikarbonat, putrescin, trimetilamin, Nu-Lure ve boraks kullanmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda ise Nu-Lure (%9) ve boraks (%3) in en etkili cezbediciler olduğunu bildirmişlerdir.

Ragoussis, (2005) Yunanistan'da yaptığı çalışmada Eco-trap'ın etkinliğini kontrol etmişlerdir. Dört yıl süren ve 2 farklı bölgede yaklaşık 45.000 ağaçtan oluşan bölgedeki çalışma sonucunda Eco-trap'ın normal standart kimyasal mücadeleden daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Kaya-Apak, (2013) çalışmada diamonyum fosfat, amonyum bikarbonat, amonyum sülfat, amonyum asetat % 2, % 5 ve % 10 olmak üzere 3'er farklı konsantrasyonda ve her bir cezbediciyi saf olarak ependorf tüp içine konularak denemeye almıştır. 2010-2012 yılları arasında yapılan denemelerin sonucuna göre en fazla zeytin sineği ergin bireylerini çeken diamonyum fosfatın %2, %5 ve %10'luk konsantrasyonları olmuştur. DAP eriyiğinin farklı konsantrasyonlarını içeren tuzaklardaki ergin Zeytin sineği sayıları incelendiğinde ise tüm sayımlarda % 2' lik DAP eriyiği içeren tuzaklarda daha fazla sayıda Zeytin sineği yakalandığı bildirilmişlerdir.

Varikou ve ark., (2014) Yunanistan'da yaptıkları çalışmada ammonium sulphate, Entomela 75%, Entomela 50%, Dacus bait 100, dişi feromonun (1,7-dioxaspiro [5,5] undecane) tek tek ve birlikte etkinliklerine bakmışlardır. Bunların yanı sıra dimethote, alpha-cypermethrin, lambda cyhalothrin tavsiye dozlarıyla kullanılarak etkinliklerini incelemişlerdir. O zamanlar yeni olan meyve sineği yemi içeren Succes'in (spinosad) McPhail tuzaklarındaki etkinliğide teste tabi tutulmuştur. Çalışmalar sonucunda 'Db', 'E75' ve 'E50' çekiciliği için tek başına test edildiklerinde, sadece 'Df' 'den çok daha yüksek ortalama zeytin meyve sineği yakalarken,' A " Db 'ye göre ortalama daha düşük zeytin sineği yakalama sayısını yakaladılar.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Farklı Cezbedicilerin *B. oleae* 'yı Kitle Olarak Yakalama Etkinliklerinin Arazi Koşullarında Araştırılması

Çalışma 2019 2020 yıllarında Mersin iline bağlı Tarsus ilçesinde Çavdarlı köyünde bulunan 30 ve 20 dekarlık Sarıulak çeşidi olan iki farklı zeytin bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1.Deneme alanlarının uydu görüntüleri.

Enlem: 37° 2'28.66"K Boylam: 34°46'18.36"D

Enlem: 37° 2'25.95"K Boylam: 34°46'26.20"D

Dünyada farklı ülkelerde laboratuvar veya arazi şartlarında etkinlikleri kanıtlanmış olan cezbedicilerin *B. oleae*'yı kitle olarak yakalamada etkinlikleri araştırılmıştır. Denemelerde 10 farklı cezbedicinin tekli, ikili ve üçlü kombinasyonları karşılaştırılmıştır.

Çalışmada kullanılan cezbediciler;

CU/TZL-201	CU/TZL-202
CU/TZL-203	CU/TZL-204
CU/TZL-205	CU/TZL-206
CU/TZL-207	CU/TZL-208
CU/TZL-209	CU/TZL-210

Kullanılan cezbedici ve karışımlarında tuzak renk, boy ve tiplerinin olumlu ya da olumsuz her hangi bir etkisinin olmaması için çalışılan iki yıl boyunca sadece McPhail tipi tuzak kullanılmıştır. Tuzaklar dekara beş adet tuzak gelecek şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yerleştirilmiştir. Tuzaklar ağaçların güneydoğu kısmına yerden 1.5 metre yüksekliğe ve taç iz düşümleri dikkate alınarak asılmıştır (Şekil 3.2). Asılan tuzaklar haftalık olarak kontrol edilmiştir. Bu kontroller esnasında tuzaklara düşen *B. oleae* ergin sayıları ve tuzaklar içerisinde bulunan hedef dışı böceklerin sayıları kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan tuzakların asılması ile ilgili görünümeler.

3.1.1. Cezbedicilerin Tekli Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması

Çalışmada öncelikle cezbediciler tek başlarına ayrı ayrı kıyaslanmıştır. 2019 yılında Mersin İline bağlı Tarsus İlçesinde bulunan Çavdarlı köyündeki 30 dekarlık bir zeytin bahçesinde; 2020 yılında ise yine aynı köyde bulunan 20 dekarlık farklı bir zeytin bahçesinde yürütülmüştür. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre '4' tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Tuzaklar zeytinin meyve olgunluğu dikkate alınarak ağustos-eylül ve ekim ayları arasında her hafta düzenli olarak kontrol edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan tuzakların görüntüsü.

3.1.2. Cezbedicilerin İkili Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması

Zeytin sineğine 3.1.1’de belirtilen çalışmaya göre en çok *B. oleae* yakalayan beş adet cezbedicinin ikili kombinasyonu yapılmıştır. Bu ikili kombinasyon sonucu oluşan 10 farklı karışım tipi yukarıda açıklandığı gibi tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak asılmıştır.

Çalışmada kullanılan cezbedici kombinasyonları;

CU/TZL-204+207	CU/TZL-202+207
CU/TZL-202+206	CU/TZL-202+207
CU/TZL-202+205	CU/TZL-206+207

CU/TZL-207+205	CU/TZL-204+206
CU/TZL-206+205	CU/TZL-214+205

Çalışma, Mersin ili Tarsus ilçesine bağlı Çavdarlı köyünde iki farklı Sarıulak çeşidi zeytin bahçesinde yürütülmüştür. Tuzaklar meyve olgunluğu da dikkate alınarak, eylül, ekim ve kasım aylarında her hafta düzenli bir şekilde kontrol edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan tuzakların hazırlanış görüntüleri.

3.1.3. Cezbedicilerin Üçlü Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması

Yapılan 3.1.2'deki çalışmada birbirinin etkinli olduğu belirlenen 5 cezbedicinin üçlü kombinasyonu hazırlanmıştır.

Çalışmada kullanılan cezbedici kombinasyonları;

CU/TZL-202+204+207	CU/TZL-204+206+207
CU/TZL-204+205+207	CU/TZL-202+204+206
CU/TZL-202+204+205	CU/TZL-204+205+206
CU/TZL-202+205+206	CU/TZL-202+205+207
CU/TZL-205+206+207	CU/TZL-202+205+206

Çalışma, 2019 ve 2020 yıllarında Mersin ili Tarsus ilçesine bağlı Çavdarlı köyünde bulunan Sarıulak çeşidi iki farklı zeytin bahçesinde, yürütülmüştür. Tuzaklar meyve olgunluğu dikkate alınarak 3.1.1. başlığında belirtildiği gibi kurulan denemeler ekim, kasım ve aralık aylarında her hafta düzenli bir şekilde kontrol edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Çalışmadaki cezbedicilerin üçlü kombinasyonlarının bulunduğu tuzakların asılması ve haftalık kontroller sırasında sayılan ergin bireyler.

3.2. Ruhsatlı Olarak Kullanılan Tuzak-Cezbedici Kombinasyonlarının Karşılaştırılması

Çalışmada Ziray, Eco trap (amonyum bikarbonat+feromon), Dacus bait (hidrolize protein), ve olipe trapta (maya) bulunan cezbedeciler kıyaslanmıştır. Bunlardan Eco trap ve olipe trapta bulunan cezbediciler ithal edilemediğinden dolayı bu tuzakların cezbedicileri laboratuvar ortamında hazırlanmıştır. Sonrasında, hazırlanan cezbediciler McPhail tipi tuzak içerisine yerleştirilmiştir (Şekil 3.6). Çalışma yaklaşık 8 dekarlık alanda dekara 5 adet tuzak gelecek şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yerleştirilmiştir. Tuzaklar ağaçların güneydoğu kısmına yerden 1.5 metre yüksekliğe ve taç iz düşümleri dikkate alınarak asılmıştır. Asılan tuzaklar haftalık olarak kontrol edilmiştir. Bu kontroller esnasında tuzaklar içerisinde bulunan hedef dışı böceklerin sayıları da kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.6. Çalışmadaki tuzakların asılma görüntüleri.

3.3. İstatistiksel Analizler

Çalışmada, verilerin normalitesi incelenmiştir. Çalışma sonucunda her bir denemeye ait cezbecilerde yakalanan *B. oleae* ergin sayıları ayrı ayrı tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabii tutulmuş ve cezbediciler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olup olmadığına bakılmıştır ($\alpha:0.05$). Ortalamalar arasındaki farklılıkları istatistiksel olarak önemli olan veriler çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey (0.05) testi ile karşılaştırılmıştır. Tüm bu analizler SPSS paket programı yardımıyla yürütülmüştür.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, *B. oleae* mücadelesinde farklı cezbedici ve kombinasyonlarının etkinlikleri araştırılmıştır. Böylece en iyi cezbedici ve/veya karışımları ortaya konulmuştur. Çalışmada ruhsatlı olarak kullanılan farklı cezbedici ve tuzak kombinasyonlarının *B. oleae* kitle yakalama etkisi karşılaştırılmıştır.

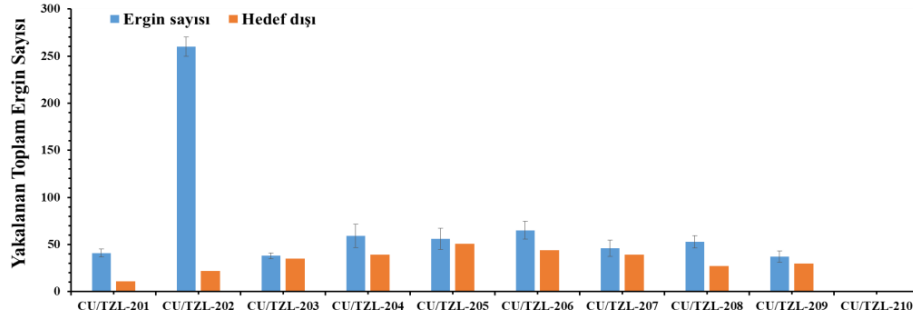
4.1. Farklı Cezbedici ve Kombinasyonlarının Karşılaştırılması

4.1.1. Farklı Cezbedicilerin Karşılaştırılması

Bactrocera oleae'yı kitle yakalamada kullanılan 10 farklı cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1 de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada cezbedici ve yakalanan bireyler arasında istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Mersin (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen toplam ortalama birey sayısı (birey sayısı/tuzak, ortalama $\pm$ SH)

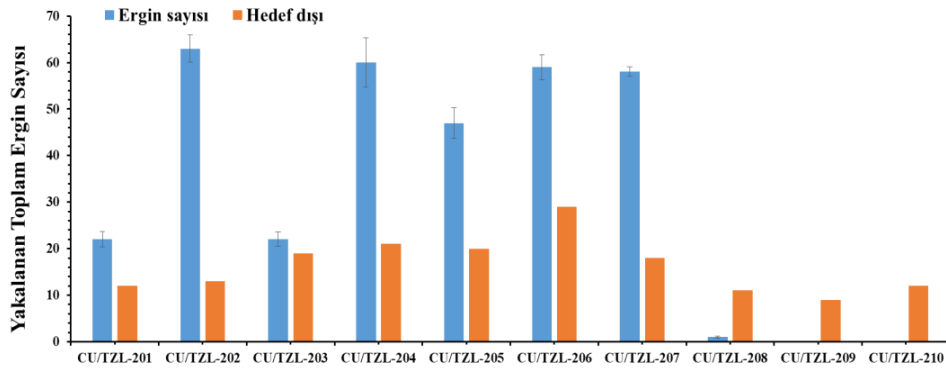
Cezbediciler	2019	2020
CU/TZL-201	10.3 $\pm$ 4.35 b	5.5 $\pm$ 1.66 ab
CU/TZL-202	65.0 $\pm$ 10.06 a	15.8 $\pm$ 2.95 a
CU/TZL-203	9.5 $\pm$ 3.00 b	5.5 $\pm$ 1.50 ab
CU/TZL-204	14.8 $\pm$ 12.28 b	15 $\pm$ 5.31 a
CU/TZL-205	14 $\pm$ 11.11 b	11.8 $\pm$ 3.35 ab
CU/TZL-206	16.3 $\pm$ 9.39 b	14.8 $\pm$ 2.69 a
CU/TZL-207	11.5 $\pm$ 8.50 b	14.5 $\pm$ 1.04 a
CU/TZL-208	13.3 $\pm$ 6.65 b	0.3 $\pm$ 0.25 b
CU/TZL-209	9.3 $\pm$ 5.97 b	0 b
CU/TZL-210	0c	0 b
F ₂₀₁₉ : 11.933, sd ₂₀₁₉ : 8, 35, P ₂₀₁₉ : 0.000; F ₂₀₂₀ : 7.418, sd ₂₀₂₀ : 9, 39, P ₂₀₂₀ : 0.000		



Şekil 4.1. Mersin (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos ile Ekim 2019 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan *B. oleae* ergin ve hedef dışı böceklerin toplam sayıları(birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).

Çalışmanın ilk yılında kullanılan farklı cezbedicilerde kitle yakalama en fazla bireyi CU/TZL-202 yakalamış olup, bunu CU/TZL-206, CU/TZL-204, CU/TZL-205 ve CU/TZL-208 takip etmiş CU/TZL-210 cezbedicisinde hiç birey yakalanmamıştır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

Yapılan çalışmanın ilk yıl sonuçlarında kitle yakalamada en etkili cezbedicinin CU/TZL-202 olduğu ve bu çekicinin istatistiksel açıdan diğerlerinden farklı grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Kullanılan diğer cezbedicilerin ise istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir.

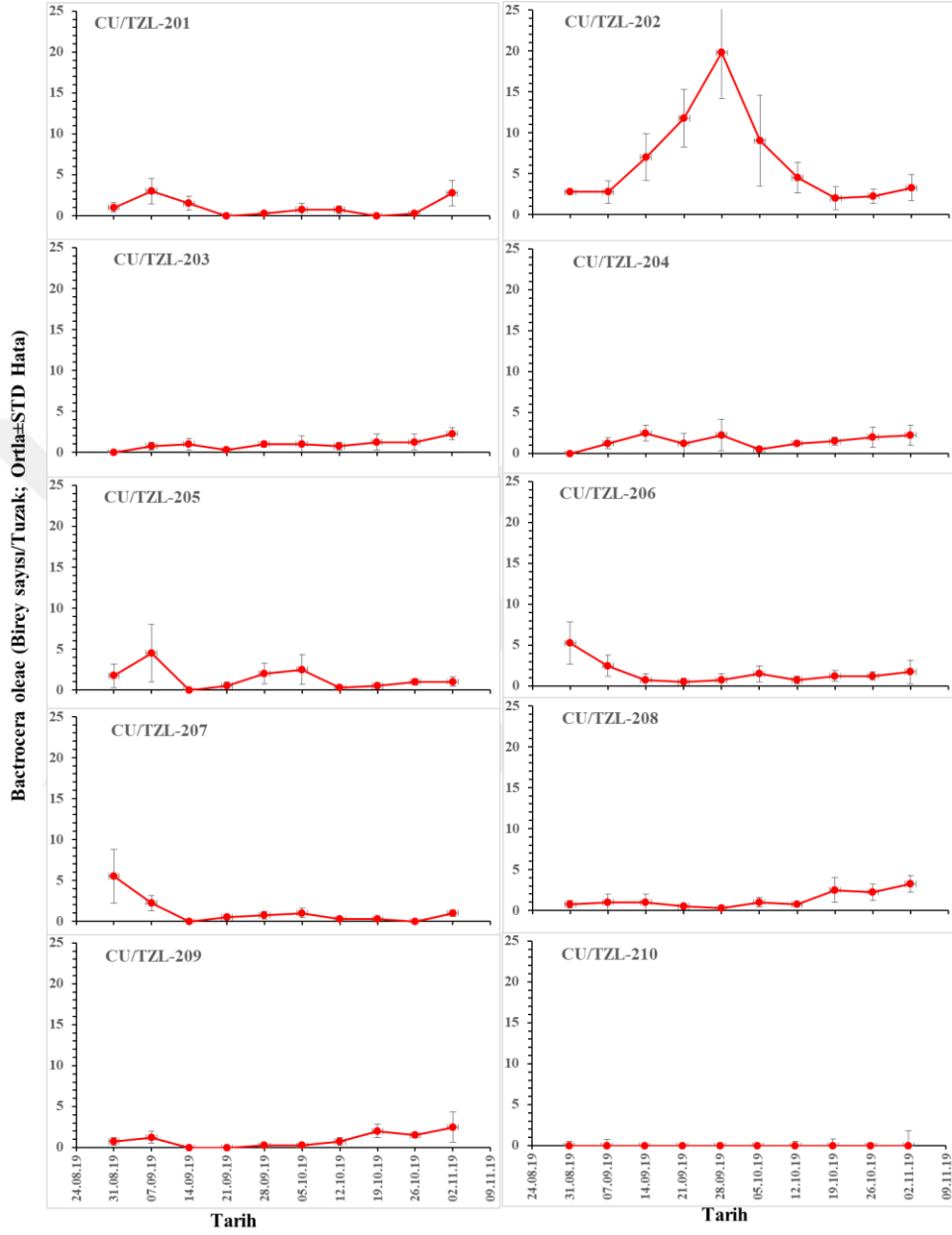


Şekil 4.2. Mersin (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos ile Ekim 2020 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan *B. oleae* ergin ve hedef dışı böceklerin toplam sayıları(birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).

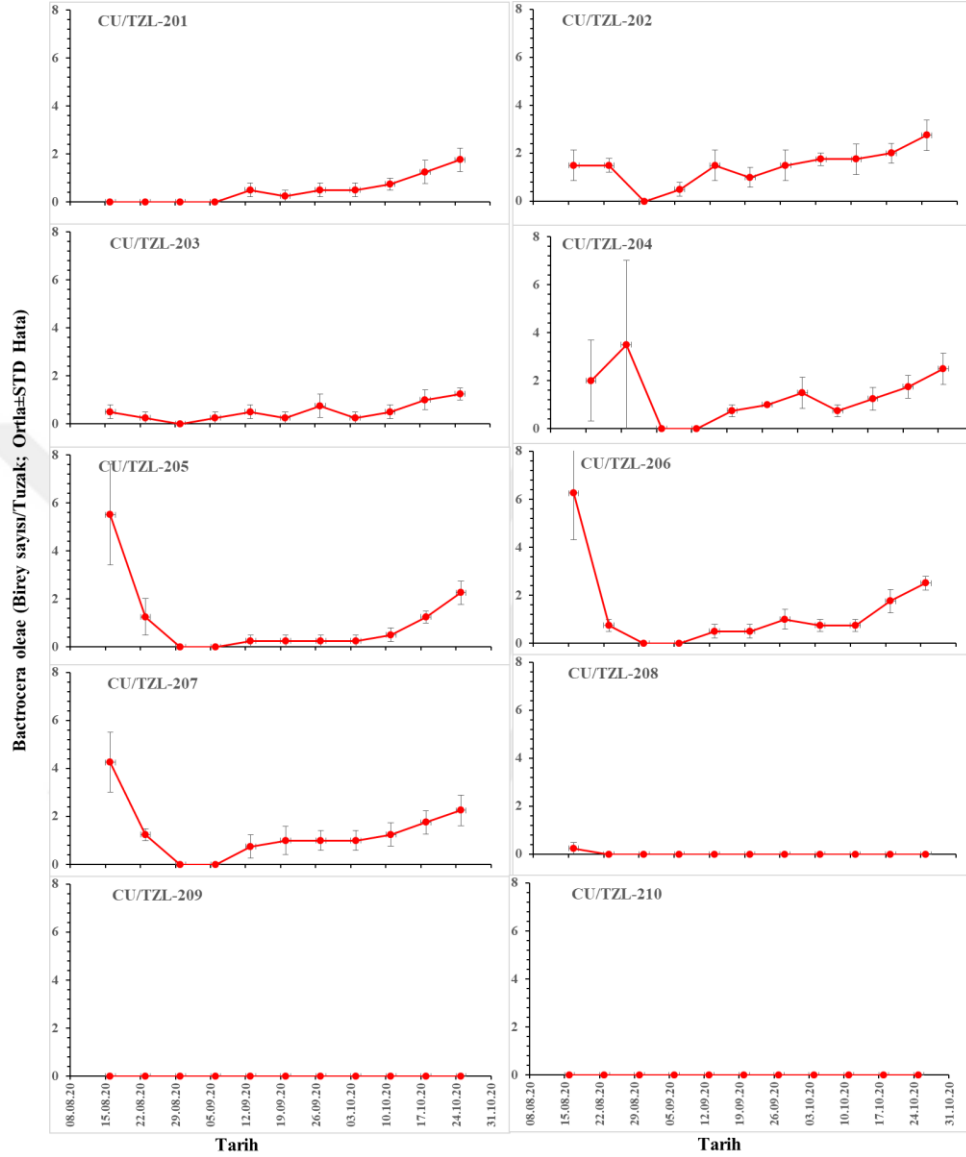
Çalışmanın ilk yılında toplamda 298, ikinci yılında ise 164 hedef dışı birey yakalanmıştır. Bu böcekleri en fazla çeken cezbediciler ise 2019 ve 2020 yıllarında toplamda 144 bireyi yakalayan CU/TZL-205 ve CU/TZL-206 cezbedicileri olmuştur. Çalışmada yakalan hedef dışı organizmaların %95'e yakın kısmı *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) oluşturmıştır.

Farklı cezbediciler arasında en çok çeken CU/TZL-202 cezbedicisinin eylül ayının son haftasında ortalama sıcaklığın 25°C olduğu en yüksek tepe noktasına ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.3).





Şekil 4.3. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos ile Ekim 2019 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen ergin bireylerin popülasyon dalgalanmaları.



Şekil 4.4. Mersin İli (Tarsus) Sarulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos ile Ekim 2020 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen ergin bireylerin popülasyon dalgalanmaları.

Yapılan çalışmada 2019 ile 2020 yıllarının sonuçları arasında ikinci yılki toplam yakalanan birey sayısının ilk yıla göre az olmasının nedeni olarak hava sıcaklıklarındaki farklar, aşırı sıcaklar ve kuraklık gibi anormal değişimlerin büyük etkisinin olduğu düşünülmüştür (Şekil 4.17, Şekil 4.18).

Yapılan çalışmanın ikinci yılında toplam 332 adet ergin birey yakalanmıştır. Bu bireylerin %19 oran ile en fazla çeken cezbedicinin ilk yılda olduğu gibi CU/TZL-202 olduğu belirlenmiştir. İkinci yıl bu cezbedici CU/TZL-204, CU/TZL-206 ve CU/TZL-207 cezbedicileriyle istatistiksel açıdan aynı grupta yer almışlardır. En az yakalamalar ise tuzaklarda ergin birey gözlemlenmeyen CU/TZL-209 ve CU/TZL-210 cezbedicileri olmuştur (Çizelge 4.1, Şekil 4.3, Şekil 4.4).

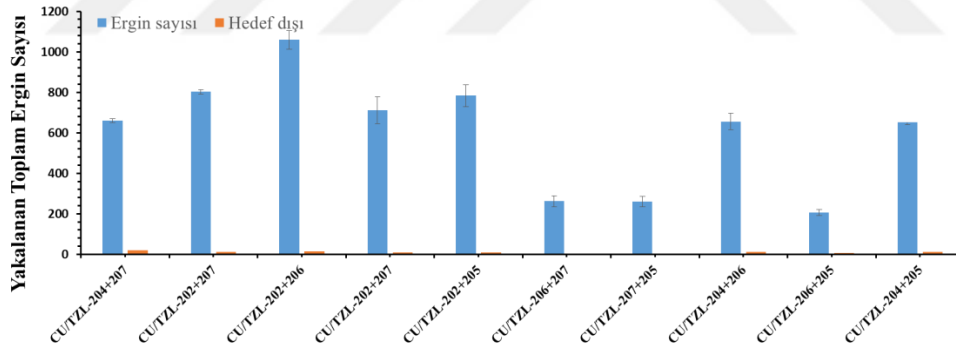
Çalışmanın iki yılı birlikte değerlendirildiğinde birinci yılda toplam 617 adet ergin birey yakalanırken ikinci yılda ise bu sayı yaklaşık %47 düşerek 332 olmuştur. Populasyon sayılarındaki bu düşüşler tüm cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda gözlemlenmiş ve en çok ergin birey yakalayan CU/TZL-202 cezbedicisindeki bu düşüş %78 olarak belirlenmiştir. En az yakalamaların görüldüğü CU/TZL-209 cezbedicisi 2019 yılında 37 adet ergin birey yakalarken ikinci yılda ise hiç birey gözlemlenmemiştir (Çizelge 4.1).

4.1.2. Cezbedicilerin ikili kombinasyonlarının kıyaslanması

Çalışmada ilk olarak en etkili 5 cezbedici belirlenmiş ve bunların ikili karışımlar hazırlanmıştır.

Çizelge 4.2. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde ikili cezbedici kombinasyonların bulunduğu tuzaklara düşen toplam ortalama birey sayıları, (Birey sayısı/ Tuzak, Ortalama± SH)

Cezbediciler	2019	2020
CU/TZL-204+207	165.0±8.92ab	10.3±1.11bc
CU/TZL-202+207	200.5±11.51ab	10±1.47bc
CU/TZL-202+206	264.8±46.44a	23.8±5.34a
CU/TZL-202+207	177.8±65.25ab	8.8±1.49bc
CU/TZL-202+205	195.8±55.05ab	18.5±2.62ab
CU/TZL-206+207	65.5±26.21b	5±0.67c
CU/TZL-207+205	65.3±25.61b	7.5±1.04bc
CU/TZL-204+206	164.0±41.14ab	8.3±1.31
CU/TZL-206+205	51.5±14.76b	7.0±2.27c
CU/TZL-204+205	162.8±11.70ab	8±2.45bc
F ₂₀₁₉ : 3.677, sd ₂₀₁₉ : 9, 39, P ₂₀₁₉ : 0.003; F ₂₀₂₀ : 6.122, sd ₂₀₂₀ : 9, 39, P ₂₀₂₀ : 0.000		

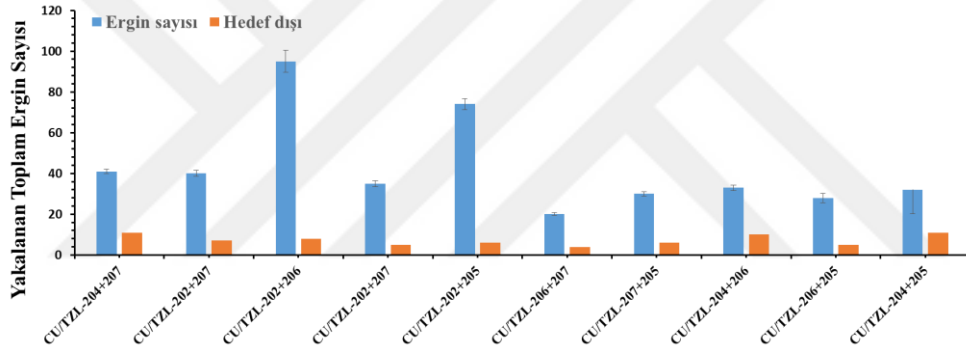


Şekil 4.5. Mersin (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde 2019 yılında ikili cezbedici kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam *B. oleae* ergin ve hedef dışı böceklerin sayıları(birey sayısı/ tuzak, ortalama± SH).

Çalışma sonucunda 2019 yılında genel toplamda 6051 adet zeytin sineği ergin bireyi yakalanmıştır. Kullanılan cezbediciler ve bireyler arasında önemli farklar bulunmuş ve genel yakalamaların yaklaşık %18'lik kısmını çeken CU/TZL-

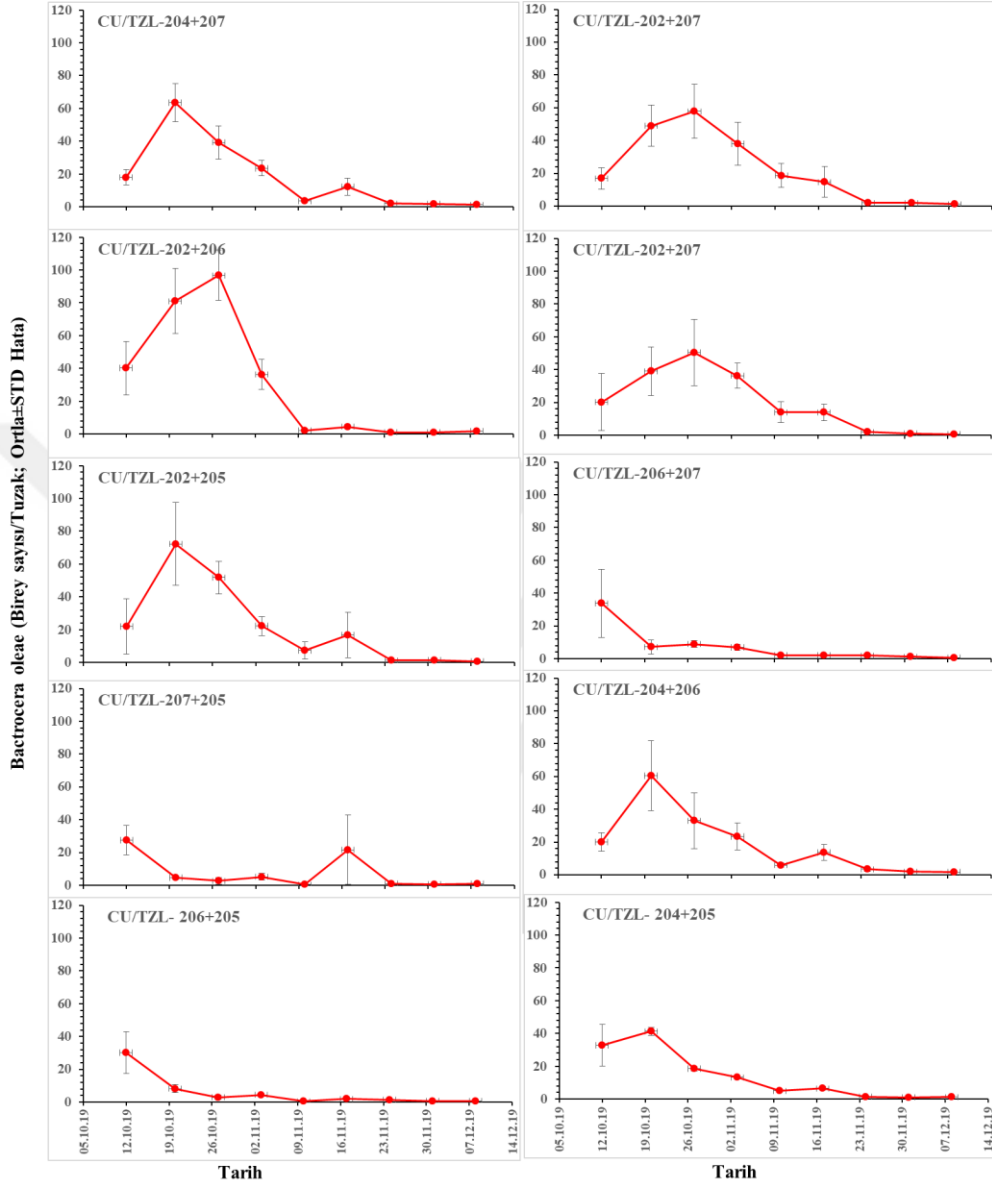
202+206 cezbedicisinin en etkili cezbedici kombinasyonu olduğu tespit edilmiştir. Bunları sırasıyla istatistiki olarak aynı grupta yer alan CU/TZL-202+207, CU/TZL-202+205, CU/TZL-202+207, ve CU/TZL-204+207 karışımları takip etmiştir. Toplam yakalanan bireylerin sadece %3,8 ini çeken CU/TZL-206+205 cezbedici karışımının ise en az ergin böcek yakaladığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çalışmada CU/TZL-202+206 cezbedicisi ortalama sıcaklığın 21.9°C olduğu 27.10.2019 tarihinde ortalama 96.75 adet/ tuzak ile tepe noktasına ulaşmıştır. Cezbedicilerin en son örnekleme tarihinde yapıldığı 08.12.2019 tarihinde ise CU/TZL-202+206 cezbedicisindeki ergin birey sayısı 1.75 adet/tuzak olarak not edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.6. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde 2020 yılında ikili cezbedici kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam *B. oleae* ergin bireyleri ve hedef dışı böceklerin sayıları (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).

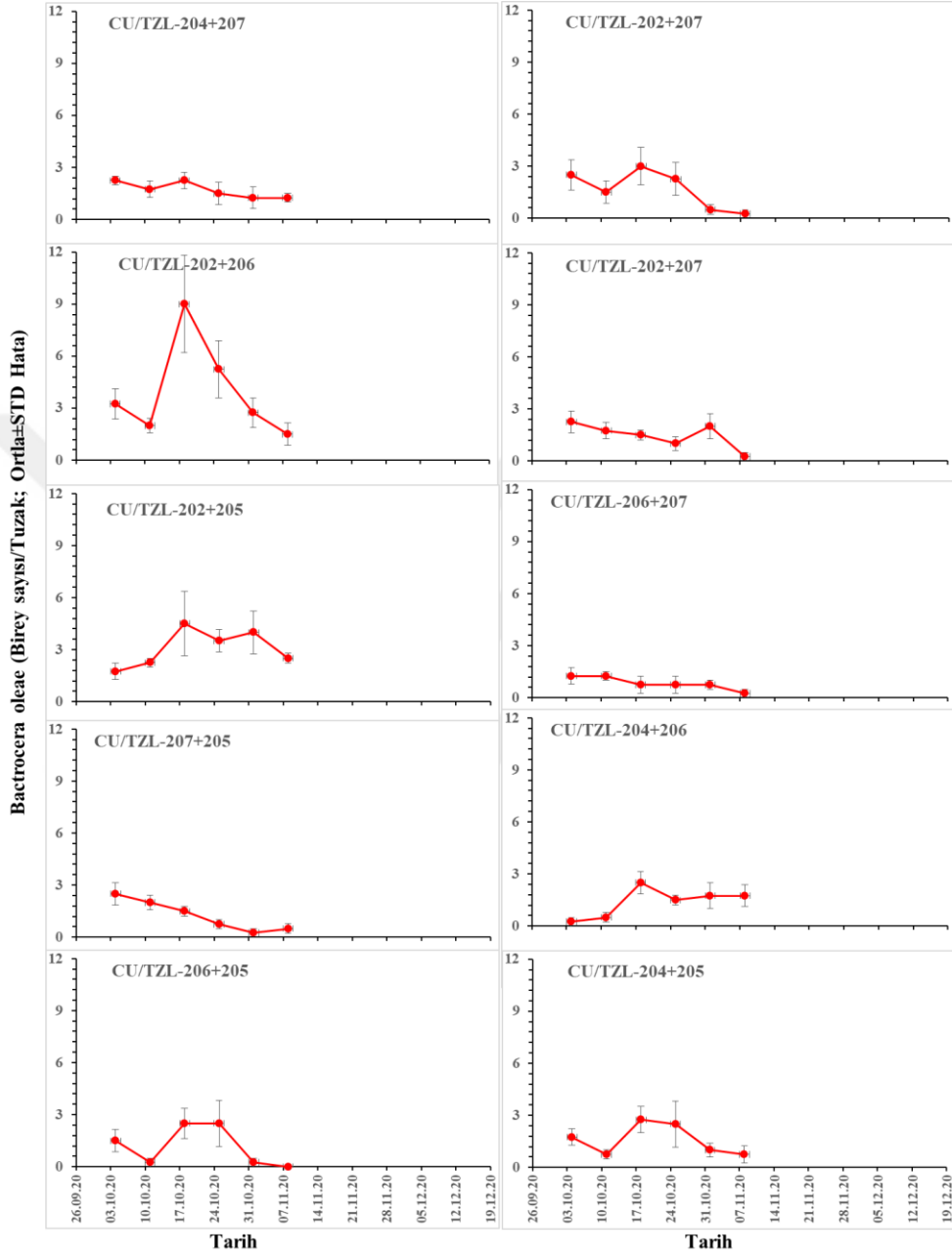
Çalışmanın ilk yılında hedef dışı böceklerin en fazla yakalandığı cezbedici CU/TZL-204+207 olurken en az yakalanan ise CU/TZL-206+207 ve CU/TZL-207+205 de olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise 2019 yılında olduğu gibi hedef dışı böceklerden Orthoptera, Hymenoptera ve Lepidoptera takımlarından bireyler yakalanmış ve en fazla yakalanan böcek *Chrysoperla carnea* olmuştur. Bu faydalı böcekleri en fazla yakalayan CU/TZL-204+207 olurken en az ise CU/TZL-206+207 tespit edilmiştir (Şekil 4.5, Şekil 4.6).



Şekil 4.7. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Eylül-Kasım 2019 döneminde ikili cezbedici kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklara düşen ergin bireylerin popülasyon dalgalanmaları.

Çalışmanın ikinci yılında cezbediciler ve bireyler arasında farklar önemli bulunmuş ve en iyi kitle yakalamanın ilk yılda olduğu gibi CU/TZL-202+206 karışımında olduğu belirlenmiştir. CU/TZL-202 cezbedicisinin diğer cezbedicilerle birlikte kombine edildiğinde sinerjistik etkisinin olduğu ve başarısının daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü ekim ayında hava sıcaklıkları ortalama 22°C'lerde seyrederken ekim ayı ortalarından itibaren 27°C'lere yükselmiş ve bu sıcaklık artışlarıyla birlikte yeşil zeytinin de hasat edilmeye başlamasıyla popülasyonlarda sert bir düşüş gözlemlenmiştir. Hava sıcaklıklarındaki bu değişimlerle birlikte zeytin hasadının kombine olmasının zeytin sineğine olumsuz etkisinin olduğu düşünülmüştür(Şekil 4.17 ve Şekil 4.18).



Şekil 4.8. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Eylül-Kasım2020 döneminde ikili cezbedici kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklara düşen ergin bireylerin popülasyon dalgalanmaları.

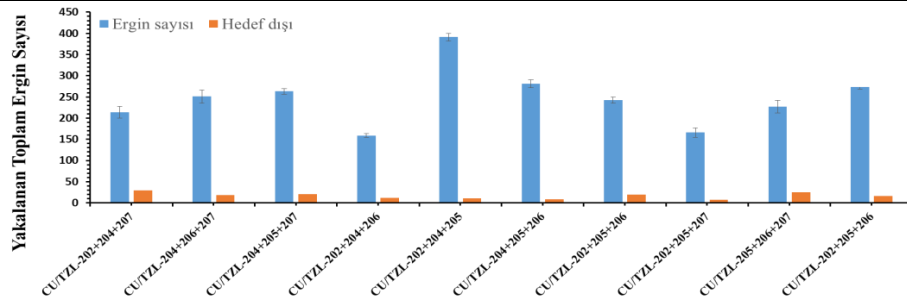
İkinci yılda popülasyon yoğunluğunun düşük olmasının ve ayrıca birey sayılarının önceki tarihlere göre belirgin sert artış azalışların olması aşırı sıcak giden havalar, gece gündüz sıcaklık farklılıklarındaki düzensizlik ve yağmurların olmaması gibi uygun olmayan iklim koşullarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.3. Cezbedicilerin üçlü kombinasyonlarının kıyaslanması

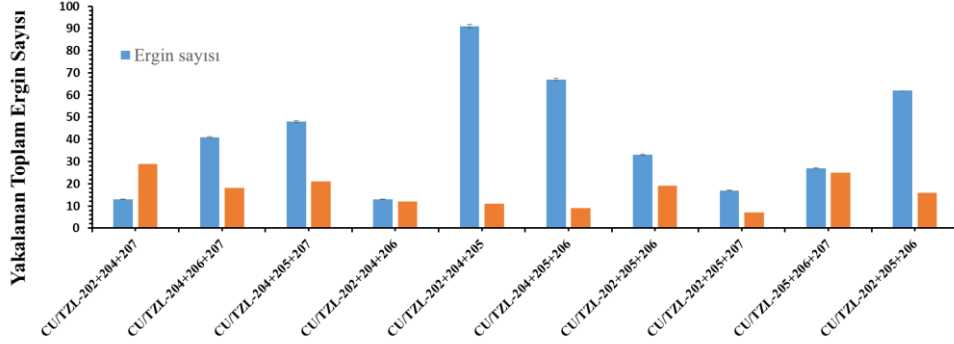
Çalışmada ilk olarak en etkili ikili cezbedici kombinasyonlarından 5 cezbedici belirlenmiş ve buna göre üçlü karışımlar hazırlanmıştır.

Çizelge 4.3. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Kasım-Aralık 2019 döneminde üçlü cezbedici kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklara düşen toplam ortalama birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH)

Cezbediciler	2019	2020
CU/TZL-202+204+207	53.50 $\pm$ 13.88	3.3 $\pm$ 0.75 f
CU/TZL-204+206+207	62.8 $\pm$ 15.32	10.3 $\pm$ 1.11 cde
CU/TZL-204+205+207	65.8 $\pm$ 6.55	12 $\pm$ 2.31 bcd
CU/TZL-202+204+206	39.8 $\pm$ 4.21	3.3 $\pm$ 0.48 f
CU/TZL-202+204+205	97.8 $\pm$ 8.86	22.8 $\pm$ 0.63 a
CU/TZL-204+205+206	70.3 $\pm$ 8.88	16.8 $\pm$ 2.4 ab
CU/TZL-202+205+206	60.5 $\pm$ 7.14	8.3 $\pm$ 1.55 def
CU/TZL-202+205+207	41.5 $\pm$ 10.93	4.3 $\pm$ 0.48 ef
CU/TZL-205+206+207	56.8 $\pm$ 14.65	6.8 $\pm$ 0.63 def
CU/TZL-202+205+206	68.3 $\pm$ 4.18	15.5 $\pm$ 1.05 bc
F ₂₀₁₉ : 1.831, sd ₂₀₁₉ : 9, 39, P ₂₀₁₉ : 0.104; F ₂₀₂₀ : 23.972, sd ₂₀₂₀ : 9, 39, P ₂₀₂₀ : 0.000		

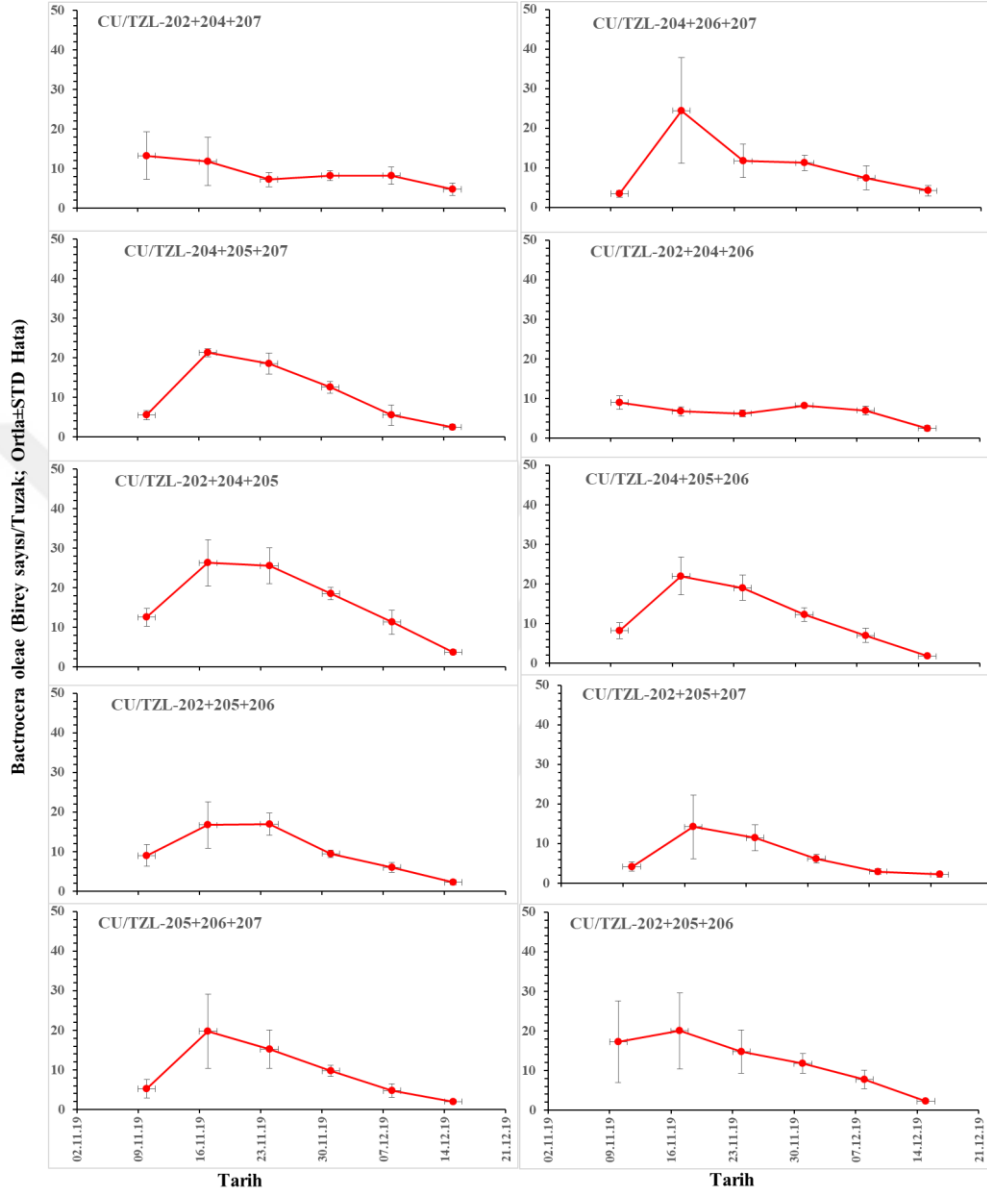


Şekil 4.9. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde 2019 yılında üçlü cezbedici karışımlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam ergin birey ve hedef dışı böcek birey sayıları (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).



Şekil 4.10. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde 2020 yılında üçlü cezbedici karışımlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam ergin birey ve hedef dışı böcek birey sayıları(birey sayısı/ tuzak, ortalama± SH).

Yapılan çalışmanın sonucunda 2019 yılında cezbediciler ve yakalanan ergin bireyler arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Yakalanan hedef dışı canlılara bakıldığında, toplam yakalamaların yaklaşık %95 i *C. carnea* olmuştur. Bu yakalamalarında en çok görüldüğü cezbedicinin toplam gözlemlenen hedef dışı bireylerin ilk yıl %17, ikinci yıl ise yaklaşık %16'sını yakalayan CU/TZL-202+204+207 cezbedicisi olduğu, en az yakalamaların da her iki yılda CU/TZL-202+205+207 karışımlarının bulunduğu tuzaklarda tespit edilmiştir (Şekil 4.9, Şekil 4.11).



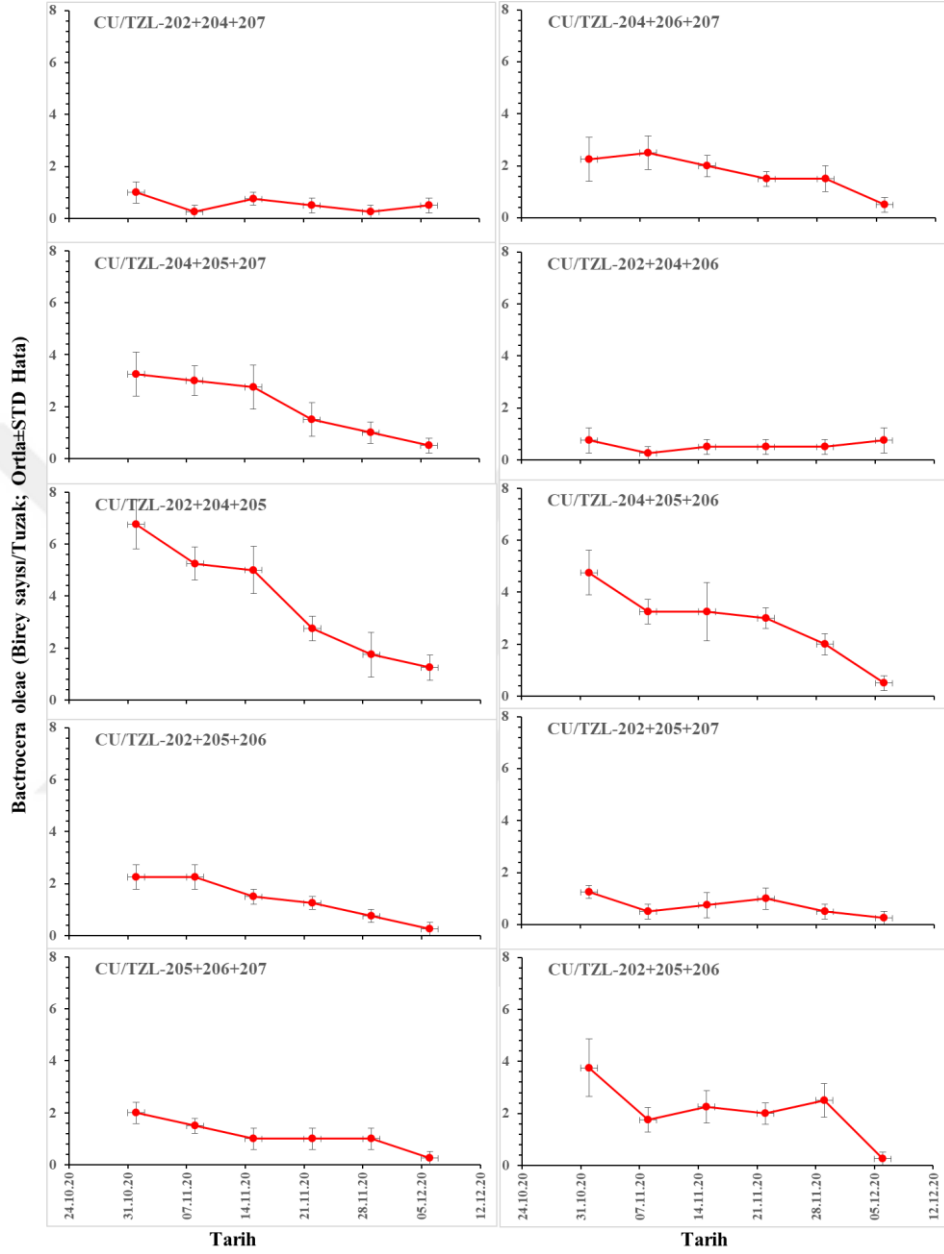
Şekil 4.11. Mersin İli(Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Kasım-Aralık 2019 döneminde üçlü cezbedici karışımların bulunduğu tuzaklarda yakalanan bireylerin popülasyon dalgalanmaları.

Çalışmanın ilk yılında toplamda 2467 adet zeytin sineği ergin bireyi yakalanmış ve toplam bireylerin %16'sının sayıldığı CU/TZL-202+204+205

cezbedicisi 391 adet ergin birey yakalayarak en etkili olurken; %6.4'lük kısmını yakalayan CU/TZL-202+204+206'nin ise 159 adet ergin birey yakalayıp cezbedici karışımların arasında en az kitle yakalamanın görüldüğü cezbedici olmuştur.

Denemenin kurulduğu haftadan itibaren son sayımlara doğru ilerlerken popülasyon yoğunluklarında düşüşler görülmüştür (Şekil 4.11). Özellikle minimum ve maximum sıcaklığın sırasıyla 10 ve 12.5°C olduğu 14 Aralık tarihinden itibaren popülasyon yoğunluğu belirgin bir şekilde azalmıştır (Şekil 4.17 ve Şekil 4.18).





Şekil 4.12. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Kasım-Aralık 2020 döneminde üçlü cezbedici karışımların bulunduğu tuzaklarda yakalanan haftalık popülasyon dalgalanmaları.

Çalışmanın ikinci yılında yapılan cezbedicilerin üçlü karışımlarının cezbedicilik etkileri karşılaştırıldığında; en çok birey yakalayanlar sırasıyla CU/TZL-202+204+205, CU/TZL-204+205+206 ve CU/TZL-202+205+206 karışımları olmuştur. En az bireyin sayıldığı üçlü karışımlar sırasıyla CU/TZL-202+204+206, CU/TZL-202+205+207 ve CU/TZL-202+204+207 karışımlarının olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.10, Şekil 4.12).

Çalışmanın yapıldığı iki yıl boyunca CU/TZL-202 cezbedicisinin oluşturduğu karışımlar kitle yakalama daha etkili oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.3)

Çalışmanın ikinci yılında elde edilen sonuçlar 2019 yılı ile benzerlikler göstermiş ve en etkili cezbedici CU/TZL-202+204+205 olarak tespit edilmiştir. Tekli olarak kullanıldığında başarılı bir kitle yakalama yapan CU/TZL-202, CU/TZL-204, ve CU/TZL-205 cezbedicilerinin, karışımlarının oluşturduğu kombinasyonun da başarılı bir kitle yakalama sağladığı görülmüştür. CU/TZL-202 cezbedicisinin bulunduğu diğer cezbedici kombinasyonlarının da kitle yakalamada en etkili oldukları bu çalışma sonucunda da belirlenmiştir.

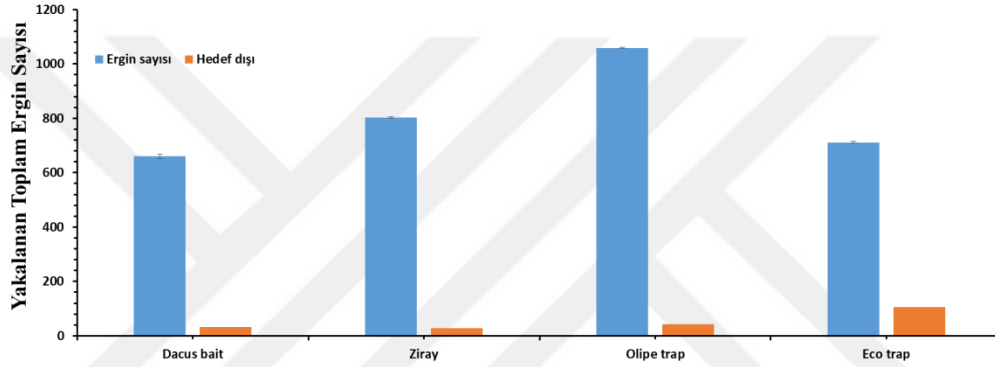
4.2. Ruhsatlı Olarak Kullanılan Tuzak-Cezbedici Kombinasyonlarının *Bactrocera oleae*'yı Kitle Yakalamadaki Etkinleri

Bactrocera oleae'ya karşı kullanılan 4 farklı tuzak-cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen toplam ortalama birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH)

Cezbediciler	2019	2020
Dacus bait	18.8 $\pm$ 8.20	7.0 $\pm$ 0.41a
Ziray	17.8 $\pm$ 3.09	2.0 $\pm$ 0.41b
Olipe trap	29.0 $\pm$ 2.04	7.8 $\pm$ 1.25a
Eco trap	12.3 $\pm$ 3.81	0b

F₂₀₁₉: 2.044, sd₂₀₁₉: 3, 15, P₂₀₁₉: 0.161; F₂₀₂₀: 30.187, sd₂₀₂₀: 3, 15, P₂₀₂₀: 0.000



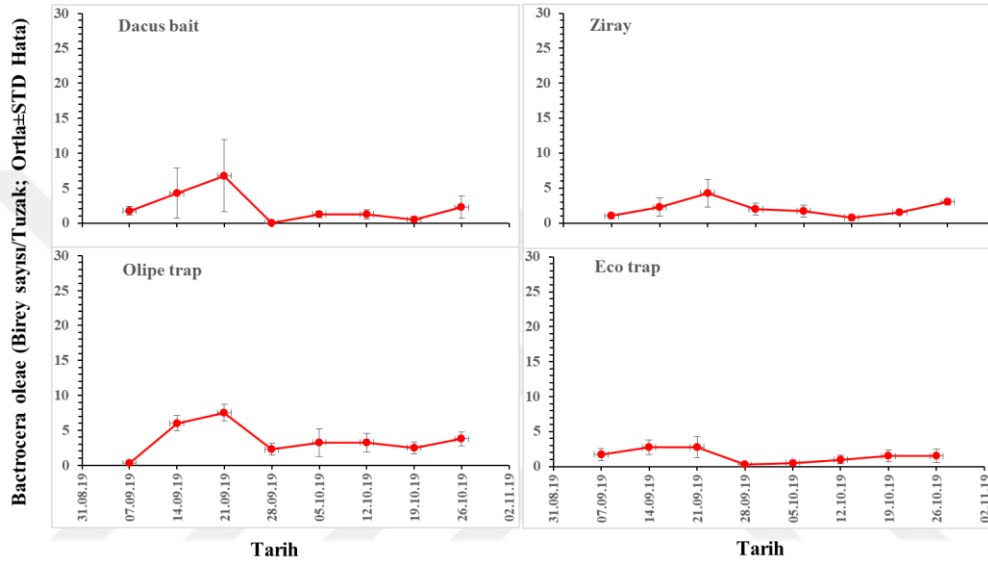
Şekil 4.13. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos-Ekim 2019 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan *B. oleae* ergin birey ve hedef dışı böcek toplam birey sayıları (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).

Çalışmanın ilk yılında Sarıulak çeşidi zeytin bahçesinde yapılan denemedeki yakalanan toplam *B. oleae* ergin sayısı sonuçlarına göre en fazla bireyi 2019 yılında McPhail tipi tuzaklar içerisinde bulunan Olipe trapın cezbedicisi çekmiş ve bunu Dacus bait, Ziray ve Eco trap takip etmiştir (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.13).

Çalışmada 2019 yılında yakalanan hedef dışı birey sayılarına bakıldığında yine Orthoptera, Hymenoptera ve Lepidoptera takımlarından böcekler yakalanmış yakalanan birey sayılarının %95 e yakın kısmı *C. carnea* olmuştur. Kullanılan cezbediciler arasında ki en fazla yakalama eco trap ile olmuştur (Şekil 4.13).

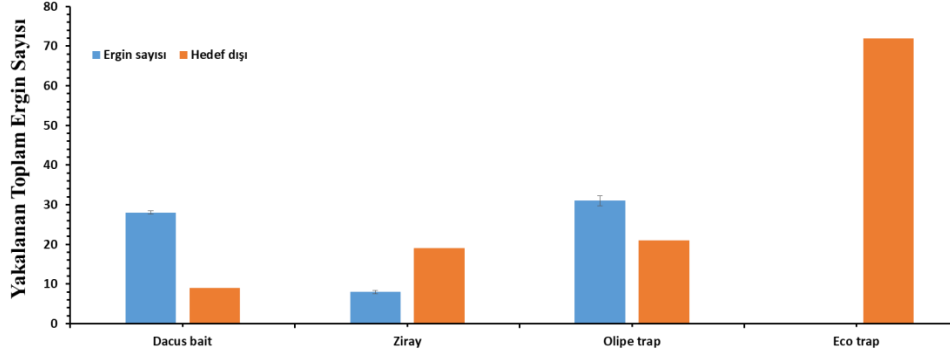
Çalışmada olipe trap cezbedicisi ortalama nisbi nemin yaklaşık %75 olduğu ortalama sıcaklığın ise 24°C olduğu eylül ayının son haftalarına doğru 21.09.2019

tarhinde ortalama 7.5 adet/tuzak sayısı ile tepe noktasına ulaşmıştır. Bu tarihte diğer dört cezbediciden fazla birey yakalamıştır. Cezbedicilerin en son örneklemesinin yapıldığı 26.10.2019'da ise olipe trap cezbedicisindeki ergin birey sayısı 3.75 adet/tuzak olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.).

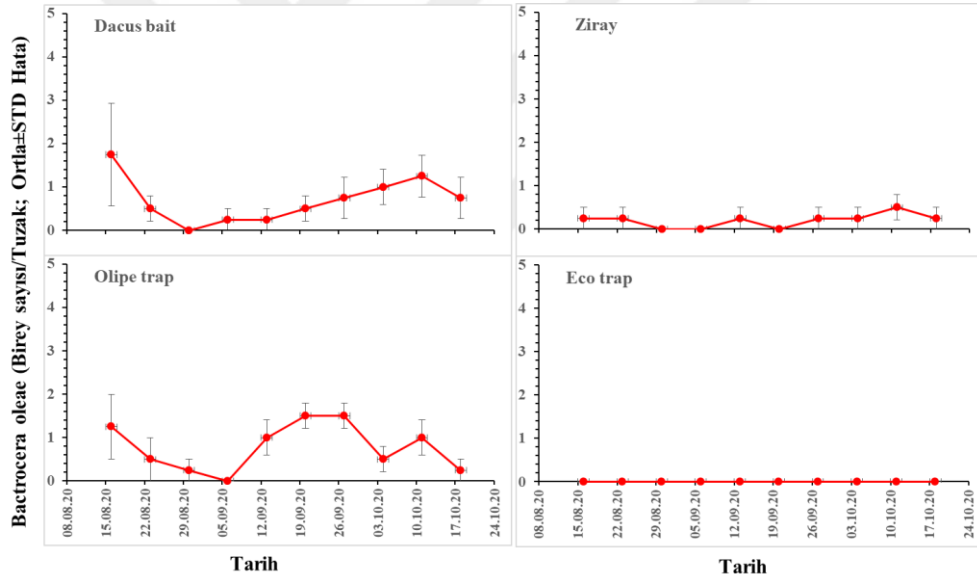


Şekil 4.14. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos-Ekim 2019 döneminde farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan haftalık popülasyon dalgalanmaları.

Çalışmanın ikinci yılında toplam yakalanan %46'sı ile en yüksek bireylerin yakalandığı cezbedicinin 2019 yılında olduğu gibi olipe trap cezbedicisinde olduğu tespit edilmiş ve bunu sırası ile dacus bait ve ziray takip ederken eco trap hiç birey yakalamamıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.13, Şekil 4.14).

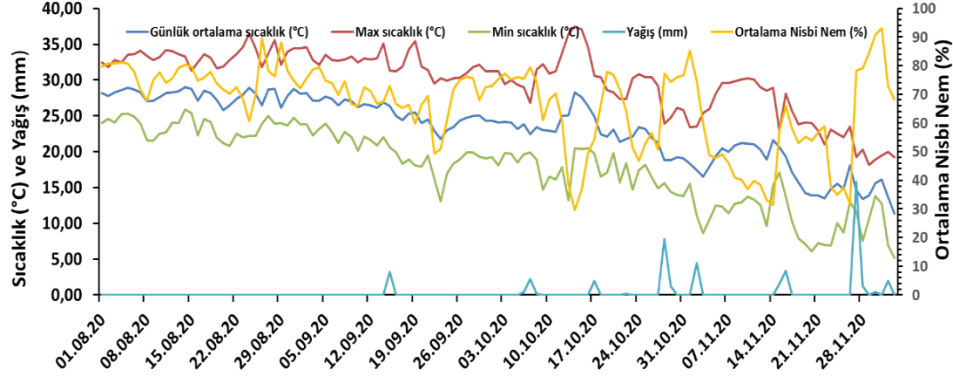


Şekil 4.15. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos-Ekim 2020 döneminde farklı cezbəcilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan *B. oleae* ergin ve hedef dışı böceklerin toplam sayıları (birey sayısı/ tuzak, ortalama $\pm$ SH).



Şekil 4.16. Mersin İli (Tarsus) Sarıulak çeşidi zeytin parselinde Ağustos-Ekim 2020 döneminde farklı cezbəcilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan haftalık popülasyon dalgalanmaları.

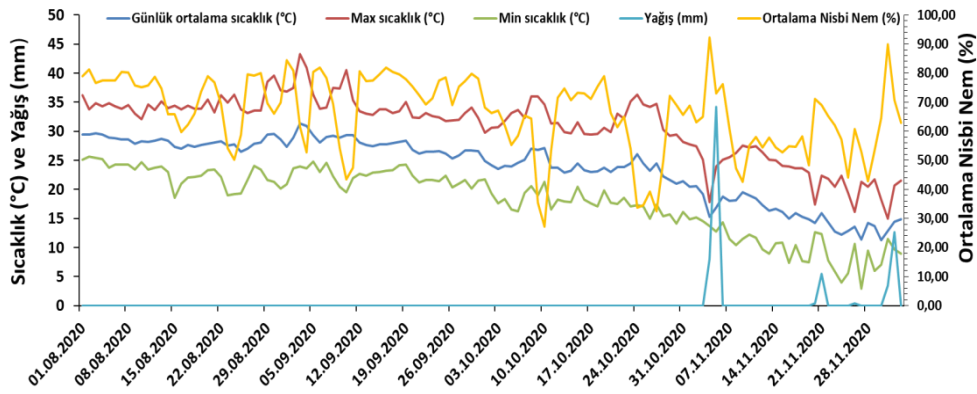
Çalışmanın yapıldığı ikinci yıl tekrar edilen denemenin sonuçlarına bakıldığında tüm tuzaklarda toplam yakalanan hedef dışı böceklerin %56'sını yakalayan cezbetici eco trap olmuştur (Şekil 4.3).



Şekil 4.17. Çalışmanın ilk yılındaki iklim verileri.

Her iki yılı birlikte değerlendirdiğimizde birinci yılda toplam 301 adet Zeytin sineği ergin bireyi yakalanırken ikinci yılda ise bu sayı yaklaşık %78 azalarak 67 adet birey olmuştur. Bu azalma tüm cezbedici tuzak kombinasyonlarında görünürken, en çok yakalayan olipe trap da %60 oranında azalmıştır (Şekil 4.15, Şekil 4.16). En az yakalayan cezbedici olan eco trap ise ilk yıl 48 adet birey yakalarken ikinci yıl bu sayı sıfır düzeyine inmiştir (Şekil 4.13, Şekil 4.14, Şekil 4.15, Şekil 4.16).

Zeytin sineği ergin popülasyonunun ikinci yılda bu denli azalmasının nedeni olarak olumsuz hava şartlarının ve sıcaklıkların yüksek olmasından kaynaklı zeytin sineği yaşayışına olumsuz etkisi olduğu düşünülmüştür.



Şekil 4.18. Çalışmanın ikinci yılındaki iklim verileri.

Yapılan çalışmada 2019 ve 2020 yılları genel olarak değerlendirildiğinde yakalanan toplam Zeytin sineği ergin bireylerinin sayıları incelendiğinde dişi birey sayısının erkek birey sayılarına göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Hedef dışı böcek bireylerini Hymenoptera, Orthoptera, Lepidoptera ve Neuroptera takımlarına ait böcekler oluşturmuştur. Tüm yakalanan hedef dışı böcekler arasından çalışılan her iki yılda toplam yakalanan sayıların %95'e yakını *Chrysoperla carnea* oluşturmuştur.

Zeytin sineği ergin bireyleri ve hedef dışı böceklerin toplam birey sayıları dikkate alındığında 2020 yılı sayımlarının 2019 yılına göre çok daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak özellikle Çavdarlı bölgesinde yaşanan poyraz ve aşırı sıcaklar ve kuraklık problemi gibi olumsuz hava koşullarından kaynaklı olduğu düşünülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bactrocera oleae 'ya karşı farklı cezbedicilerin kitle yakalamadaki cezbetme etkileri ve farklı tuzak cezbedici kombinasyonlarının karşılaştırıldığı bu çalışmada aşağıda belirtilen sonuçlar elde edilmiştir.

1. Çalışmada *B. oleae* 'ya karşı kitle yakalama etkisinin yüksek olabileceği tahmin edilen on farklı cezbedici arazi şartlarında incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda tek olarak kullanılan cezbedicilerde kayıt edilen popülasyon yoğunlukları ikili ve üçlü karışımlara göre daha az olmuştur. Bu cezbediciler 2019 yılında aralarında en fazla birey yakalayan tüm yakalamaların %36 sini yakalayan CU/TZL-202 olmuş ve bunu sırasıyla aralarında istatistiksel olarak fark olmadan CU/TZL-206, CU/TZL-204, CU/TZL-205 ve CU/TZL-208 izlemiştir. 2020 yılında yapılan çalışmada en çok ergin birey yakalayanlar aralarında istatistiki fark olmamasına rağmen CU/TZL-202, CU/TZL-204, CU/TZL-206 ve CU/TZL-207 olmuştur. Çalışılan iki yıl boyunca, en az yakalamaların olduğu cezbediciler CU/TZL-210 ve CU/TZL-209 olmuştur. Hedef dışı böcek yakalamaları incelendiğinde çalışmanın ilk yılında sırasıyla CU/TZL-205 ve CU/TZL-206 de olduğu görülmüş 2020 yılında ise bu sıralama CU/TZL-206 ve CU/TZL-205 olarak yer değişmiştir.
2. Çalışmanın ilk aşamasından sonra, *B. oleae* 'yı en çok yakaladığı belirlenen 5 cezbediciden ikili karışımları hazırlanmıştır. İkili karışımlar arasında her iki yılda en çok cezbeden karışım CU/TZL-202+206 olmuştur. En az birey yakalama 2019 yılında CU/TZL-206+205 cezbedicisinde olurken, 2020 yılında CU/TZL-206+207 olarak kaydedilmiştir. Toplam iki yıllık çalışma sonucunda ikili karışımlardan oluşan cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda tek ve üçlü

karışımların bulunduğu diğer tuzaklara göre en fazla kitle yakalama gerçekleşmiştir. En etkili cezbedici olarak CU/TZL-202 cezbedicisinin bulunduğu karışımların daha fazla birey yakaladığı belirlenmiştir. Tuzaklarda yakalanan hedef dışı birey sayılarına bakıldığında, tuzaklardaki yakalamalarda iki yıl da CU/TZL-204+207 karışımında en fazla, CU/TZL-206+207 karışımında en az hedef dışı birey kaydedilmiştir

3. Üçlü karışımlar içerisinde ise *B. Oleae* 'ya karşı en etkili olan ve en çok birey yakalayan CU/TZL-202+204+205 cezbedici kombinasyonu olmuş sırasıyla CU/TZL-204+205+206 ve CU/TZL-202+205+206 cezbedicileri takip etmiştir. En az birey CU/TZL-202+204+206 cezbedicisinin bulunduğu tuzaklarda saptanmıştır.
4. *Bactrocera oleae* ile mücadele etmek için kullanılan 4 farklı tuzak cezbedici kombinasyonun sonucunda toplam yakalanan ergin bireyler ile farklı cezbedicilerin bulunduğu tuzaklar arasında her iki yıl farklılıklar gözlemlenmiştir. 2019 yılında Sarıulak çeşidi zeytin bahçesinde yürütülen çalışmada ergin *B. oleae* sayım sonuçları incelendiğinde en fazla kitle yakalama Olike trap ile olmuş bunu sırasıyla Dacus bait, Ziray, ve Eco-trap cezbedicileri takip etmiştir. Çalışmanın devam ettiği 2020 yılında ise sıralama bir önceki yıl ile benzer bir sıralama izlerken Eco-trap cezbedicisinde sezon boyunca hiç birey yakalamamıştır. Kullanılan cezbediciler arasında en fazla hedef dışı böcek bireyleri yakalayan cezbedici Eco-trap olmuştur.
5. Tek olarak ve karışımlardan oluşan cezbedicilerle yürütülen çalışmalarda ikili ve üçlü karışımlardan mücadelede kullanılmak üzere kitle yakalama başarısı yüksek etkili cezbediciler tespit edilmiştir.

Zeytin sineği ile mücadelede biyoteknik mücadele başarılı olmaktadır. Fakat biyoteknik mücadele yönteminde kullanılan tuzak ve cezbedicilerin çoğu

yurtdışından ithal edilmektedir. Yapılan denemeler sonucunda Zeytin sineğinin kitle yakalanmasında etkili bir şekilde kullanılabilecek farklı cezbediciler ve karışımları tespit edilmiştir. Bunun sonucunda yurtdışından satın alınan cezbediciler yerine ülkemizde üretilebilecek farklı cezbediciler ortaya çıkarılmıştır. Bu sayede zararlının mücadelesinde hem milli hem de ekonomik cezbediciler ortaya konulmuştur. Bu zararlıya karşı geliştirilen cezbediciler sayesinde dış ülkelere döviz kaybı engellenmeye çalışılacaktır.





KAYNAKLAR

- Andrea, L.; Delrio, G.; Cipriano, F., 2005. Experiments for the contrai of olive fly in organic agriculture. IOBC wprs Bulletin, 28, 73-76.
- Anonim, 2007. Zeytincilik Araştırma Enstitüsü internet sitesi. <http://www.zae.gov.tr/bitkisagligi/z1.asp>
- Anonim, 2012a. Food and Agriculture Organization of the United Nations, [http://www.fao.org/index_en.htm].
- Bodenheimer, F. S. 1941. Türkiye’de Ziraata ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüd. Ed.; Naci Kenter, 1958, Bayur Matbaası, Ankara, 347 s.
- Broumas, T. And G.E. Haniotakis, 1995. Comparative field studies of various traps and attractants of the olive fruit fly. Entomologia Experimentalis et Applicata. 1994, 73 (2): 145-150.
- Broumas, T., G.E., Haniotakis, C. Liaropoulos, T. Tomazou and N. Ragousis, 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. 1998, 18 (2): 67-80.
- Broumas, T., Haniotakis, G., Liaropoulos, C., Tomazou, T. & Ragousis, N. 2002: The efficacy of an improved form of the mass-trapping method, for the control of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera:Tephritidae): pilot-scale feasibility studies. – Journal of Applied Entomology. 126: 217-223.
- Bueno, AM., Jones, B. O. 2002. Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals. Use of pheromones and other semiochemicals in integrated production. IOBC wprs Bulletin 25 (9): 147-156.

- Çetin, B., Tipi, T. 2000. Türkiye’de Sofralık Zeytin Üretimi ve Pazarlaması. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu, 6-9 Haziran 2000, Bursa. pp.34-40.
- Çetin, H., Alaoğlu, Ö. 2005. Mut (Mersin) ilçesinde Zeytin güvesi (*Prays oleae* Bern.)’nin populasyon değişimi ve zararları üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29 (2): 125-134.
- EGADSA,1998, World Olive Encyclopedia. International Olive Oil Council. Principe de Vergara. Madrid. 479-496.
- Experiments for the control of olive fly in organic agriculture Lentini Andrea, Delrio Gavino, Foxi Cipriano Dipartimento di Protezione delle Piante, Sezione di Entomologia agraria, Università degli Studi di Sassari, Via E. De Nicola, 07100 Sassari, Italy 2005
- Gökçe, O. 2002. Türkiye Zeytin-Orman İlişkileri. www.foresteconomics.org/Zeytin-Orman.htm.
- Güçlü Ş., Hayat, R., Özbek, H. 1995. Artvin yöresinde zeytin (*Olea europaea* L.)’de bulunan fitofag ve predatör böcek türleri. Türk. Entomol. Derg., 19 (3): 231-240.
- Güvener A. 1996. Zeytin sineği [*Bactrocera oleae* (Gmel.)] Mücadelesi İçin Geliştirilen Cezbedici Madde “ZİRÂY”, II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Simpozyumu Bildiriler, 18-20 Kasım 1996, Ankara. 149-155.
- Garantonakis, N., Varikou, K., Markakis, E., Birouraki, A., Sergeantani, C., Psarras, G., Koubouris, G. C. (2016). Interaction between *Bactrocera oleae* (Diptera: Tephritidae) infestation and fruit mineral element content in *Olea europaea* (Lamiales: Oleaceae) cultivars of global interest. Applied Entomology and Zoology, 51(2), 257-265.
- İyriboz, N. Ş. 1968. Zeytin Zararlıları ve Hastalıkları. Tarım Bakanlığı Zir. Müc. ve Zirai Karantina Gen. Md. Yayınları, Karınca Matb. Tic. Koll. Şti. İzmir, 112 s.

- Jones, Alternative methods for controlling the olive fly, *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals Use of pheromones and other semiochemicals in integrated production IOBC wprs Bulletin Vol. 25(•) 2002
- Katsoyannos, P., 1992. Olive pests and their control in the Near East, FAO Plant Prof. and Prot. FAO, Roma 115 pp.
- Katsoyannos, P., 1992. Olive pests and their control in the near East. In: FAO Plant Production and Protection Paper. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, pp. 1e177.
- Katsoyannos, B., Papadopoulos, N., Enkerlin, W., Hendrichs, J., Robert, H. 2004. Comparison of different attractants for monitoring and control of the olive fruit fly *Bactrocera oleae* in Greece. 5th meeting of the working group on fruit flies of the wester
- Kaya Apak 2013 Aydın İli zeytin alanlarında Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* (Gmelin) (diptera: tephritidae)' nin populasyon dalgalanmaları, parazitoitleri ve organik zeytin yetiştiriciliği ile uyumlu savaş yöntemleri üzerinde çalışmalar
- Khater, W., A. Traboulsi, S. El-Haj, 1998. Evaluation of three trap types in trapping olive fruit fly *Bactrocera (Dacus) oleae*. Arab Journal of Plant Protection. 1996, 14 (2): 67-73.
- Kumral, N. A., Kovancı, B., & Akbudak, B. 2008. 'Gemlik'Çeşidi Zeytin Bahçelerinde Zeytin Sineği [*Bactrocera oleae* (Gmelin)]'nin Mücadelesine esas olacak biyo-ekolojik özelliklerin saptanması. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1), 31-41
- Mazomenos, B.E., Haniotakis, G. E., Ioannon, A., Spanakis, I., Kozirakis, A. 1983. Field evalnation of the olive fruit fly pheromone traps with various dispensers end concentrations. In Fruit Flies of Economic Importance, (Cavalloro, R. (Ed)). Proc. Of the CEC/IOBC, Intern. Sympos., 16-19 Nov. 1982. Greece, pp. 506-512.

- Noce ME, Belfiore T, Scalercio S, Vizzarri V and Iannotta N, Efficacy of new mass-trapping devices against *Bactrocera oleae* (Diptera tephritidae) for minimizing pesticide input in agroecosystems. *J Environ Sci Heal B* 44:442–448 (2009).
- Nizamlioğlu, K., Gökmen, N. 1964. Türkiye’de Zeytine Zarar Veren Böcekler. Yenilik Basımevi, İstanbul, 160 s.
- Ragoussis, Contribution to the biological olive agriculture. Efficient control of the olive fruit fly by the ECO-TRAP® Integrated Protection of Olive Crops IOBC/wprs Bull. 28(9), 2005 pp. 29-35
- Pala, Y., Nogay, A., Damgacı, E., Altın, M. 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 84 s.
- Patsias, A. 2002: New methods for the control of the olive fly. – *Agrotis. Bull.* 412: 17. (In Greek)
- Prokopy, R.J., Economopoulos, A.P., 1975. Attraction of laboratory ecultured and wild *Dacus oleae* flies to sticky-coated McPhail-type traps of different colors and odors. *Environ. Entomol.* 4, 187e192.
- Sakin, G. V. (2019). Edremit (Balıkesir, Türkiye) Bölgesinde Zeytin Sineği (*Bactrocera oleae* (Gmelin))(Diptera: Tephritidae) Zararının Meyve Olgunlaşmasına Etkisi. *CİLT* 3, 294.
- Tedeschini, J., E. Isufi, R. Uka, M. Baçaj and D. Pfeiffer, 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 Integrated Pest Management Collaborative Research Support Program (IPM CRSP). 1-5.*

- Toplu, C., Gezerel, Ö. 2000. Hatay ilinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu, pp. 77-83, Bursa..
- 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.
- Varikou ve ark, Response of olive fruit fly *Bactrocera oleae* to various attractant combinations, in orchards of Crete Bulletin of Insectology 67 (1): 109-114, 2014 ISSN 1721-8861
- Yalçınkaya, E., Kaynaş ,N., Sütçü, A. R., Fidan, A. E. 2000. Gemlik zeytinde klon seleksiyonu yoluyla alternans göstermeyen, üstün özellikteki tiplerin belirlenmesi üzerine araştırmalar. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu Bildirileri, (6-9 Haziran 2000), pp. 90-95, Bursa.
- Yazgan, S., Değirmenci, H., Büyükcabgaz, H., Demirtaş, Ç. 2000. Bursa yöresi zeytin yetiştiriciliğinde sulama sorunları. Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu Bildirileri, (6-9 Haziran 2000), pp. 275-281, Bursa.
- Zümreoğlu, A., Tezcan, H., Çakıcı, M. 1987. İzmir ilinde çeşitli tuzak ve cezp edici ve tuzak sistemlerinin ekonomik öneme sahip meyve sinekleri (Diptera, Tephritidae)’ne etkinliklerinin saptanması üzerinde araştırmalar. Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri, No:3, pp. 377-386, İzmir.
- Zümreoğlu A., A.Guvener, H.Ercan and M. Çakıcı, 1995. Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* Wied.) ve Zeytin sineği (*Dacus oleae* Gmel.)



ÖZGEÇMİŞ

İsmail YİĞİT 1993 yılı ADANA/Yüreğir’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana’da tamamladı. 2013 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde yükseköğrenime başladı ve 2017 yılında Bitki Koruma Bölümünden mezun oldu. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Entomoloji alanında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

