

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayhan TÜRK BEN

**AKDENİZ MEYVE SİNEĞİ, *Ceratitis capitata* Wied.
(DIPTERA:TEPHRITIDAE) MÜCADELESİNDE FARKLI
CEZBEDİCİLERİN ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ADANA-2020

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**CERATITIS CAPITATA WIED. (DIPTERA: TEPHRITIDAE)
MÜCADELESİNDE FARKLI CEZBEDİCİLERİN ETKİNLİĞİNİN
BELİRLENMESİ**

Ayhan TÜRK BEN

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

Danışman : Prof. Dr. Serdar SATAR
Yıl: 2020, Sayfa 57
Jüri : Prof. Dr. Serdar SATAR
: Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Prof. Dr. Mahmut Murat ASLAN

Ceratitis capitata Wied. (Diptera: Tephritidae) birçok meyve türünde önemli kayıplara yol açan bir zararlıdır. Bu zararlının mücadelesinde genellikle kimyasal mücadele ve biyoteknik mücadele yöntemi kullanılmaktadır. Fakat son zamanlarda zararlının mevcut olarak kullanılan insektisitlere karşı direnç geliştirmesi nedeniyle biyoteknik mücadele ön plana çıkmıştır. Bu çalışmada farklı kimyasal ve kombinasyonlarının *C. capitata* mücadelesinde kullanım olanakları iki yıl süreyle araştırılmıştır. Çalışmada, 10 farklı kimyasal kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle en etkili beş adet kimyasal belirlendikten sonra bu kimyasalların ikili ve üçlü kombinasyonlarının etkinliği ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Ayrıca çalışmada ticari olarak kullanılan 4 tuzak-cezbedici kombinasyonunun çekicilik etkisi kıyaslanmıştır. Kullanılan tuzak cezbedici kombinasyonları arasında Ceratrap, Lastfly, Magnet ve içerisinde laboratuvar ortamında hazırlanan CU/TZL-(102+106+109) karışımı Decis trap bulunmaktadır. Çalışmanın sonucunda kimyasalların tek başına etkinliklerine bakıldığında, her iki yılda da en etkili kimyasallar CU/TZL-102 ve CU/TZL-109 numara olarak belirlenmiştir. İkili kombinasyonlarda iki yılda CU/TZL-102+109 numaralı kimyasalların kombinasyonu en yüksek çekiciliği sağlamıştır. Üçlü kombinasyonlarda ise denemenin yürütüldüğü her iki yılda CU/TZL-(102+106+109) numaralı kimyasalların kombinasyonu etkili olarak belirlenmiştir. Tuzak-cezbedici kombinasyonunda ise genel toplamda ilk yıl Decis trap+CU/TZL-(102+106+109) karışımı en yüksek çekiciliğe sahipken, ikinci yıl Lastfly'ın en yüksek çekiciliğe sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz meyve sineği, biyoteknik mücadele, cezbedici, tuzak.

ABSTRACT

MSc. THESIS

DETERMINING THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT ATTRACTANTS FOR *CERATITIS CAPITATA* WIED. (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

Ayhan TÜRK BEN

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

Supervisor : Prof. Dr. Serdar SATAR
Year: 2020, Page: 57
Jury : Prof. Dr. Serdar SATAR
: Prof. Dr. Ekrem ATAKAN
: Prof. Dr. Mahmut Murat ASLAN

Ceratitis capitata Wied. (Diptera: Tephritidae) is an important pest that causes openings on many fruit varieties. In general, for controlling this pest, chemical and biotechnical control methods were used. However, recently, biotechnical control has appeared as the first strategy control because this pest has developed resistance to the new insecticides used. In this study, different chemical products and their combinations were investigated to control *C. capitata* for two years. In this study, ten different chemical products were used. From them, the most efficacy of five was selected and then compared their efficiencies in double and triple combinations separately. On the other hand, commercially, the attractiveness effects of four used trap-lure combinations were compared to each other. The attractiveness combinations of the traps were; Ceratrap, Lastfly, Magnet, and Decis trap in which a mixture of CU/TZL-(102+106+109) that were prepared in the laboratory. As the results of this study, the most effective chemical products were selected such as the number CU/TZL-102 and CU/TZL-109 in both years. The *binary* combination of the chemical products from those numbers CU/TZL-102+109 during two years showed more attractive effects. In the triple combinations, during the two years of the trial, the arrangement of chemical product numbers CU/TZL-(102+106+109) of was severely proved their efficacy. Consequently, the mixture of trap-lure, Decis trap + CU/TZL-(102+106+109) was the highest attractiveness in the first year, while Lastfly itself was most captured in the second year in terms of the number of this pest.

Key Words: Mediterranean fruit fly, biotechnical control, attractant, trap.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Ülkemizde yetiştirilen meyve türlerinde yapılan üretim iç piyasamızı karşılamanın haricinde ihracatta da önemli katkıda bulunmaktadır. Hem ekonomimizde hem de beslenmemizde önemli rol oynayan bu meyveleri olumsuz yönde etkileyen birçok zararlı vardır. Ancak bunlar içinde en önemli zararlı ise dış karantina yönünden toleransı sıfır olan ve 300'den fazla konukçusu bulunan Akdeniz meyve sineği (*Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae))'dir. Yetiştirilen meyvelerin tek bir tanesinin dahi bu zararlı ile bulaşık olması ihracatta sorun çıkmasına ve meyvelerin geri dönmeye sebep olarak üreticilere mali zarara yol açmaktadır. Bu zararlı ile mücadelede en çok kullanılan yöntem kimyasal mücadeledir. Zararlının kimyasal mücadelesinde kısmi yem-dal ile ilaçlama yöntemi önerilmektedir. Ancak Doğu Akdeniz Bölgesindeki üreticiler bu zararlının mücadelesinde ruhsatsız ilaçlarla kaplama ilaçlama yöntemini kullanmaktadırlar. Bu durum zararlının, mücadelesinde kullanılan kimyasallara direnç oluşturmaya sebep olmuştur. Bu sebepten ötürü son zamanlarda bu zararlının mücadelesinde biyoteknik mücadele öne çıkmıştır. Bu çalışmada farklı kimyasal ve kombinasyonlarının *C. capitata* mücadelesinde kullanım olanakları iki yıl süreyle araştırılmıştır. Çalışmada 10 farklı kimyasal kullanılmıştır. Çalışmada öncelikle en etkili beş adet kimyasal belirlendikten sonra, bu kimyasalların ikili ve üçlü kombinasyonlarının etkinliği ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda tek olarak kullanılan kimyasallarda yakalanan popülasyon miktarı düşük miktarda gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında tekli olarak hazırlanan kimyasallardan sırasıyla en çok çeken beş kimyasal CU/TZL-109, CU/TZL-102, CU/TZL-110, CU/TZL-105 ve CU/TZL-106 olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise yine en çok çeken beş kimyasal CU/TZL-102, CU/TZL-109, CU/TZL-105, CU/TZL-106 ve CU/TZL-110 numaradır. Ayrıca ikinci yılda CU/TZL-104 ve CU/TZL-110 numaralı kimyasalların bulunduğu tuzaklarda eşit sayıda ergin yakalanmıştır. İlk yıl CU/TZL-110 numara en çok cezbeden kimyasallar arasında olduğu için ve ilk

yılın verilerinin ikinci yıl ile farklılık olup-olmayacağını belirleyebilmek için ikili kombinasyonlarda tekrardan CU/TZL-110 numara kullanılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasından sonra *C. capitata*'yı en çok çektiği belirlenen 5 kimyasaldan ikili kombinasyonlar hazırlanmıştır. İkili kombinasyonlar arasında her iki yılda en çok çeken karışım CU/TZL-102+109 ve CU/TZL-102+110, CU/TZL-102+106 ve CU/TZL-102+105 karışımları olmuştur. Her iki yılın çalışma sonucunda CU/TZL-102 ile kombinasyon oluşturan kimyasalların çekicilik oranının diğerlerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. En az çeken ikili kombinasyonlar CU/TZL-106+109 ve CU/TZL-106+105 olarak saptanmıştır. İkili kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan popülasyon tek olarak kullanılan kimyasallara göre daha yüksek miktarda gözlemlenmiştir. Üçlü kombinasyonlar arasında ise *C. capitata*'yı en çok çeken karışım CU/TZL-102+106+109, CU/TZL-102+105+109 ve CU/TZL-102+109+110 karışımları olmuştur. Her iki yılın çalışma sonucunda CU/TZL-102+109 ile kombinasyon oluşturan kimyasalların çekicilik oranının diğerlerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5 ve Çizelge 4.6). En az çeken üçlü kombinasyonlar ise CU/TZL-105+106+110, CU/TZL-105+106+109 ve CU/TZL-105+109+110 olmuştur. Üçlü kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan popülasyon hem tek hem de ikili olarak kullanılan kimyasallara göre daha yüksek miktarda birey yakalanmıştır. Bunun sebebinin bazı kimyasalların birbiri ile sinerjik etki gösterebileceğinden ileri gelebileceği düşünülmüştür. Farklı cezbedici kombinasyonlarının yürütüldüğü çalışmalarda ikili ve üçlü kombinasyonlardan mücadelede kullanılacak farklı etkin cezbediciler tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada ticari olarak kullanılan 4 tuzak-cezbedici kombinasyonunun çekicilik etkisi kıyaslanmıştır. *Ceratitidis capitata*'ya karşı kullanılan 4 farklı tuzak-cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlarda toplam yakalanan bireyler ve tuzaklar arasında her iki yıl içinde belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında Dobashi beni çeşidi mandarin bahçesinde yapılan denemede yakalanan toplam *C. capitata* ergin sayısı incelendiğinde en fazla bireyi Decis trap+CU/TZL-102+106+109 kombinasyonu çekmiş ve bunu Ceratrap, Lastfly ve Magnet takip

etmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en yüksek bireylerin yakalandığı tuzak Lastfly olmuş, bunu içerisinde CU/TZL-(102+106+109) karışımı bulunan Decis trap, Magnet ve Cera trap takip etmiştir. İçerisinde CU/TZL-(102+106+109) kimyasalı bulunan Decis trapın ikinci sene popülasyonunun Lastfly'a göre biraz düşük çıkmasının sebebinin, ikinci yılda kullanılan CU/TZL-109 kimyasal markasının ilk yıldan farklı olması ve bu markanın buharlaşma miktarı ile ilk yıl kullanılan markanın buharlaşma miktarının birbirinden farklı olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Bu tuzaklar içerisinde en çok hedef dışı böcek yakalayan tuzak Cera trap olmuştur.



TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yüksek lisansa başladığım günden beri yanında olduğum o günden beri bana güvenen ve desteğini esirgemeyen, çalışmam süresince yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Serdar SATAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez jüri üyemde bulunma nezaketi gösteren Prof.Dr. Ekrem ATAKAN ve Prof. Dr. Mahmut Murat ASLAN'a teşekkür ederim. Çalışmalarımın her aşamasında her türlü desteği veren doktora öğrencisi Gülsevrim TİRİNG'e, Çağlar KALKAN'a, Meryem LAFÇI'ya ve beni bugünlere getiren annem ve babam Medine ve Ramazan TÜRKBEN'e, sevgili eşim Tülay TÜRKBEN'e çok teşekkür ederim. Ayrıca tezimi maddi olarak destekleyen Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FYL-2019-11764) teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	13
3.1. Farklı Cezbedicilerin <i>Ceratitis capitata</i> 'yı Kitle Olarak Yakalama Etkinliklerinin Arazi Koşullarında Araştırılması	13
3.1.1. Cezbedicilerin birbiriyle tek başına kıyaslanması.....	13
3.1.2. Cezbedicilerin İkili Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması.....	14
3.1.3. Cezbedicilerin Üçlü Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması.....	14
3.2. Ticari Olarak Satılan Tuzak-Cezbedici Kombinasyonlarının <i>Ceratitis</i> <i>capitata</i> 'ya Etkinliğinin Araştırılması	14
3.3. Sonuçların Değerlendirilmesi	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
4.1. Farklı Cezbedicilerin Karşılaştırılması	17
4.1.1. Farklı cezbedicilerin birbiriyle tek başına karşılaştırılması.....	17
4.1.2. Cezbedicilerin ikili kombinasyonlarının karşılaştırılması	25
4.1.3. Cezbedicilerin üçlü kombinasyonlarının kıyaslanması	33
4.2. Ticari Olarak Satılan Tuzak-Cezbedici Kombinasyonlarının <i>Ceratitis</i> <i>capitata</i> 'ya Etkinliğinin Araştırılması	40

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	57



Çizelge 4.1. Adana (Balcalı) elma bahçesinde Ağustos ile Ekim 2019 tarihleri arasında tek olarak kullanılan kimyasalların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± Std. Hata)	17
Çizelge 4.2. Adana (Seyhan) elma bahçesinde Temmuz ile Eylül 2020 tarihleri arasında farklı kimyasalların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)	19
Çizelge 4.3. Adana (Seyhan) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Eylül ile Kasım 2019 tarihleri arasında ikili kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklara düşen toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata).....	25
Çizelge 4.4. Adana (Seyhan) narenciye bahçesinde Ekim ile Kasım 2020 tarihleri arasında ikili kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)	29
Çizelge 4.5. Adana (Balcalı) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Kasım ile Aralık 2019 tarihleri arasında üçlü kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)	33

Çizelge 4.6. Mersin ili Erdemli ilçesinde altıntop bahçesinde Ekim ile Kasım 2020 tarihleri arasında üçlü kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)	37
Çizelge 4.7. Adana (Balcalı) Dobashi-beni parselinde Ağustos ile Kasım 2018 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey ve hedef dışı birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)	41
Çizelge 4.8. Adana'nın Sarıçam ilçesinde bulunan Okitsu-wase mandarin parselinde Ağustos ile Ekim 2019 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey ve hedef dışı birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Parselin uydu görüntüsü ve deneme deseni.....	15
Şekil 3.2.	Çalışmada kullanılan tuzakların görüntüsü.	16
Şekil. 4.1.	Adana (Balcalı) elma parselinde Ağustos ile Ekim 2019 tarihleri arasında tek olarak kullanılan kimyasalların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.	18
Şekil. 4.2.	Adana (Balcalı) elma parselinde Temmuz ile Eylül 2020 tarihleri arasında farklı tek olarak kullanılan kimyasalların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.	19
Şekil. 4.3.	Adana (Balcalı) elma bahçesinde Ağustos-Ekim 2019 tarihleri arasında tek olarak kullanılan kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.	21
Şekil. 4.4.	Adana (Seyhan) elma bahçesinde Temmuz-Eylül 2020 tarihleri arasında tekli olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.	23
Şekil. 4.5.	Adana (Balcalı) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Eylül ile Kasım 2019 tarihleri arasında ikili kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.	26
Şekil. 4.6.	Adana (Balcalı) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Eylül-Kasım 2019 tarihleri arasında ikili kombinasyon olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda yakalanan haftalık birey sayıları.	27
Şekil. 4.7.	Adana (Balcalı) narenciye bahçesinde Ekim ile Kasım 2020 tarihleri arasında ikili kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.	30
Şekil. 4.8.	Adana (Balcalı) narenciye bahçesinde Ekim-Kasım 2020 tarihleri arasında ikili olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.	31

Şekil. 4.9. Adana (Balcalı) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Ekim ile Kasım 2019 tarihleri arasında üçlü kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.....	34
Şekil. 4.10. Adana (Balcalı) Okitsu wase mandarin bahçesinde Kasım-Aralık 2019 tarihleri arasında üçlü kombinasyon olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.....	35
Şekil. 4.11. Mersin ili Erdemli ilçesinde altıntop bahçesinde Ekim ile Kasım 2020 tarihleri arasında üçlü kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.....	38
Şekil. 4.12. Mersin ili Erdemli ilçesinde altıntop bahçesinde Ekim-Kasım 2020 tarihleri arasında üçlü kombinasyon olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.....	39
Şekil. 4.13. Adana (Balcalı) Dobashi-beni mandarin parselinde Ağustos ile Kasım 2018 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.....	41
Şekil. 4.14. Adana (Balcalı) Dobashi beni mandarin parselinde farklı tuzak ve cezbedici kombinasyonlarının Ağustos ile Kasım 2018 tarihleri arasında tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.....	42
Şekil. 4.15. Adana (Sarıçam) Okitsu wase mandarin parselinde Ağustos ile Kasım 2019 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.....	43
Şekil. 4.16. Adana (Sarıçam) Okitsu-wase parselinde Ağustos ile Ekim 2019 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.....	44

1. GİRİŞ

Ekonomimizde ve beslenmemizde önemli rol oynayan meyveleri olumsuz yönde etkileyen birçok zararlı vardır. Bunlar içerisinde dış karantina yönünden toleransı sıfır olan zararlı Akdeniz meyve sineği (AMS), *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'dır. İhracata giden ürünlerden tek bir meyvenin dahi bu zararlı ile bulaşık olması tüm ürünün geri çevrilmesine sebep olmakta ve bu durum döviz kaybına yol açtığı gibi yetiştirici ve tüccarı da zarara uğratmaktadır.

Ceratitis capitata 300'den fazla konukçusu olan polifag bir zararlıdır. (Christenson & Foote 1960; Liquido et al. 1991). Anavatanının Afrika'nın doğusu ve tropikal bölgeleri olduğu kabul edilen bu zararlının önemli konukçuları arasında turuncgiller, elma, trabzon hurması, şeftali, nektarin, nar, avakado, incir, kayısı ve armut yer almaktadır. (Demirdere, 1961). *C. capitata* kışı 2-3 cm derinlikte toprakta pupa döneminde geçirir. İklim koşullarına göre ilkbahar sonu veya yaz başında ergin olarak çıkarlar. Bu erginler bahçede 4-7 gün süreyle uçuşurlar ve balımsı maddeler ile beslenirler. Böylece cinsel olgunluğa erişen erginler çiftleşirler ve dişiler yumurtalarını olgunlaşmak üzere olan meyvelerin içine bırakırlar. Akdeniz meyve sineği Doğu Akdeniz Bölgesi'nde 7-8 döl vermektedir (Tiring, 2015). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde rakım arttıkça *C. capitata*'nın döl sayısı azalmaktadır (Kızılyamaç, 2016). Bir dişi yaşamı boyunca yaklaşık 300 yumurta bırakır. Meyve içine bırakılan yumurtadan uygun koşullarda 3 gün içinde larva çıkar. Çıkan larvalar meyvenin etli kısımları ile beslenerek 3 dönem geçirdikten sonra olgunlaşırlar. Larva gelişimi 9-18 gündür. Toprağın 2-3 cm derinliğinde pupa olurlar. Yazın bu süre 10-12 gündür. *C. capitata* bir dölünü 30-75 günde tamamlamaktadır (İleri, 1961). Bu zararlı ile bulaşık meyveler zamanından önce olgunlaşarak yere dökülür. Mücadelesinde kültürel önlem olarak; bahçede *C. capitata*'ya ara konukçuluk eden meyveler bir arada yetiştirilmemelidir. Ayrıca hasattan sonra ağaç üzerinde kalan ve yere düşmüş meyveler, zararlıya konukçuluk etmektedirler. Bu sebepten dolayı hasat sonrası ağaç üzerinde bulunan meyveler

mutlaka toplanmalıdır. Bu zararlı ile mücadelede en çok kullanılan yöntemlerden biri kimyasal mücadeledir. Zararlının kimyasal mücadelesinde kısmi yem-dal ile ilaçlama yöntemi önerilmektedir. Ancak Doğu Akdeniz Bölgesinde daha çok kaplama ilaçlama yöntemi kullanılmaktadır. Son yıllarda üretimin artmasıyla beraber üreticiler dış karantina yönünden toleransı sıfır olan bu zararlıya karşı bilinçsizce insektisit kullanmaktadır. İnsektisitlerin yoğun bir şekilde kullanılması zararlının belli bir süre sonra kullanılan insektisitlere karşı direnç geliştirmesine sebep olmuştur (İşpınar, 2019). Bu sebepten dolayı zararlının mücadelesinde son zamanlarda biyoteknik mücadele ön plana çıkmıştır. Biyoteknik mücadelede McPhail tipi tuzakları ve izleme amacıyla delta tipi tuzaklar da kullanılmaktadır. Kullanılan bu tuzaklar hem ilk ergin çıkışını tespit etmede hem de zararlının mücadelesinde popülasyonunu düşürerek etki etmektedir.

Bu zararlı ile ilgili son zamanlarda yapılan çalışmalar mevcuttur. Özkan (1993), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde konukçu değişimi popülasyon dalgalanması ve farklı konukçulardaki arazi şartlarında gelişmesini çalışmıştır. Yaptıkları çalışma sonucunda zararlının Doğu Akdeniz Bölgesi'nde haziran ayı ortasında görülmeye başladığını ve 5-6 döl verdiğini belirtmektedir. Ayrıca en iyi geliştiği konukçuyu da şeftali olarak göstermiştir. Üzerinde uzun bir süre çalışılmayan zararlının, 2010 yıllarına gelindiğinde ise; Tiring ve Satar (2015) Doğu Akdeniz Bölgesi ova kesiminde farklı bahçelerde popülasyon takibi ve konukçu dizisini saptamışlardır. Ayrıca zararlının mart ayının sonunda, nisan başında ilk erginlerin pupadan çıkış yapıp yıl sonuna kadar zarar yaptığını belirtmişlerdir. Kızılyamaç ve Satar (2018) yayla ve ova kesiminde zararlının kışlaması üzerinde çalışmışlardır. Çalışmanın yapıldığı Kurudure (Mersin) bölgesinde (1100m) zararlının kışı geçirebildiğini saptarken, yayla ve ova kesiminden elde edilen iki farklı popülasyonun gelişme süreleri veya thermal konstantlarında bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Tusun ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada ise yayla ve ova kesiminden toplanan *C. capitata* örneklerinin moleküler olarak birbirinden farklı olup olmadıklarını analiz

etmişlerdir. Yayla popülasyonun, ova popülasyonundan farklı olabileceğini vurgulamışlardır.

Bu çalışmada, laboratuvar şartlarında *C. capitata*'ya etkili olduğu düşünülen farklı kimyasalların ve kombinasyonlarının etkinliği araştırılmıştır. Böylece en iyi cezbedici ve kombinasyonu ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışmada farklı tuzak ve cezbedici kombinasyonlarının *C. capitata* üzerindeki çekicilik etkisi kıyaslanmıştır.





2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

McPhail (1939), Meksika kahverengi şekeri ile fermente edilen protein cezbedicilerin etkisini incelemiştir. Çalışmasında cam tuzak kullanmıştır. Protein varlığını üç şekilde saptamıştır: Şeker sodyum hidroksit çözeltisinde çözündüğünde ve daha sonra ısıtıldığında belirgin bir amonyak kokusu yükselmiş. Şeker kireçlendiğinde, üstte protein benzeri bir köpük belirmiş. Alkol, şeker-su çözeltisine eklendiğinde görünüşte protein olan bir çökelti oluşmuş. Bu protein, konsantre edildiğinde ve sodyum hidroksit çözeltisi içinde tuzaklara yerleştirildiğinde, *Anastrepha striata* (Diptera: Tephritidae) için çok çekici olduğunu kanıtlanmıştır. Bu çalışmanın ikinci aşamasında, *A. ludens*'i çekecek bir kombinasyon bulmayı amaçlamıştır. Kazein ve jelatin, mevcut tek saf proteinlerdi. Yan ürün olarak, taze hamur mayası, filtre-pres çamuru (şeker üretiminde bir yan ürün), yüzülmüş inek derisi, inek kanı, yumurta beyazı ve kepek kullanmıştır. Sodyum hidroksit ile kombine edilen bu materyallerin hepsi *A. striana* için iyi bir cezbedici olmuşken, *A. ludens* için çok çekici olmamıştır.

Keiser ve ark. (1976)'nın yaptıkları laboratuvar çalışmalarında asetik asit ve asetik anhidridin *C. capitata*'ya karşı etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Katsoyannos (1982), Yunanistan'ın Sakız adasında yürüttükleri çalışmada; turunçgiller, incir ve zeytin ağaçlarına asılan McPhail tuzaklarıyla Rebell tuzaklarının Akdeniz meyve sineği ve Zeytin sineği, (*Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera: Tephritidae)) erginlerini yakalama kapasitelerini ölçmüştür. Bunun sonucunda McPhail tuzaklarının Rebell 4.2- 46.3 kez daha fazla *C. capitata* ve 2.4- 16.7 kez daha fazla *B. oleae* ergini yakaladığını belirtmiştir.

Tsiropoulos ve Zerva (1986), McPhail tuzağının içine amonyum tuzu ve aminoasit koyup tuzakta yakalanan *C. capitata* bireylerini takip etmişlerdir. Çalışma sonucunda tuzaklarda yakalanan bireylerde dişi oranının erkek oranından daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır.

Hill (1987) yaptığı çalışmada *C. capitata*'nın erkek bireylerini cezbeden iki farklı feromonun etkinliğini kıyaslamıştır. Feromon olarak capilure ve trimedlure, tuzak olarak ise Steiner tuzağı kullanmıştır. Çalışma sonucunda kullanılan capilure cezbedici tuzaklarda yakalanan birey sayının daha düşük olduğunu saptamıştır.

Zümreoğlu (1990), *C. capitata*'nın yakalanmasında kullanılan tuzak sistemlerinin standart bir hale getirilmesi için bazı çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalarda çeşitli tuzak ve cezbedici kombinasyonları denenmiş ve bunlardan; % 9 Nu-lure + % 3 Borax tuzu + Trimedlure kapsülü + % 88 su içeren geliştirilmiş McPhail tuzaklarının en etkin kombinasyon olduğunu saptamıştır.

Gazıt ve ark. (1998), İsrail'de yaptıkları çalışmada, *C. capitata* için 4 tuzak tipinin ve 3 cezbedicinin etkinliğini araştırmışlardır. Tuzak olarak McPhail, Ga'aton trap, Cylindrical trap ve Frutect trap, cezbedici olarak ise naziman (yerel hidrolize protein), sentetik cezbedici (ammonium acetate, trymethylamine, putrescine) ve tescilli protein kullanmışlardır. Çalışma sonucunda sentetik cezbedici bulunan McPhail tuzakların en yüksek oranda *C. capitata* ve en düşük oranda hedef dışı böcek yakaladığını; naziman çözeltisi bulunan McPhail tuzakların ise *C. capitata* yakalayamadığını en yüksek oranda hedef dışı böcek yakaladığını belirtmişlerdir. Frutect trap yüksek oranda *C. capitata* yakalamasına karşılık yüksek oranda hedef dışı böcek yakaladığını saptamışlardır.

Katsoyannos ve ark. (1999), Yunanistan'ın sakız adasında 1997 yılında yürüttükleri çalışmada hem sentetik dişi hedefli cezbediciler (amonyum asetat, putrescine ve trimethylamin) hem de standart protein cezbedicilerini (NuLure ve borax) kullanmışlardır. Sentetik etkili cezbedici içeren McPhail tuzakları standart proteinli cezbedici tuzaklardan 2.1 kat daha fazla dişi ve toplam 1.8 kat daha fazla *C. capitata* yakaladığını belirlemişlerdir. Sentetik madde içeren tuzaklarda, standart protein cezbedici tuzaklarından yaklaşık 4.6 kat daha az hedef dışı böcek yakalandığını belirtmişlerdir.

Papadopoulos ve ark. (2001), *C. capitata*'nın popülasyon takibini Yunanistan'ın kuzey bölgesinde 1998 yılında izlemişlerdir. Popülasyon takibini

yaparken putrescine, ammonium acetate ve Trimethylamine içeren IPMT (International Pheromone McPhail Trap) tuzakları ve erkeklerin spesifik feromonu olan trimedlure içeren Jackson tuzaklarını kullanılmışlardır. İlkbahar ve yaz aylarının başında tuzaklarda az sayıda ergin yakaladıklarını belirtmişlerdir. İlk ergin bireyi IPMT’de 24 Haziranda, çalışmanın yapıldığı karışık meyve bahçesinde meyve türleri arasında en erken olgunlaşan kayısı ağaçlarındaki tuzaklarda yakaladıklarını ifade etmişlerdir. Jackson tuzaklarında ilk erkek bireylere ağustos ayında rastladıklarını belirtmişlerdir. Çalışmaları sonucunda bitki türleri ve tuzak tipinin *C. capitata*’nın popülasyon takibinde ve erken fark edilmesinde önemli birer faktör olduklarını vurgulamışlardır.

Miranda ve ark. (2001), *C. capitata*’nın dişi hedefli tuzakların değerlendirmesi üzerine çalışmayı İspanya’da yürütmüşlerdir. Tuzak olarak IPMT ve Tephri tuzakları kullanmışlardır. Cezbedici olarak ise putrescine, ammonium acetate ve Trimethylamine içeren 3FA besin temelli sentetik etkili cezbedicilerin yanı sıra Nu-lure kullanmışlardır. Ayrıca trimedlure feromonlu delta tipi tuzakta çalışmada incelenmişlerdir. 3FA besin temelli sentetik etkili cezbediciler, tuzaklara kuru ve nemli olarak uygulamışlardır. Tephri tuzaklarında uygulanan 3FA besin temelli sentetik etkili cezbediciler nemli olarak uygulandığında diğer tuzaklara ve cezbedicilere göre daha fazla dişi birey yakaladıklarını ortaya koymuşlardır. Yine Tephri tuzağına uyguladıkları 3FA etkili cezbediciler kuru olarak uygulandığında IPMT tuzaklarında elde edilen bireylerden daha fazla dişi yakaladıklarını ifade etmişlerdir.

Toth ve ark. (2003), *C. capitata* yakalamak için dişi hedefli ve erkek hedefli tuzakların etkinliğini cezbedicileri tek ve birlikte kullanarak sunmuşlardır. Erkek hedefli tuzaklarda trimedlure ya da ceralure tek olarak kullanıldıklarında çok sayıda *C. capitata* elde etmişlerdir. Dişileri cezbetmek için amonyum karbonat, putrescine, trimetilamin ve asetik asidin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu dörtlü kısımdan asetik asit yerine amonyum asetat kullanıldığında etkinin değişmediğini gözlemlemişlerdir. Dişi ve erkek hedefli tuzaklar birlikte kullanıldığında tek

kullanılandan daha az popülasyon elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Gerek ceralure gerek trimedlure kullanıldığında dişi popülasyonunda da belirgin bir azalma saptamışlardır. Bu çalışmanın sonucunda hem dişi hem erkek hedefli tuzakların birlikte kullanılmasının birbirinden ayrı ve uzakta olacağının uygun olacağını aynı tuzakta etkilerin azalacağını tespit etmişlerdir.

Elekçioğlu (2008), ülkemizde turuncgillerde ihracatta problem yaratan *C. capitata* popülasyonunun ekonomik zarar seviyesi altında tutularak, kontrol altına alınması, ihracatta bu etmen nedeniyle yaşanan sıkıntıların giderilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Yaptığı çalışmada *C. capitata*'nın tanımını, yayılış alanlarını, konukçularını, biyo-ekolojisini, zarar şeklini ve mücadele yöntemleri hakkında bilgiler vermiştir.

Navarro-Llopis ve ark. (2008), tarafından İspanya'da yapılan çalışmada Biolure, TMA-Susbin, EPA lure, SEDQ, Biolure M100 ve trypac tuzaklarının etkinliği araştırmışlardır. Çalışma sonucunda Biolure M100'ün hem toplam yakalanan birey sayısı bakımından hem de yakalanan dişi oranı bakımından en yüksek yakalama oranına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. EPA lure tuzağında toplamda yüksek sayıda birey yakaladıklarını ancak yakalanan dişi oranının çok düşük olduğunu gözlemlemişlerdir.

Domiguez-ruiz ve ark. (2008), kullanım süresi uzun olan yeni trimedlure üzerine çalışmalar yapmışlardır. Daha önce kullanılan trimedlure maddesinin polimerik kalıp olduğunu yeni olanın mezorik inorganik materyal olduğunu ve bu maddenin salınmasında daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda mezorik dağıtıcıların polimerik olanlardan daha uzun kullanım süresine sahip olduğunu saptamışlardır. Ayrıca mezorik maddelerin polimerik olanlara göre sıcaklıktan daha az etkilendiğini saptamışlardır.

Başpınar ve ark. (2009), bazı cezbedicilerin *C. capitata*'ya çekici etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada feromon, Amonyum asetat, amonyum karbonat, amonyum asetat + amonyum karbonat karışımı ve Nu-Lure cezbedicilerinin etkileri karşılaştırılmıştır. Denemelerde kapağın altına iki delik açılan 1.5 ml' lik

eppendorf tüplerine her bir cezbediciyi saf olarak koymuşlardır. Daha sonra sarı pleksiglas yapışkan levhaların üst kenar ortasına cezbedicileri yerleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda bu cezbedicilerin *C. capitata*'yı yakalamada etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Jouda ve ark. (2010), kitle yakalama tuzaklarının kullanım olanağı bulan lufeneron gibi kemosterillant maddeler, böcek büyüme düzenleyicileri ve temelinde besin etkili olan cezbediciler bu tuzakların geliştirilip kullanımına olanak sağlamışlardır. Çalışma sonucunda amonyum asetat içeren tuzakların diğerlerinden daha çok sayıda *C. capitata* ergini çektiği belirtmişlerdir.

Medeiros ve ark. (2010), *C. capitata*'nın popülasyon takibini Azor dağlarının Sao Miguel adasının merkezi kısmında üç meyve bahçesinde 2005-2009 yılları arasında yürütmüşlerdir. Popülasyon takibinde erkeklerin spesifik feromonu trimedlure ve temelinde besin etkili 'ferag' (amonyum asetat, putrescine (diaminoalcane) ve trimethylamine) olan iki farklı cezbedici kullanmıştır. Bu iki cezbedici ve yıllar arasında belirgin farklar gözlemlenmiştir. Feromon tuzaklarda yakalanan birey sayısı Ferag cezbedicilerinden önemli derecede daha fazla olduğu saptanmıştır.

Martinez-Ferrer ve ark. (2010), *C. capitata* turunçgillerde özellikle Klemantin gibi erken olgunlaşan çeşitlerde önemli derecede zarara sebep olduğunu belirtmişlerdir. Kitle tuzak yöntemi ile başarılı bir zararlı mücadelesi sağlamışlardır. Kitle tuzak yöntemleri ile *C. capitata*'ya karşı İspanya'da 30 ha'dan daha fazla turunçgil bahçesinde yaptıkları çalışmada hasattan 3 ay önce her hektara 50 tuzak yoğunluğunun kullanılmasının iyi etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Başpınar ve ark., (2011)'nin yaptığı başka bir çalışmada ise *C. capitata* ile mücadelede bazı cezbedicilerin kitle yakalamada etkinliklerini incelemişlerdir. Çalışmada amonyum asetat ve amonyum karbonatın %2, %5 ve %10 olmak üzere 3 farklı dozunu incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda en etkili cezbedicilerin sırasıyla amonyum asetat ve amonyum karbonatın %10, %2 ve %5'lik konsantrasyonları gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir.

Kahyaoğlu (2011)'nin Ankara'da yaptığı çalışmada hazır yem formülasyonlar geliştirilmiş ve bu formülasyonların laboratuvar ve arazi koşullarında *C. capitata* erginleri üzerindeki biyolojik etkinlikleri araştırmıştır. Çalışmanın laboratuvar ortamında hazırlanan formülasyonların etkinliklerini saptamak amacıyla Y tüplü olfaktometre kullanmıştır. Kullandıkları formülasyonlarda cezbedici olarak şekerpancarından elde edilen melas kullanmıştır. Preparat olarak ise imidacloprid, deltamethrin, diazinon, tau-fluvalinate ve malathion kullanmıştır. Yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda imidacloprid ve tau-fluvalinate ile yapılan formülasyonların *C. capitata*'ya etkili olduğunu saptamıştır. Laboratuvar çalışmalarından elde edilen bu sonuç doğrultusunda arazi çalışmasını yapmıştır. Arazi çalışmasında formülasyonun etkinliğini belirlemek amacıyla çalışmanın yürütüldüğü parsele tuzaklar asılmış ve vuruklu meyveleri incelemiştir. Formülasyonlar üzerinde yapılan tüm çalışmalardan sonra, imidacloprid ve tau-fluvalinate formülasyonlarının 1000 ml ve 1200 ml dozlarının başarılı sonuçlar aldığı belirtilmiştir.

Navarro-Llopis ve ark. (2013), çalışmalarında *C. capitata*'nın mücadelesi için cezbet-öldür tuzaklarının etkinliğini araştırmışlardır. Bunlardan ilki, (ammonium acetate, trimethylamine ve deltamethrin içeren) Magnet, ikincisi sarı renkli silindir şekilli delikleri olan tabanında cypermethrin bulunan (ammonium acetate, trimethylamine ve methyl-pyrrolidine içeren) L&K trap (Lure & Kill=Cezbet ve Öldür), üçüncüsü ise (Biolure ve 500mg dichlorvos içeren) Mosquisan ve dördüncüsü ise (protein cezbedici ile 0.024 spinosad içerikli) Spintor'dur. Çalışma sonucunda Magnet, Mosquisan ve Spintor tuzaklarının bulunduğu parsellerde vuruklu meyve oranının az olduğunu ve bu tuzakların popülasyonu düşürdüğünü gözlemlemişlerdir.

Navarro-Llopis ve ark. (2015)'nin yaptıkları başka bir çalışmada *C. capitata*'ya karşı beş farklı tuzak ve cezbedici kombinasyonunun etkinliğini karşılaştırmışlardır. Bu tuzaklardan ilk ikisi protein cezbedicili şişe tuzağı olan Servatray ve Cera trap, üçüncüsü ammonium acetate, trimethylamine, putrescine

içeren Decis trap, dördüncüsü Biolure ile Deltamethrin içeren Magnet ve beşincisi ise ammonium acetate, trimethylamine, putrescine ve 200 mg α -Cypermethrin emdirilmiş kağıt içeren el yapımı tuzak olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda Decis trap, Servatray, Ceratrap ve Magnet tuzaklarının bulunduğu parsellerdeki vuruklu meyve oranının düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Aslan ve Kasap (2016), *C. capitata*'nın popülasyon gelişimini SEDQ sarı tuzak+feromon (cezbedici+insektisit) kullanarak yapmışlardır. Popülasyon takibi sonucu tuzaklarda yakalanan *C. capitata* ergini en fazla trabzon hurması (Rojo brillante) çeşidinde Temmuz, Eylül ve Kasım aylarında, nar (Acco) çeşidinde ise Eylül, Ekim ve Kasım aylarında bulunduğu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada vuruk oranını incelemişler, sonuç olarak, Rojo brillante hurma çeşidinde % 1.35, Acco nar çeşidinde ise % 5.2 oranında vuruk olduğunu belirtmişlerdir.

Papadopoulos ve ark. (2017)'nin çalışmasında, *C. capitata* için yeni bir cezbedici olan BioDelear ile McPhail tuzağı kombine edilerek zararlının mücadelesinde etkisini incelemişlerdir. Ayrıca çalışmaları sırasında BioDelear'ın etkisini anlayabilmek için denemenin yapıldığı alanlarda BioLure cezbedicili McPhail tuzağı kullanmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda BioDelear ve BioLure cezbedicilerin benzer sonuçlar gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Kouloussis ve ark. (2017)'nin çalışmalarında, BioDelear'ın optimum dozunu bulmaya çalışmışlardır. *C. capitata*'ya karşı BioDelear'ın üç farklı dozunu denemişlerdir (17, 51, 85 gr). Çalışmaları sonucunda dişi ve erkekleri çekmede en düşük dozun (17 gr) daha etkili olduğunu saptamışlardır.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Farklı Cezbedicilerin *Ceratitis capitata*'yı Kitle Olarak Yakalama Etkinliklerinin Arazi Koşullarında Araştırılması

Dünyanın değişik ülkelerinde laboratuvar veya arazi şartlarında etkinlikleri ispatlamış olan cezbedicilerin *C. capitata*'yı kitle olarak yakalamada etkinlikleri araştırılmıştır. Denemelerde 10 farklı cezbedicinin tekli, ikili ve üçlü kombinasyonları karşılaştırılmıştır. Tuzak tipinin ve renginin cezbediciler üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmaması için çalışma boyunca tek tip tuzak olarak McPhail tipi tuzak kullanılmıştır. Kimyasallar laboratuvar ortamında hazırlanarak tuzaklar içerisine yerleştirilmiştir. Tuzaklar ağacın taç izdüşümü dikkate alınarak yerden “1.5 m” yüksekliğe ve ağacın Güneydoğu yönüne doğru asılmış. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur.

Tuzaklar haftalık olarak kontrol edilerek yakalanan dişi ve erkek *C. capitata* ergin sayıları kayıt altına alınmıştır. Ayrıca çalışmada hedef dışı bireylerde sayılmıştır.

3.1.1. Cezbedicilerin birbiriyle tek başına kıyaslanması

Çalışmanın ilk basamağında cezbediciler tekli olarak, Temmuz-Ağustos 2019 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği işletmesine ait elma () parselinde yürütülmüştür. Çalışmanın ikinci yılı ise, Ağustos-Eylül 2020'de Adana'nın Seyhan ilçesine bağlı Sarıhamzalı mahallesindeki elma (*pink lady*) parselinde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan cezbediciler laboratuvar ortamında süngere emdirilerek buharlaşma hızı düşürülmeye çalışılmıştır. McPhail tipi tuzak içerisine yerleştirilen cezbediciler ağacın Güneydoğu yönüne yerden 1,5 m yüksekliğe asılmıştır. Tuzaklar haftalık olarak sayılarak yakalanan dişi, erkek bireyler ile hedef dışı böceklerin sayısı kayıt altına alınmıştır.

3.1.2. Cezbedicilerin İkili Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması

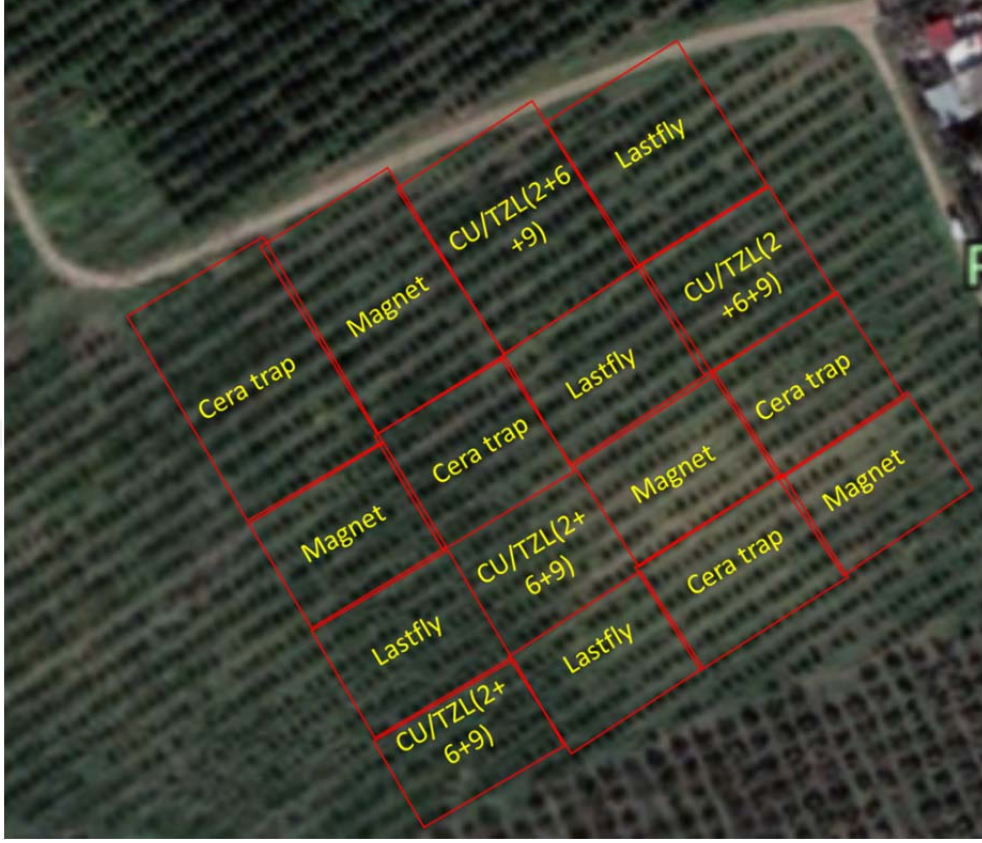
Ceratitis capitata'ya 3.1.1'de belirtilen çalışmaya göre en etkili olarak belirlenen 5 adet kimyasalın ikili kombinasyonu karşılaştırılmıştır. Laboratuvar ortamında karıştırılarak süngere emdirilen cezbediciler McPhail tipi tuzak içine yerleştirilerek 3.1'de açıklandığı gibi tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışma, ilk yıl 2019'da Eylül-Ekim ayları arasında Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Okitsu-wase mandarin parselinde, ikinci yıl ise 2020'de Ekim-Kasım aylarında Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü deneme parselinde bulunan narenciye parselinde yürütülmüştür. Tuzaklar yine aynı şekilde haftalık olarak sayılarak veriler kayıt altına alınmıştır.

3.1.3. Cezbedicilerin Üçlü Kombinasyonlarının Birbirleri ile Kıyaslanması

İlk aşamada yapılan çalışma sonucu etkinliği belirlenen 5 cezbedicinin üçlü kombinasyonu, ikili kombinasyondaki şartlara uygun olarak hazırlanarak deneme yürütülmüştür. Çalışmanın ilk aşaması 2019 yılında Kasım-Aralık aylarında Çukurova Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Okitsu-wase mandarin parselinde, ikinci aşaması ise 2020 yılında Ekim-Kasım aylarında Mersin'nin Erdemli ilçesinde bulunan Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Altıntop parselinde yürütülmüştür. Tesadüf bloklarına deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan denemede sayımlar yine aynı şartlara uygun olarak yapılmıştır.

3.2. Ticari Olarak Satılan Tuzak-Cezbedici Kombinasyonlarının *Ceratitis capitata*'ya Etkinliğinin Araştırılması

Ceratitis capitata'ya karşı piyasada kullanılan farklı sulu ve kuru cezbedicilerin etkinliği karşılaştırılmıştır. Çalışmanın ilk yılı 2018'de Ağustos-Kasım aylarında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğine ait Dobashi-beni parselinde, ikinci yılı ise 2019'da Ağustos-Ekim aylarında Adana'nın Sarıçam ilçesinde bulunan Okitsu-wase mandarin parselinde yürütülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Parselin uydu görüntüsü ve deneme deseni.

Çalışmada 4 farklı tuzak-cezbedici kombinasyonu karşılaştırılmıştır. Kullanılan tuzak cezbedici kombinasyonları: Ceratrap, Lastfly, Magnet ve içerisinde laboratuvar ortamında hazırlanan CU/TZL-(102+106+109) karışumlu Decis trap bulunmaktadır (Şekil 3.2). CU/TZL-(102+106+109) karışımı bir süngere emdirilerek Decis trap içerisine yerleştirilmiştir. Tuzaklar tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yerleştirilmiştir. Tüm parsellerde her bir tuzak tipi için 4'er tuzaktaki ergin dişi, erkek *C. capitata* bireyi ve hedef dışı böcekler sayılmıştır. Magnet-MED tuzağı, içerisinde cezbedici bulunan kağıttan yapma cezbet-öldür tuzağı olduğundan yakalanan bireyleri saymak mümkün

olmamaktadır. Bu nedenle Magnet tuzaklarının bulunduğu parsellerde popülasyonu belirleyebilmek için birer adet Trimedlure tuzağı asılmıştır.



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan tuzakların görüntüsü.

3.3. Sonuçların Değerlendirilmesi

Çalışmada, verilerin normalitesi SPSS programı aracılığı ile incelenmiş ve verilere $\log(x+1)$ transformasyon uygulanmıştır. Çalışma sonucunda her bir denemeye ait tuzak tipinde yakalanan *C. capitata* sayısı ve hedef dışı organizmalar ayrı ayrı tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabii tutulmuştur ve tuzaklar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olup olmadığına bakılmıştır ($\alpha:0,05$). Ortalamalar arasındaki farklılıkları önemli olan veriler çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey (0.05) testi ile ortalamalar arasındaki farklılıklar incelenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, *C. capitata* mücadelesinde farklı kimyasal ve onların kombinasyonlarının etkinliği araştırılmıştır. Böylece en iyi cezbedici ve kombinasyonu ortaya konulmuştur. Çalışmada kimyasallar ilk önce tekli olarak daha sonra ise ikili ve üçlü kombinasyonları hazırlanarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca çalışmada piyasada satılan farklı tuzak ve cezbedici kombinasyonlarının *C. capitata* üzerindeki çekicilik etkisi de kıyaslanmıştır.

4.1. Farklı Cezbedicilerin Karşılaştırılması

4.1.1. Farklı cezbedicilerin birbiriyle tek başına karşılaştırılması

Ceratitis capitata'ya karşı kullanılan 10 farklı tuzak-cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1 de verilmiştir. Yapılan çalışmada kimyasallar ve yakalanan bireyler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Adana (Balcalı) elma bahçesinde Ağustos ile Ekim 2019 tarihleri arasında tek olarak kullanılan kimyasalların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± Std. Hata)

Cezbediciler	Toplam	Dişi	Erkek	Hedef dışı
CU/TZL-101	0.5±0.50b	0.5±0.50b	0b	1±0.71
CU/TZL-102	17.0±13.67ab	15.5±13.50ab	1.5±0.41ab	2.7±1.54
CU/TZL-103	2.0±0.71ab	1.5±0.50ab	0.5±0.29ab	3.7±0.25
CU/TZL-104	0.3±0.25b	0.3±0.25b	0b	2±0.41
CU/TZL-105	8.0±7.34ab	7.0±6.33ab	1±10ab	1.25±0.47
CU/TZL-106	7.8±4.20ab	6.8±3.63ab	1±0.71ab	3.8±1.03
CU/TZL-107	4.5±2.60ab	3.5±1.89ab	1±0.71ab	4.8±1.49
CU/TZL-108	7.0±4.38ab	5.0±4.06ab	2±1.8ab	10.3±4.75
CU/TZL-109	36.8±16.40a	32.2±14.08a	4.7±2.17a	6.7±1.03
CU/TZL-110	17.0±10.93ab	13.0±8.99ab	4±0.20ab	8±3.58

df_{Toplam}=39, 9 F_{Toplam}=2.683, P_{Toplam}=0.20; df_{Dişi}=39, 9 F_{Dişi}=2.147, P_{Dişi}=0.056 df_{Erkek}=39, 9 F_{Erkek}=2.839, P_{Erkek}=0.15; df_{Hedef dışı}=39, 9 F_{Hedef dışı}=2.063, P_{Hedef dışı}=0.66



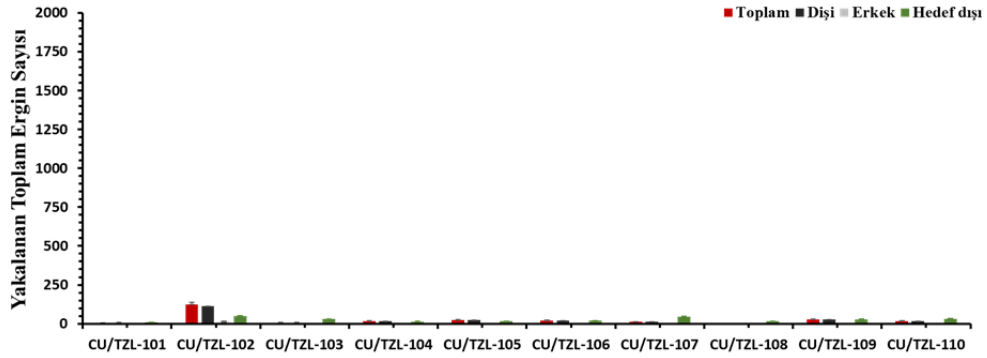
Şekil. 4.1. Adana (Balcalı) elma parselinde Ağustos ile Ekim 2019 tarihleri arasında tek olarak kullanılan kimyasalların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.

Çalışmada *C. capitata* üzerinde çekicilik etkisi olabileceği düşünülen on farklı kimyasal arazi koşullarında araştırılmıştır. Araştırma sonucunda tek olarak kullanılan kimyasallarda yakalanan popülasyon miktarı düşük seviyede gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında tekli olarak hazırlanan kimyasallardan sırasıyla en çok çeken beş kimyasal CU/TZL-109, CU/TZL-102, CU/TZL-110, CU/TZL-105 ve CU/TZL-106 olmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Adana (Seyhan) elma bahçesinde Temmuz ile Eylül 2020 tarihleri arasında farklı kimyasalların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)

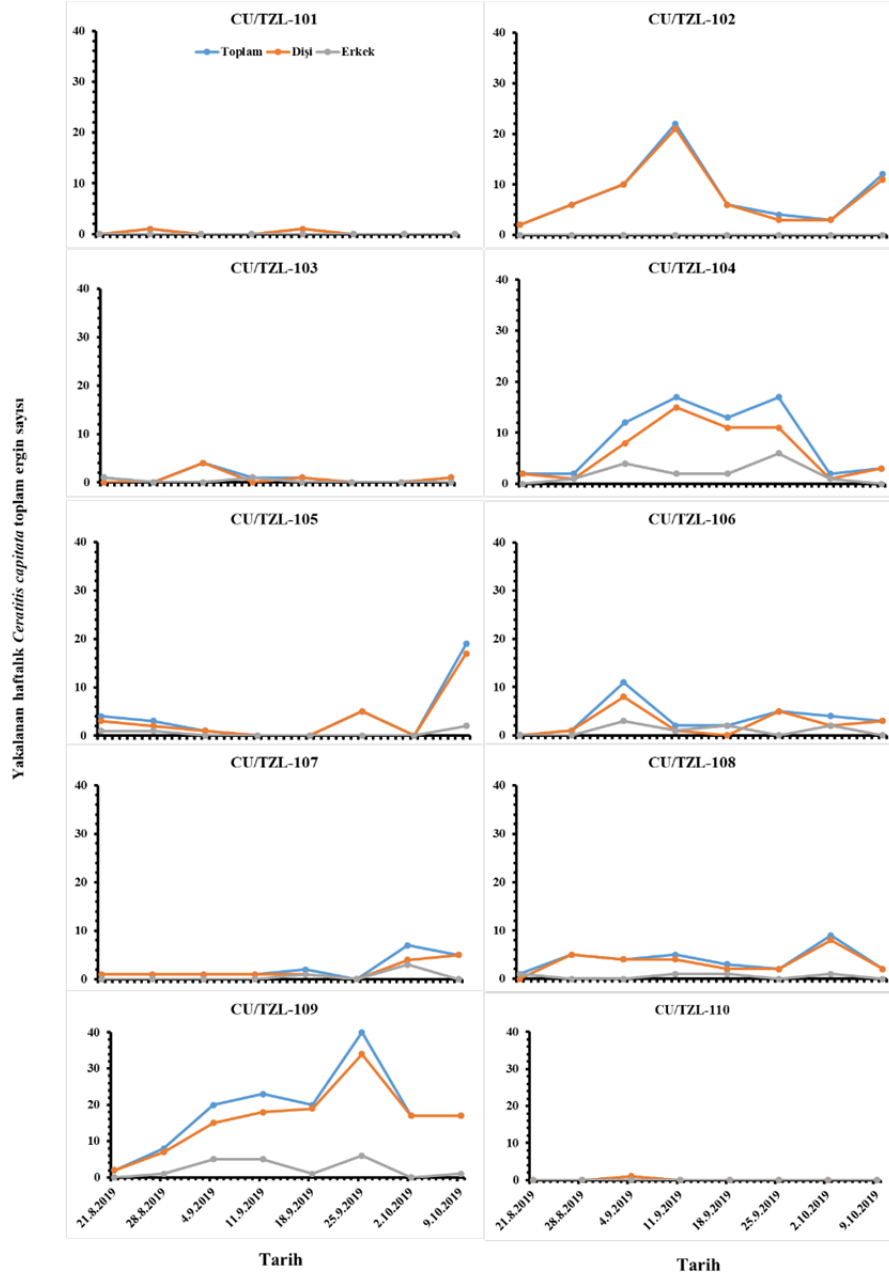
Cezbediciler	Toplam	Dişi	Erkek	Hedef dışı
CU/TZL-101	1.8±0.48b	1.75±0.48a	0b	2.0±1.68b
CU/TZL-102	31.3±13.61a	28±11.78ab	3.3±2.02a	12.5±3.79a
CU/TZL-103	1.8±1.44ab	1.75±1.44b	0b	7.8±1.49ab
CU/TZL-104	4.3±2.98ab	4±2.74ab	0.3±0.25ab	3.5±1.7ab
CU/TZL-105	5.8±3.66ab	5.50±3.43ab	0.3±0.25ab	4.3±1.31ab
CU/TZL-106	5.0±2.61ab	4.75±2.59ab	0.3±0.25ab	4.8±1.89ab
CU/TZL-107	3.5±0.50ab	3.25±0.25ab	0.3±0.25ab	11.0±4.43ab
CU/TZL-108	0.8±0.75b	0.75±0.75b	0b	3.8±1.31ab
CU/TZL-109	7.0±1.97ab	6.75±3.75ab	0.3±0.25ab	7.3±2.29ab
CU/TZL-110	4.3±4.00ab	4±1.73ab	0.3±0.25ab	7.8±3.71ab

df_{Toplam}=39, 9 F_{Toplam}=2.447, P_{Toplam}=0.32; df_{Dişi}=39, 9 F_{Dişi}=2.433, P_{Dişi}=0.32 ;df_{Erkek}=39, 9 F_{Erkek}=2.447, P_{Erkek}=0.32; df_{Hedef dışı}=39, 9 F_{Hedef dışı}=2.151, P_{Hedef dışı}=0.56



Şekil. 4.2. Adana (Balcalı) elma parselinde Temmuz ile Eylül 2020 tarihleri arasında farklı tek olarak kullanılan kimyasalların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.

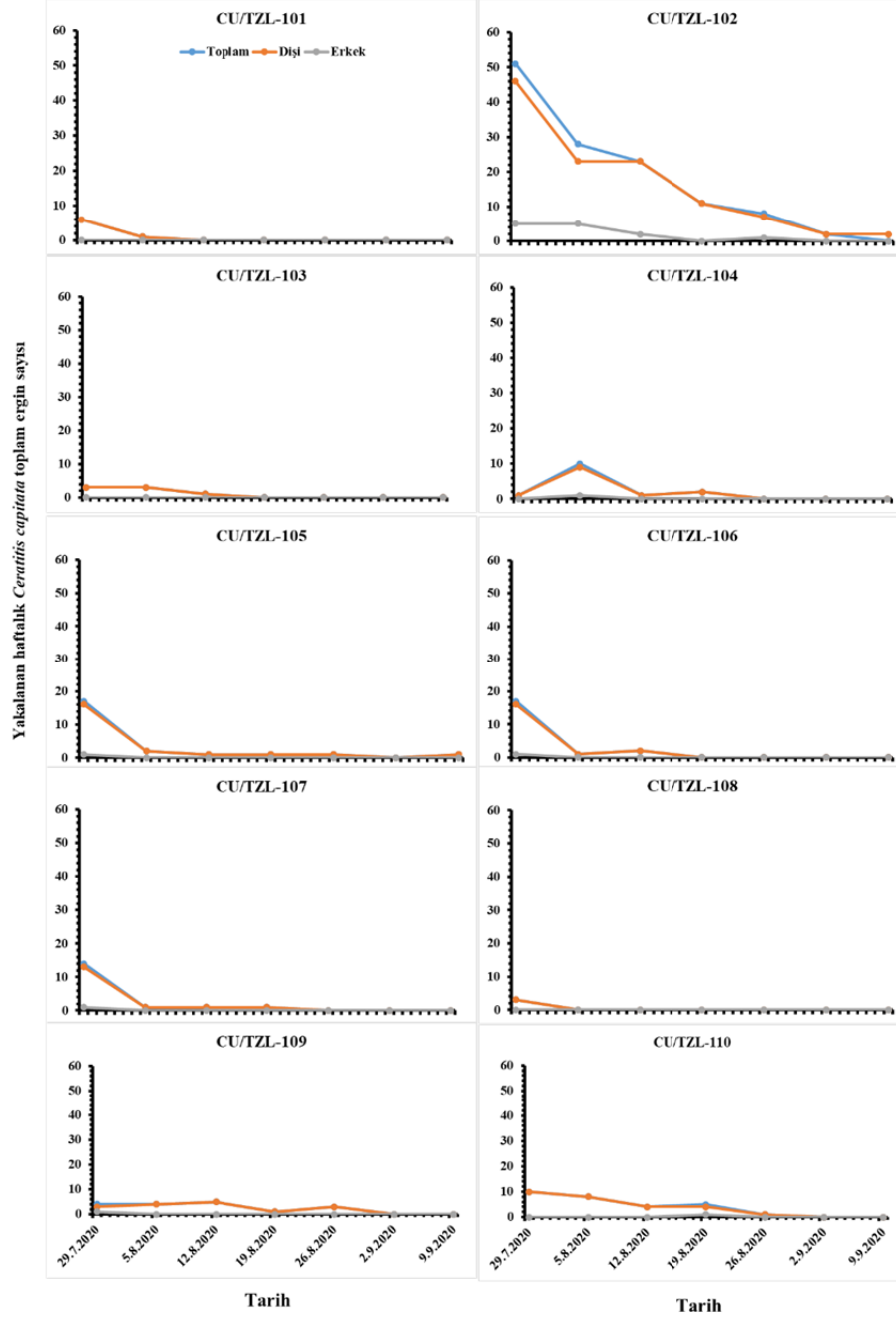
Çalışmanın ikinci yılında tek olarak kullanılan kimyasallarda kimyasallar ve yakalanan bireyler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise yine en çok çeken beş kimyasal CU/TZL-102, CU/TZL-109, CU/TZL-105, CU/TZL-106 ve CU/TZL-110 numaradır (Çizelge 4.2, Şekil 4.2). Ayrıca ikinci yılda CU/TZL-104 ve CU/TZL-110 numaralı kimyasalların bulunduğu tuzaklarda eşit sayıda ergin yakalanmıştır. İlk yıl CU/TZL-110 numara en çok cezbeden kimyasallar arasında olduğu için ve ilk yılın verilerinin ikinci yıl ile farklılık olup-olmayacağını belirleyebilmek için ikili kombinasyonlarda tekrardan CU/TZL-10 numara kullanılmıştır.



Şekil. 4.3. Adana (Balcalı) elma bahçesinde Ağustos-Ekim 2019 tarihleri arasında tek olarak kullanılan kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.

2019 yılında yapılan tekli kimyasal denemesi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği elma bahçesinde yürütülmüştür. Denemede en çok çeken kimyasallar CU/TZL-102 ve CU/TZL-109 olarak tespit edilmiştir. Bunların haricinde CU/TZL-105, CU/TZL-106 ve CU/TZL-110 numaralı kimyasallar da denemede kullanılan diğer kimyasallara oranla daha fazla *C. capitata* çekmiştir. CU/TZL-101 ve CU/TZL-104 numaralı kimyasalların ise *C. capitata*'yı cezbetmediği görülmüştür. Popülasyon deneme süresince düşük seyretmiştir (Şekil 4.3).





Şekil. 4.4. Adana (Seyhan) elma bahçesinde Temmuz-Eylül 2020 tarihleri arasında tekli olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.

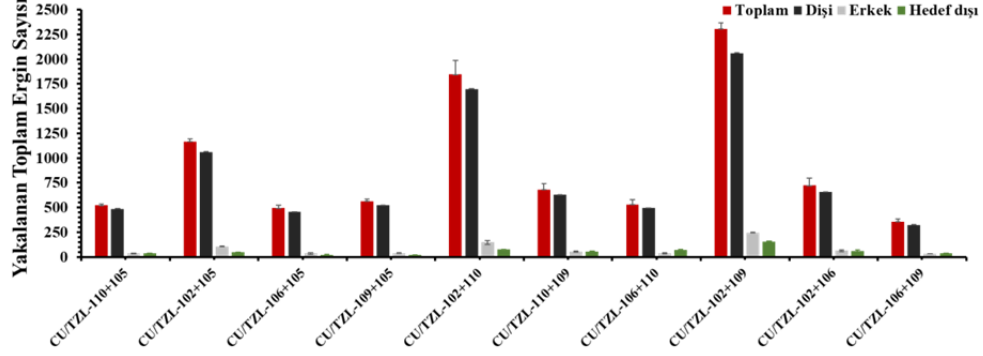
2020 yılında yapılan tekli cezbedici denemesi Sarıhamzalı/Seyhan'da yer alan bir elma bahçesinde yürütülmüştür. Denemede önceki yıl verilerinden farklılık olarak CU/TZL-110 numaralı kimyasal genel toplamda 2019 yılında 3. sıradayken, 2020 yılında 5. sırada yer almıŐtır. Bunun nedeninin 2. yılda arasında *C. capitata* popülasyon düzeyinin farklılık göstermesi olabileceği düşünölmektedir. Yine en çok *C. capitata* cezbeden kimyasallar CU/TZL-102, CU/TZL-105, CU/TZL-106, CU/TZL-109 ve CU/TZL-110 olarak belirlenmiştir. Denemenin ilk hafta sayımlarında bireyler bulunurken, ilerleyen haftalarda popülasyon yoğunluğu azalmıŐtır. Bu azalmanın etrafta bulunan konukçuların yok olmasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

4.1.2. Cezbedicilerin ikili kombinasyonlarının karşılaştırılması

Çizelge 4.3. Adana (Seyhan) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Eylül ile Kasım 2019 tarihleri arasında ikili kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklara düşen toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)

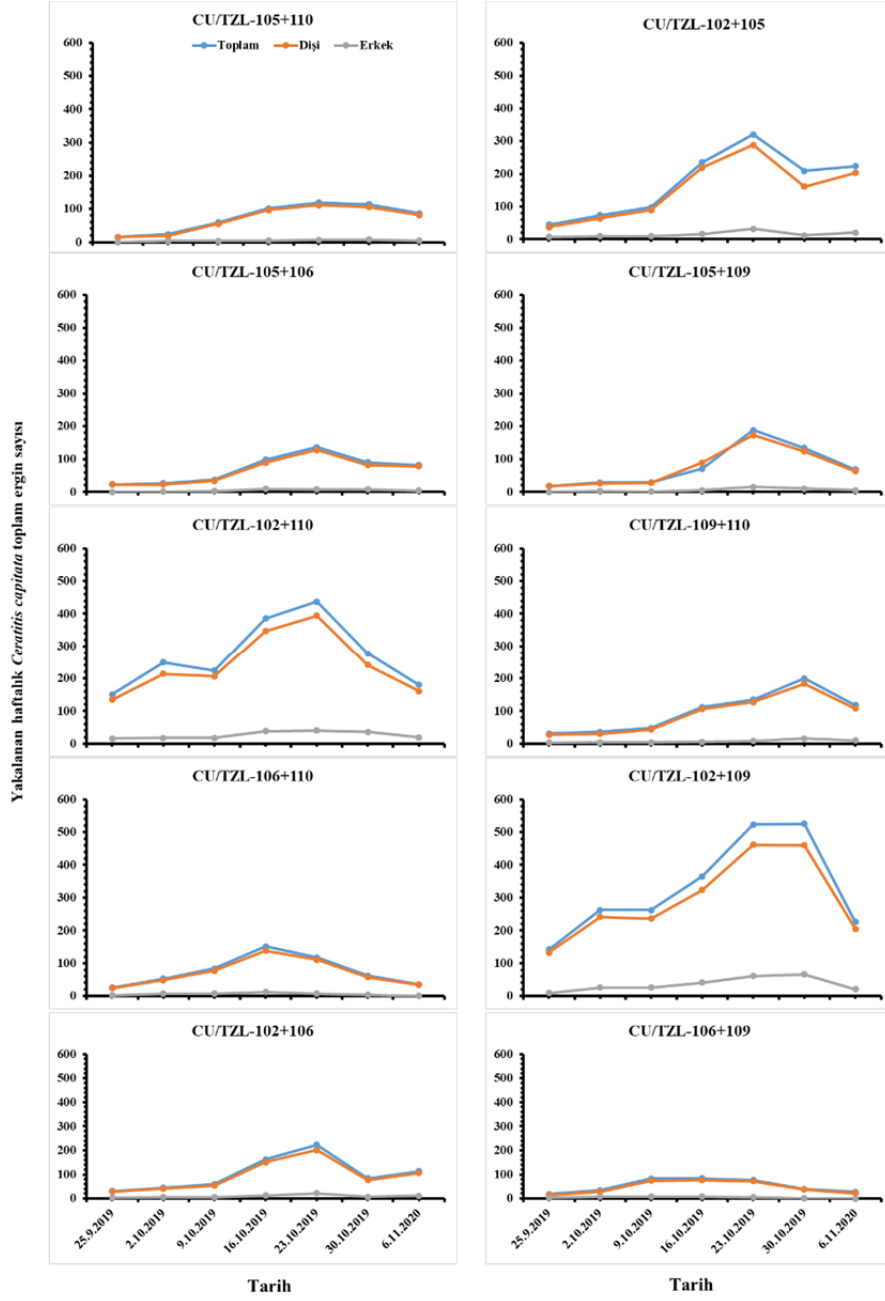
Cezbediciler	Toplam	Dişi	Erkek	Hedef dışı
CU/TZL- 110+105	130.0±15.15ab	121.5±43.04bc	8.5±1.26b	9.0±2.34bc
CU/TZL- 102+105	291.8±24.22ab	265.3±24.50abc	26.5±2.10ab	11.2±2.87ab c
CU/TZL- 106+105	123.0±29.72b	114.3±26.68bc	8.8±8.71b	5.3±1.65c
CU/TZL- 109+105	140.0±23.02ab	130.3±21.12abc	9.8±1.93b	5.3±0.63c
CU/TZL- 102+110	461.0±141.74a b	424.5±129.3ab	36.5±17.59a b	18.5±3.88ab
CU/TZL- 110+109	170.0±62.46ab	156.8±57.6abc	13.3±4.92b	12.8±4.99bc
CU/TZL- 106+110	132.3±49.86ab	123.0±45bc	9.3±4.95b	17.8±3.45ab c
CU/TZL- 102+109	576.5±59.74a	515.2±56.20a	61.3±4.60a	38.5±6.66a
CU/TZL- 102+106	180.3±77.53ab	164.5±69.70abc	15.8±7.80ab	15.3±6.98bc
CU/TZL- 106+109	88.8±28.88b	81.0±26.80c	7.8±2.25b	8.8±2.65bc

df_{Toplam}=39, 9 F_{Toplam}=2.683, P_{Toplam}=0.02; df_{Dişi}=39, 9 F_{Dişi}=4.584, P_{Dişi}=0.01 df_{Erkek}=39, 9 F_{Erkek}=4.056, P_{Erkek}=0.002; df_{Hedef dışı}=39, 9 F_{Hedef dışı}=4.654, P_{Hedef dışı}=0.001



Şekil. 4.5. Adana (Balcalı) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Eylül ile Kasım 2019 tarihleri arasında ikili kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.

Ceratitis capitata'ya karşı kullanılan 10 farklı ikili tuzak-cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar Çizelge 4.3 ve Şekil 4.5'de verilmiştir. Yapılan çalışmada kimyasallar ve yakalanan bireyler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.



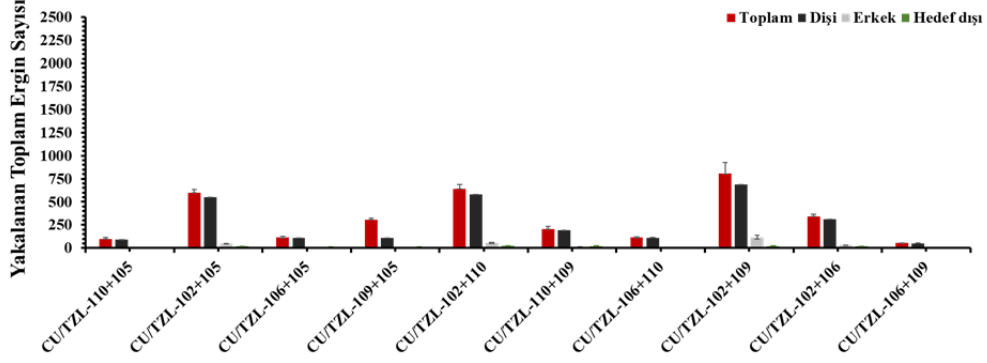
Şekil. 4.6. Adana (Balcalı) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Eylül-Kasım 2019 tarihleri arasında ikili kombinasyon olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda yakalanan haftalık birey sayıları.

2019 yılında yapılan ikili kombinasyon denemesi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama iftliği Bitki Koruma Bölümü arazisinde bulunan Okitsu eşidi mandarinlerde yürütülmüştür. Bu denemede tekli denemede etkisi daha fazla bulunan CU/TZL-102, CU/TZL-105, CU/TZL-106, CU/TZL-109 ve CU/TZL-110 numaralı kimyasalların farklı kombinasyonları kullanılmıştır. En çok çeken kombinasyon CU/TZL-102+109 olarak tespit edilmiştir. CU/TZL-102'nin diğer cezbedicilerle kombinasyon olarak kullanıldığı tüm karışımlarda sinerjistik bir etkiye sahip olduğu ve bu karışımların daha çok *C. capitata* ektiği tespit edilmiştir. Denemenin 5. haftasında popülasyonun en üst düzeye ulaştığı saptanmıştır.

Çizelge 4.4. Adana (Seyhan) narenciye bahçesinde Ekim ile Kasım 2020 tarihleri arasında ikili kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)

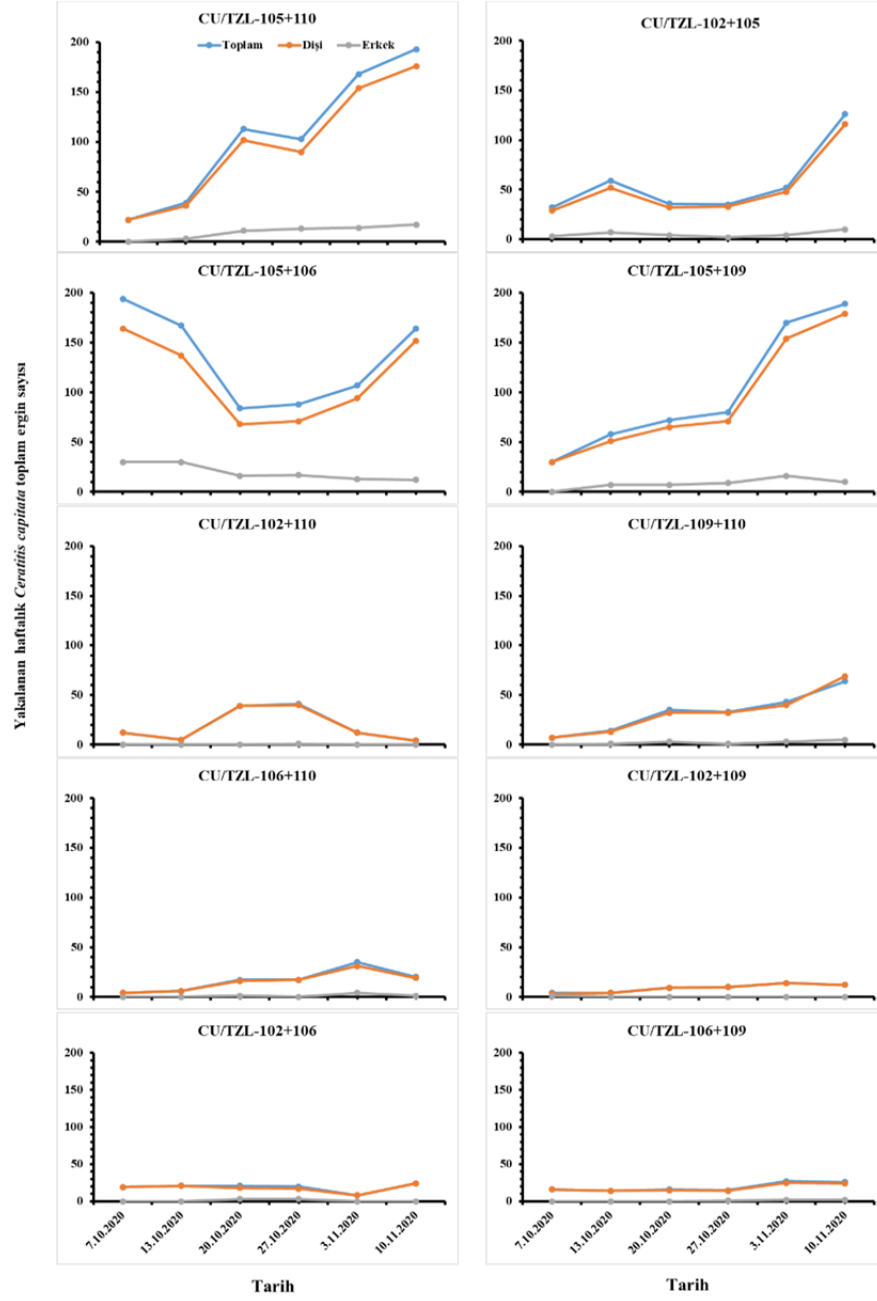
Cezbediciler	Toplam	Dişi	Erkek	Hedef dışı
CU/TZL- 110+105	24.75±15.5	23.25±14.07	1.5±1.5	1.75±0.85
CU/TZL- 102+105	149.8±34.3	137.5±31.19	12.3±3.17	5±1.96
CU/TZL- 106+105	28.25±13.4	26.75±12.5	1.5±0.87	3.5±1.26
CU/TZL- 109+105	76.95±17.3	27±16.16	1.25±1.25	3±2.04
CU/TZL- 102+110	159.5±49.1	145±43.04	14.5±6.12	6.25±3.17
CU/TZL- 110+109	51.5±27.6	48.25±25.22	3.25±2.35	5.5±1.19
CU/TZL- 106+110	28.25±8.08	28±7.85	0.25±0.25	1.5±0.65
CU/TZL- 102+109	201±119.6	171.5±98.99	29.5±20.87	5.25±1.80
CU/TZL- 102+106	85±27.6	77.5±24.19	7.5±3.5	4.25±2.02
CU/TZL- 106+109	13.25±3.2	13±3	0.25±0.25	0

df_{Toplam}=39, 9 F_{Toplam}=2.222, P_{Toplam}=0.49; df_{Dişi}=39, 9 F_{Dişi}=1.949, P_{Dişi}=0.083; df_{Erkek}=39, 9 F_{Erkek}=3.045, P_{Erkek}=0.010; df_{Hedef dışı}=39, 9 F_{Hedef dışı}=1.838, P_{Hedef dışı}=0.102



Şekil. 4.7. Adana (Balcalı) narenciye bahçesinde Ekim ile Kasım 2020 tarihleri arasında ikili kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.

Çalışmanın ilk aşamasından sonra *C. capitata*'yı en çok çektiği belirlenen 5 kimyasaldan ikili kombinasyonlar hazırlanmıştır. İkili kombinasyonlar arasında her iki yılda en çok çeken karışım CU/TZL-102+109 ve CU/TZL-102+110, CU/TZL-102+106 ve CU/TZL-102+105 karışımları olmuştur (Çizelge 4.4, 4.5). Her iki yılın çalışma sonucunda CU/TZL-102 ile kombinasyon oluşturan kimyasalların çekicilik oranının diğerlerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. En az çeken ikili kombinasyonlar CU/TZL-106+109 ve CU/TZL-106+105 olarak saptanmıştır (Şekil 4.8). İkili kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan *C. capitata* popülasyon yoğunluğu tek olarak kullanılan kimyasallara göre daha yüksek miktarda gözlemlenmiştir.



Şekil. 4.8. Adana (Balcalı) narenciye bahçesinde Ekim-Kasım 2020 tarihleri arasında ikili olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.

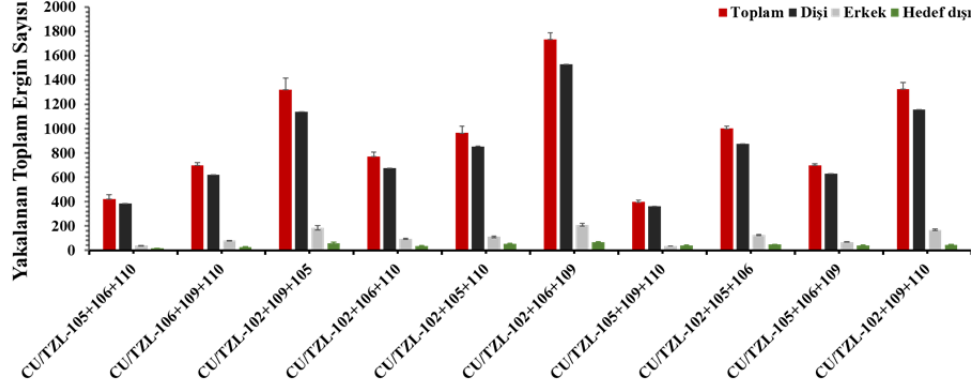
2020 yılında yapılan ikili kombinasyon denemesi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Bitki Koruma Bölümü arazisinde bulunan narenciye parselinde yürütülmüştür. Denemede bir önceki yıl olduğu gibi tekli kimyasal denemesinde en çok *C. capitata* yakalayan kimyasallar kombinasyon halinde kullanılmıştır. 2019 yılı verileri ile benzer olarak CU/TZL-102+109 kimyasal kombinasyonu genel toplamda en çok *C. capitata* çeken kombinasyon olarak belirlenmiştir. 2019 yılında olduğu gibi karışımında CU/TZL-102 numaralı kimyasal bulunan kombinasyonlarda yakalama oranı arttığı tespit edilmiştir. Popülasyon ilk haftaki sayımlarda CU/TZL-102+109 harici kombinasyonlarda düşük olarak tespit edilirken, CU/TZL-102+109 karışımında 194 birey/hafta olarak sayılmıştır.

4.1.3. Cezbedicilerin üçlü kombinasyonlarının kıyaslanması

Çizelge 4.5. Adana (Balcalı) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Kasım ile Aralık 2019 tarihleri arasında üçlü kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)

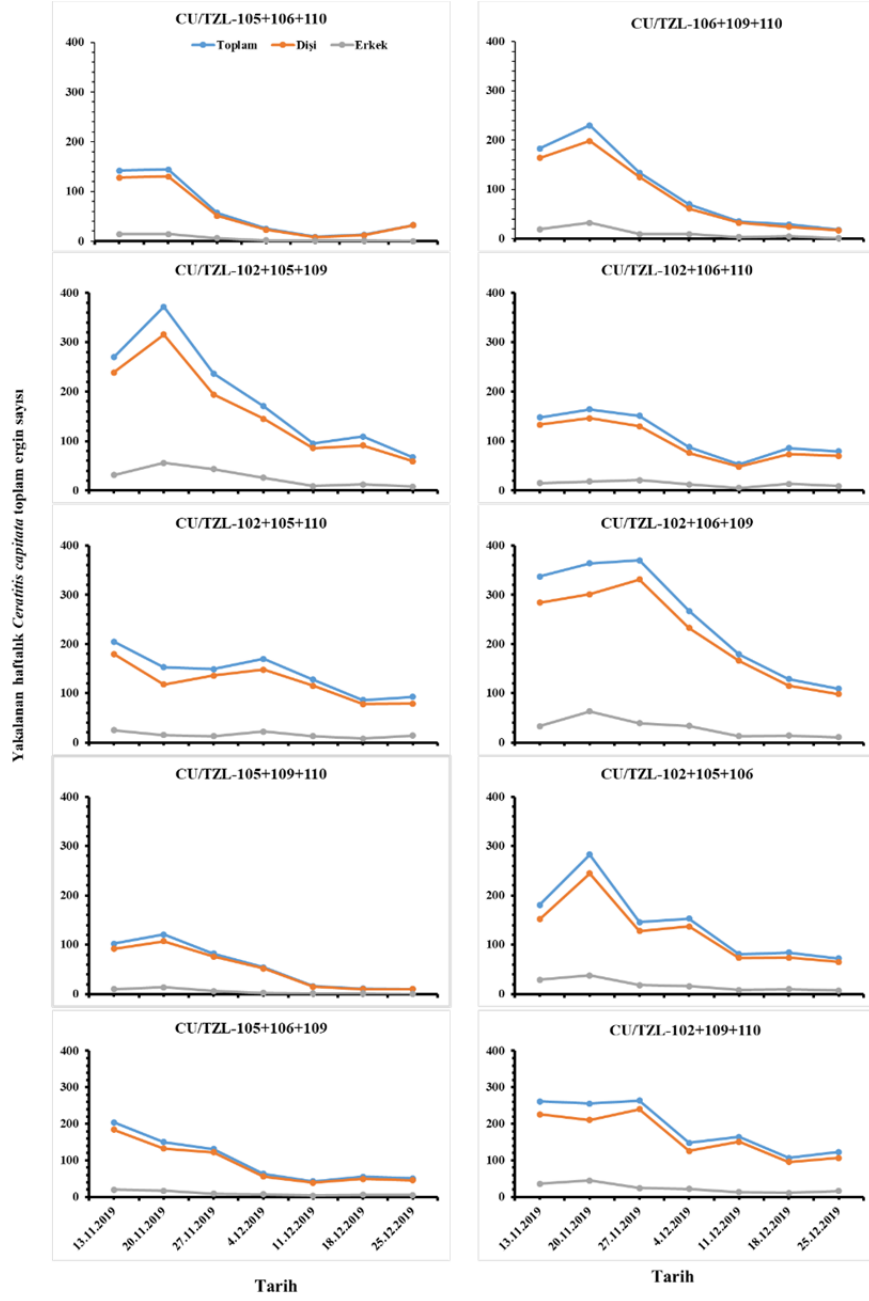
Cezbediciler	Toplam	Dişi	Erkek	Hedef dışı
CU/TZL- 105+106+110	105.3±34.83bc	95.8±31.95b	9.5±2.96b	3.5±2.02b
CU/TZL- 106+109+110	174.8±22.00abc	155.3±18.80ab	19.5±3.66ab	6.8±2.06ab
CU/TZL- 102+109+105	330.3±95.43a	284.0±78.6a	46.3±17a	14.8±7.33ab
CU/TZL- 102+106+110	192.3±36.57abc	169.0±31.31ab	23.3±5.45ab	8.8±3.57ab
CU/TZL- 102+105+110	241.0±58.22abc	213.5±50.83ab	27.5±7.39ab	13.3±4.15ab
CU/TZL- 102+106+109	433.8±52.82a	382.0±42.78a	51.8±11.29a	16.0±4.41a
CU/TZL- 105+109+110	99.0±15.98c	90.5±14.77b	8.5±1.32b	10.0±3.16ab
CU/TZL- 102+105+106	250.0±20.30ab	218.5±17.56ab	31.5±4.48a	11.8±2.28ab
CU/TZL- 105+106+109	174.3±15.60abc	157.3±13.71ab	17±3.08ab	10.3±1.31ab
CU/TZL- 102+109+110	331.0±53.90a	289.3±47.00a	41.8±7.16a	11.1±2.59ab

df_{Toplam}=39, 9 F_{Toplam}=5.344, P_{Toplam}=0.000; df_{Dişi}=39, 9 F_{Dişi}=5.225, P_{Dişi}=0.000; df_{Erkek}=39, 9 F_{Erkek}=5.632, P_{Erkek}=0.000; df_{Hedef dışı}=39, 9 F_{Hedef dışı}=2.063, P_{Hedef dışı}=0.000



Şekil. 4.9. Adana (Balcalı) Okitsu-wase mandarin bahçesinde Ekim ile Kasım 2019 tarihleri arasında üçlü kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.

Ceratitis capitata'ya karşı kullanılan 10 farklı üçlü tuzak-cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5 ve Şekil 4.9'da verilmiştir. Yapılan çalışmada kimyasallar ve yakalanan bireyler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.



Şekil. 4.10. Adana (Balcalı) Okitsu wase mandarin bahçesinde Kasım-Aralık 2019 tarihleri arasında üçlü kombinasyon olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.

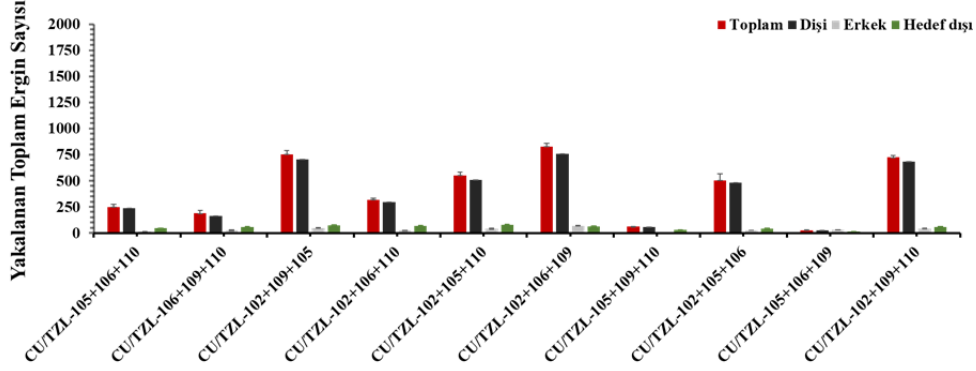
2019 yılında yapılan üçlü kombinasyon denemesi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Bitki Koruma Bölümü arazisinde bulunan Okitsu Wase çeşidi mandarinde yürütülmüştür. Bu denemede ise yine tekli denemede etkisi daha fazla bulunan ilk beş kimyasal kullanılmıştır. CU/TZL-102+106+109 kombinasyonu en çok *C. capitata* çeken kombinasyon olarak tespit edilmiştir (şekil 4.10). Denemenin ilk haftalarında popülasyon yüksek seyrederken son haftalara doğru azalmaya başlamıştır. Bunun nedeninin konukçunun yok olmaya başlaması ve havaların soğuması ile ilgili olduğu bilinmektedir.



Çizelge 4.6. Mersin ili Erdemli ilçesinde altıntop bahçesinde Ekim ile Kasım 2020 tarihleri arasında üçlü kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)

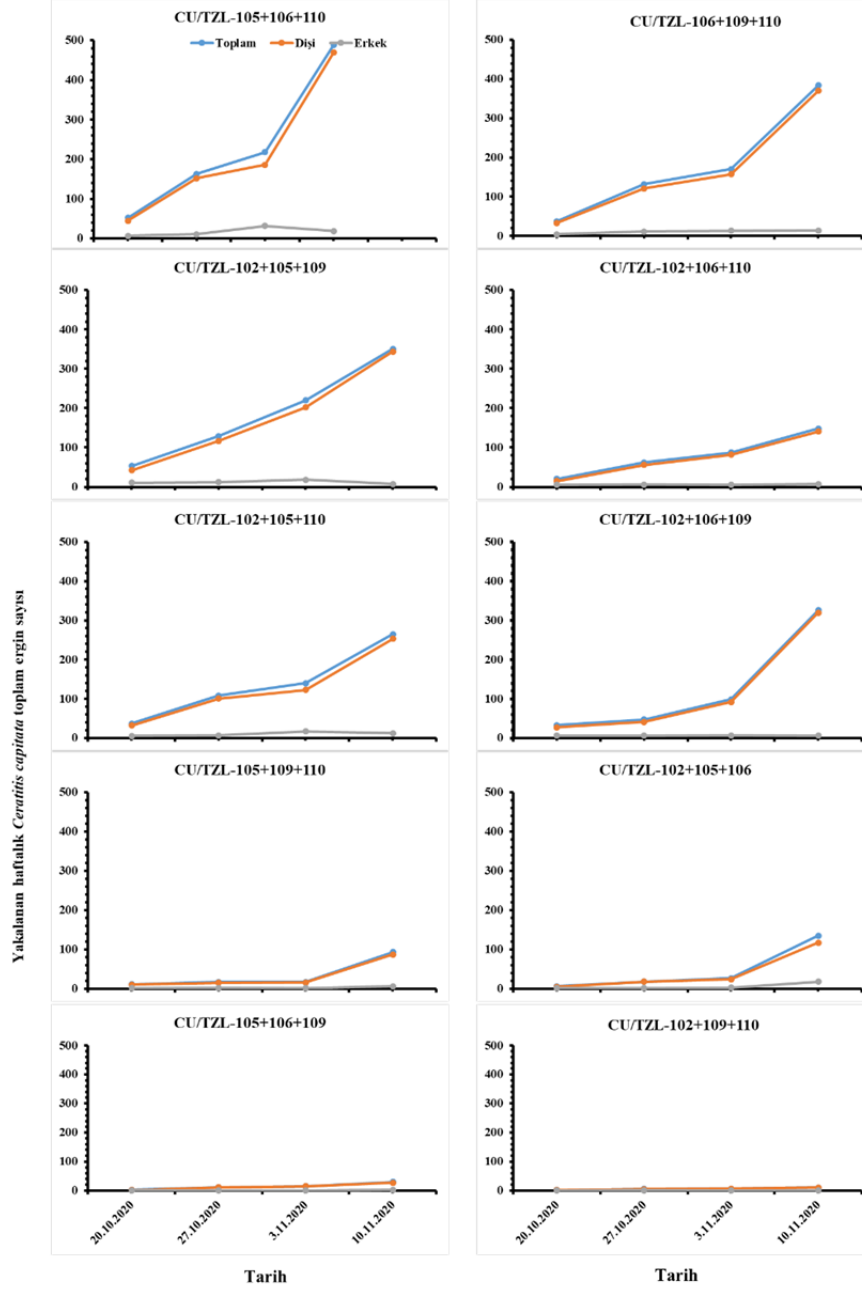
Cezbediciler	Toplam	Dişi	Erkek	Hedef dışı
CU/TZL- 105+106+110	62.3±22.97abc	59.3±22.50abc	3±1.29bcd	11.3±2.39ab
CU/TZL- 106+109+110	46.8±26.47bcd	41.0±21.73bcd	5.8±4.75bcd	13.8±6.28ab
CU/TZL- 102+109+105	188.3±35.51a	176.3±32.75a	12±3.02ab	18.5±6.06a
CU/TZL- 102+106+110	79.3±17.59abc	73.5±16.32abc	5.8±1.55abc	17.0±3.55a
CU/TZL- 102+105+110	137.5±32.01ab	127.3±28.49ab	10.3±3.88ab	20.0±4.76a
CU/TZL- 102+106+109	206.8±29.30a	189.5±29.6a	17.3±0.85a	16.0±0.71a
CU/TZL- 105+109+110	15±2.19cd	14.0±2.35cd	1±0.41cd	7.0±1.22ab
CU/TZL- 102+105+106	126.3±59.47ab	120.0±58.29ab	6.3±1.31abc	10.5±3.12ab
CU/TZL- 105+106+109	6.8±2.05d	6.5±2.25d	7.2±0.25d	3.5±1.19b
CU/TZL- 102+109+110	180.8±20.19a	170.3±19.03a	10.5±2.5ab	14.8±3.68a

df_{Toplam}=39, 9 F_{Toplam}=11.249, P_{Toplam}=0.000; df_{Dişi}=39, 9 F_{Dişi}=10.896, P_{Dişi}=0.000;
df_{Erkek}=39, 9 F_{Erkek}=8.350, P_{Erkek}=0.000; df_{Hedef dışı}=39, 9 F_{Hedef dışı}=3.414, P_{Hedef dışı}=0.005



Şekil. 4.11. Mersin ili Erdemli ilçesinde altıntop bahçesinde Ekim ile Kasım 2020 tarihleri arasında üçlü kimyasal kombinasyonlarının bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.

Üçlü kombinasyonlar arasında ise *C. capitata*'yı en çok çeken cezbedici karışımları CU/TZL-102+106+109, CU/TZL-102+105+109 ve CU/TZL-102+109+110 olmuştur. Her iki yılın çalışma sonucunda CU/TZL-102+109 ile kombinasyon oluşturan kimyasalların çekicilik oranının diğerlerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.11). En az çeken üçlü kombinasyonlar ise CU/TZL-105+106+110, CU/TZL-105+106+109 ve CU/TZL-105+109+110 olmuştur. Üçlü kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan popülasyon hem tek hem de ikili olarak kullanılan kimyasallara göre daha yüksek miktarda gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin bazı kimyasalların birbiri ile sinerjik etki gösterebileceğinden ileri gelebileceği düşünülmüştür.



Şekil. 4.12. Mersin ili Erdemli ilçesinde altıntop bahçesinde Ekim-Kasım 2020 tarihleri arasında üçlü kombinasyon olarak kimyasalların kullanıldığı tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.

2020 yılında yapılan üçlü kombinasyon denemesi ise Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde bulunan Star Ruby ve Marsh Seedless çeşitleri ile tesis edilmiş altıntop bahçesinde kurulmuştur. 2019 yılı verileri ile aynı olarak en çok çekiciliğe sahip kombinasyon CU/TZL-102+106+109 olarak tespit edilmiştir. İlk hafta sayımında nispeten düşük seyreden popülasyon ilerleyen haftalarda yağın yağmurun topraktaki pupaların açılmasını sağlaması ile birlikte artmıştır. CU/TZL-102 numaralı kimyasalın içerisinde bulunduğu kombinasyonların çekiciliğini artırdığı bu denemede de tespit edilmiştir.

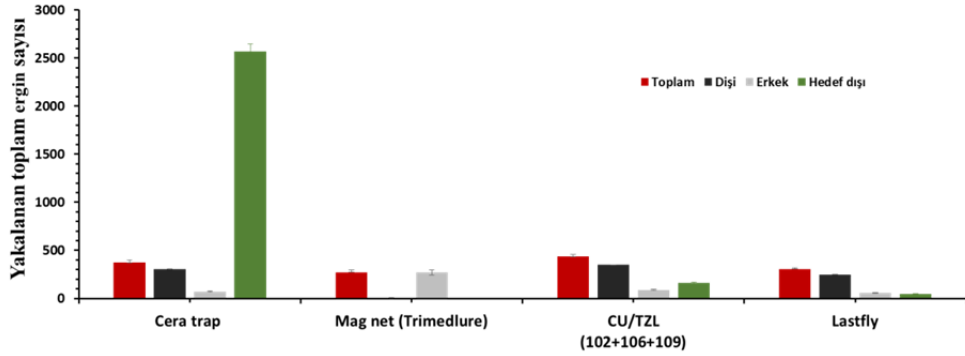
4.2. Ticari Olarak Satılan Tuzak-Cezbedici Kombinasyonlarının *Ceratitis capitata*'ya Etkinliğinin Araştırılması

Ceratitis capitata'ya karşı kullanılan 4 farklı tuzak-cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlar Çizelge 4.7 ve Şekil 4.13 de verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında Dobashi beni mandarin çeşidi bahçesinde yapılan denemede yakalanan toplam *C. capitata* ergin sayısı incelendiğinde en fazla bireyi Decis trap çekmiş ve bunu Ceratrap, Lastfly ve Magnet takip etmiştir (Çizelge 4.7 ve Şekil 4.13).

Çizelge 4.7. Adana (Balcalı) Dobashi-beni parselinde Ağustos ile Kasım 2018 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin bulunduğu tuzaklara düşen toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey ve hedef dışı birey sayısı (birey sayısı/ tuzak, ortalama± STD. hata)

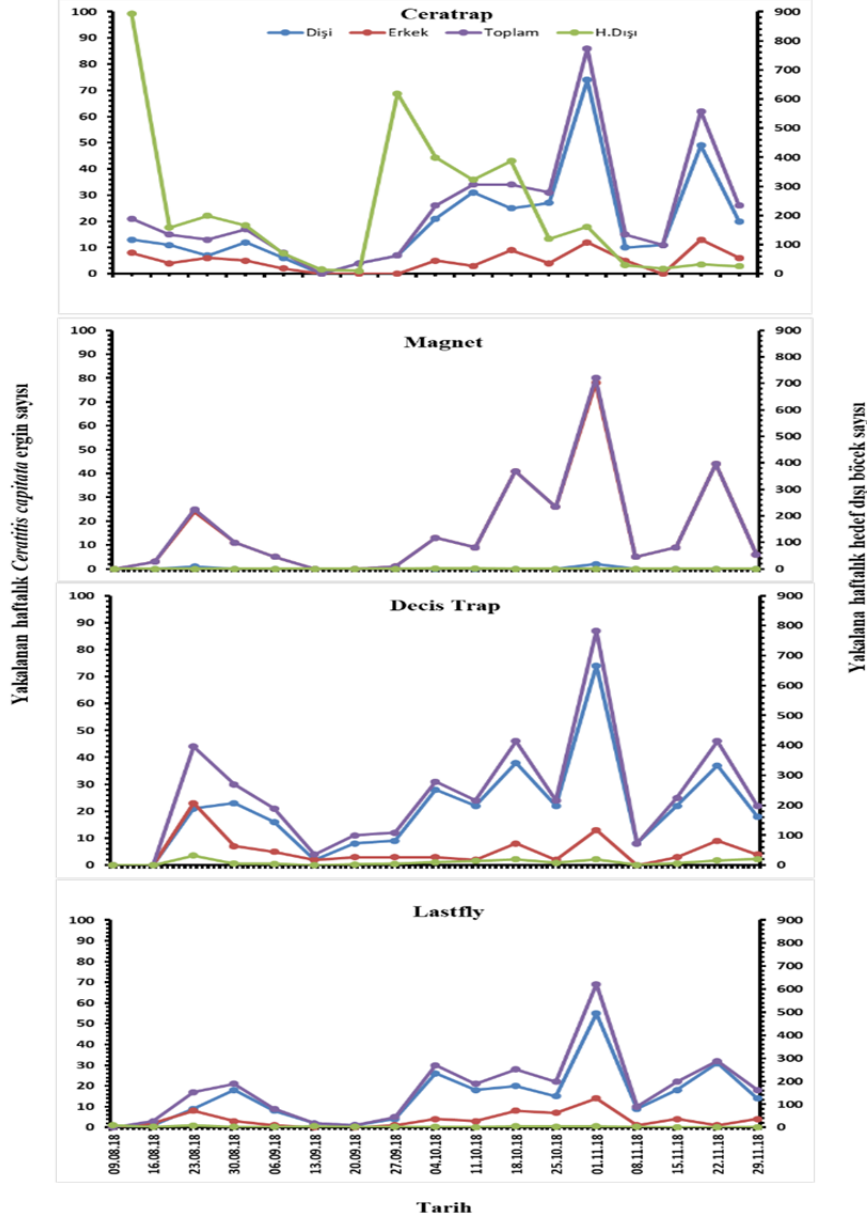
Tuzak	Toplam	Dişi	Erkek	Hedef dışı
Cera trap	93.5±23.62	76.0±37.60a	17.5±5.14	642.8±76.70a
Mag net	68.0±26.69	1.5 ±0.75b	68.0±26.69	1.0±0.40b
(Trimedlure)				
Decis trap	108.8±21.64	87.0±16.21a	21.8±5.48	40.0±12.30b
(CU/TZL- 102+106+109)				
Lastfly	76.8±14.03	62.0±10.79a	14.8±3.35	11.0±3.48b

df_{Toplam}=15, 3 F_{Toplam}=0.676, P_{Toplam}=0.583; df_{Dişi}=15, 3 F_{Dişi}=8.088, P_{Dişi}=0.003; df_{Erkek}=15, 3, F_{Erkek}=3.248, P_{Erkek}=0.060; df_{Hedef dışı}=15, 3 F_{Hedef dışı}=64.752, P_{Hedef dışı}=0.000



Şekil. 4.13. Adana (Balcalı) Dobashi-beni mandarin parselinde Ağustos ile Kasım 2018 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.

Çalışmanın ilk yılındaki veriler incelendiğinde kullanılan tuzaklar arasında en fazla hedef dışı böcek yakalayan tuzağın Cera trap olduğu belirlenmiştir. Bunun sebeplerinden birinin deneme parsellerinde Cera trap tekerrürün bulunduğu alanın çevresinde evler bulunması ve bu evlerde küçükbaş hayvan yetiştirilmesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

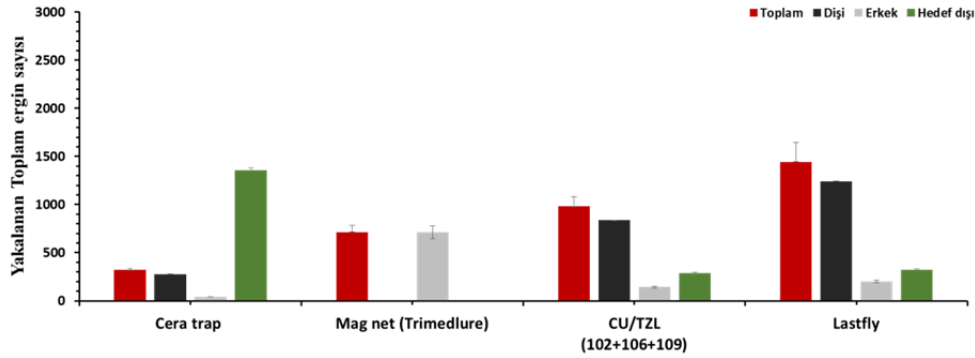


Şekil. 4.14. Adana (Balcalı) Dobashi beni mandarin parselinde farklı tuzak ve cezbedici kombinasyonlarının Ağustos ile Kasım 2018 tarihleri arasında tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.

Çizelge 4.8. Adana'nın Sarıçam ilçesinde bulunan Okitsu-wase mandarin parselinde Ağustos ile Ekim 2019 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı, dişi birey sayısı, erkek birey ve hedef dışı birey sayısı (birey sayısı/tuzak, ortalama± STD. hata)

Tuzak	Toplam	Dişi	Erkek	Hedef dışı
Cera trap	80.3±13.12b	69.5±12.10bc	10.8±1.75b	339.8±25.29a
Mag net	178.8±67.43ab	0.5±0.50d	178.3±66.98a	0.3±0.25c
(Trimedlure)				
Decis trap	245.0±102.50ab	209.5±38.22ab	35.5±13.07ab	71.8±9.89b
(CU/TZL-				
102+106+109)				
Lastfly	361.3±202.00a	310.5±87.12a	50.8±14.36ab	81.0±5.70b

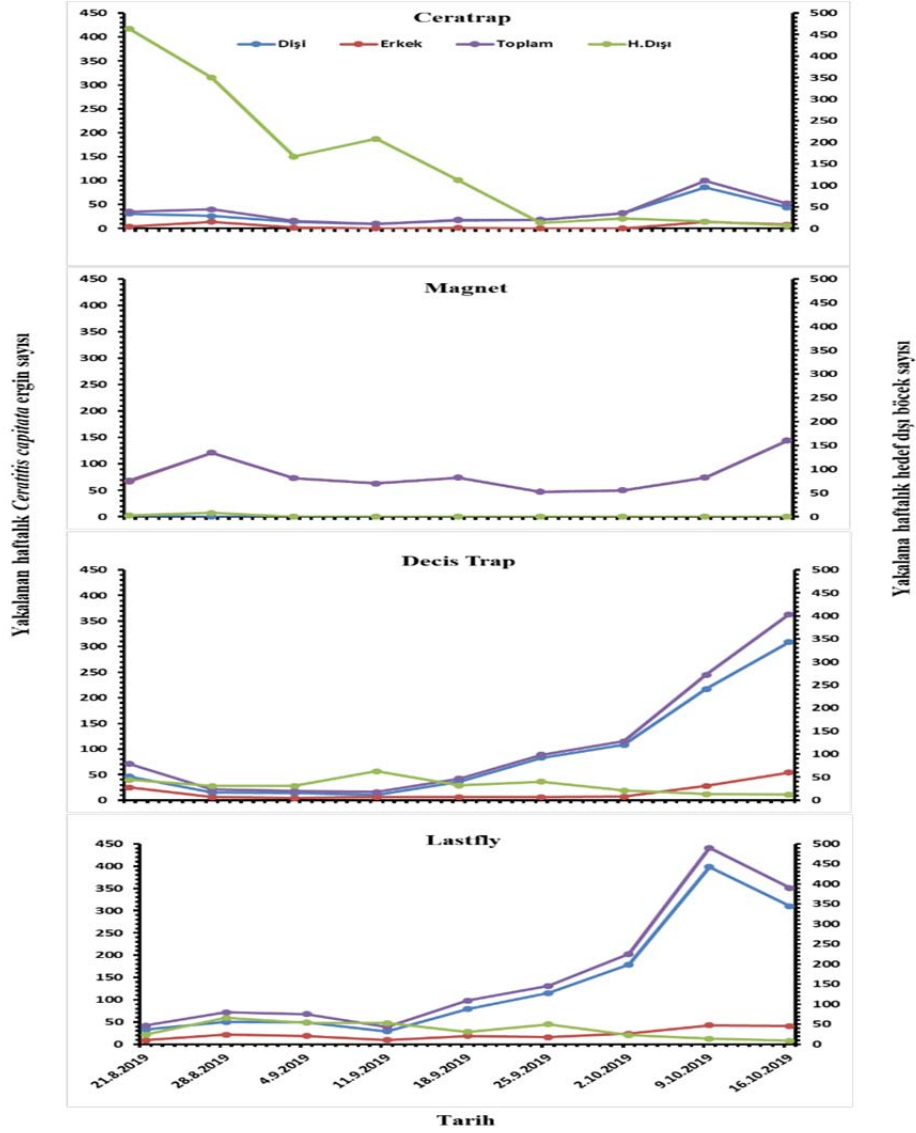
df_{Toplam}=15, 3 F_{Toplam}=0.676, P_{Toplam}=0.583; df_{Dişi}=15, 3 F_{Dişi}=8.088, P_{Dişi}=0.003; df_{Erkek}=15, 3, F_{Erkek}=3.248, P_{Erkek}=0.060; df_{Hedef dışı}=15, 3 F_{Hedef dışı}=64.752, P_{Hedef dışı}=0.000



Şekil. 4.15. Adana (Sarıçam) Okitsu wase mandarin parselinde Ağustos ile Kasım 2019 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin bulunduğu tuzaklarda yakalanan toplam birey sayıları.

Çalışmanın ikinci yılında en yüksek bireylerin yakalandığı tuzağın Lastfly olduğu bunu içerisinde CU/TZL-(102+106+109) karışımı bulunan Decis trap, Magnet ve Cera trap takip etmiştir (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.15) İçerisinde CU/TZL-(102+106+109) kimyasalı bulunan Decis trapın ikinci sene popülasyonunun Lastfly'a göre biraz düşük çıkmasının sebebinin, ikinci yılda kullanılan CU/TZL-109 kimyasal markasının ilk yıldan farklı olması ve bu markanın buharlaşma

miktarı ile ilk yıl kullanılan markanın buharlaşma miktarının birbirinden farklı olmasından kaynaklı olabileceği düşünülmüştür.



Şekil. 4.16. Adana (Sarıçam) Okitsu-wase parselinde Ağustos ile Ekim 2019 tarihleri arasında farklı tuzak ve cezbedicilerin tuzaklarda oluşan haftalık popülasyon yoğunluğu.

Haftalara göre yakalanan birey sayılarına bakıldığında, dört tuzak tipinde de popülasyon ilk haftalarda orta düzeyde seyrederken, bir düşüşün ardından tekrar yükselişe geçtiği görülmektedir. Popülasyon 4 tuzak tipinde de tepe noktasına ise Kasım ayının ilk haftasında ulaşmıştır. Bu yükseliş meyve olgunlaşma döneminde görülmeye başlanmış ve bahçede *C. capitata*'nın konukçusu olan meyve azaldıkça popülasyonun düştüğü tespit edilmiştir (Şekil 4.15).

Çalışmanın ikinci yılında Okitsu-wase mandarin çeşidi bahçesinde kurulan denemede Cera trap *C. capitata* popülasyon değişiminin sabit olduğu, Decis trap ve Lastfly'da ise popülasyonun giderek arttığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.16). Genel toplama bakıldığında yüksekte düşüğe birey miktarı Lastfly, Decis Trap, Magnet ve Cera trap'ta belirlenmiştir. Popülasyon, çalışmada ekim ayının ortalarına doğru tepe noktasına ulaşmıştır. Dişi birey sayılarında artış olduğu dönemlerde bile erkek birey sayılarının sabit kaldığı belirlenmiştir.

Katsoyannos ve ark. (1999), yaptıkları benzer bir çalışmada sentetik ve standart protein cezbedicileri karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırma sonucunda sentetik cezbedicilerin 1.8 kat daha fazla *C. capitata* ve 4.6 kat daha az hedef dışı böcek yakalandığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda *C. capitata* sayılarında birbirine yaklaşılsa bile, protein cezbedicili tuzağın hedef dışı böcekleri yakalama potansiyeli çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Navarro ve ark. (2015), yaptıkları çalışmada Servatray, Cera trap, decis trap, magnet ve el yapımı tuzakları karşılaştırmışlar ve karşılaştırma sonucunda el yapımı tuzak parselinde vuruklu meyve oranının yüksek, diğer parsellerdeki vuruklu meyve oranının ise düşük olduğunu tespit etmişlerdir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ceratitis capitata'ya karşı farklı kimyasalların cezbedicilik etkisinin ve farklı tuzak ve cezbedici kombinasyonlarının kıyaslandığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Çalışmada *C. capitata* üzerinde çekicilik etkisi olabileceği düşünülen on farklı kimyasal arazi koşullarında araştırılmıştır. Tek olarak kullanılan kimyasallarda yakalanan popülasyon yoğunluğu düşük miktarda gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında tekli olarak hazırlanan kimyasallardan sırasıyla en çok çeken beş kimyasal CU/TZL-109, CU/TZL-102, CU/TZL-110, CU/TZL-105 ve CU/TZL-106 olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında ise yine en çok çeken beş kimyasal CU/TZL-102, CU/TZL-109, CU/TZL-105, CU/TZL-106 ve CU/TZL-110 numaradır. Ayrıca ikinci yılda CU/TZL-104 ve CU/TZL-110 numaralı kimyasalların bulunduğu tuzaklarda eşit sayıda ergin yakalanmıştır. İlk yıl CU/TZL-110 numara en çok cezbeden kimyasallar arasında olduğu için ve ilk yılın verilerinin ikinci yıl ile farklılık olup-olmayacağını belirleyebilmek için ikili kombinasyonlarda tekrardan CU/TZL-110 numara kullanılmıştır.
2. Çalışmanın ilk aşamasından sonra *C. capitata*'yı en çok çektiği belirlenen 5 kimyasaldan ikili kombinasyonlar hazırlanmıştır. Hazırlanan ikili kombinasyonlar arasında her iki yılda da en çok çeken karışım CU/TZL-102+109, CU/TZL-102+110, CU/TZL-102+106 ve CU/TZL-102+105 karışımları olmuştur (Çizelge 4.3, 4.4). Her iki yılın çalışma sonucunda CU/TZL-102 ile kombinasyon oluşturan kimyasalların çekicilik oranının diğerlerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. En az çeken ikili kombinasyonlar CU/TZL-106+109 ve CU/TZL-106+105 olarak saptanmıştır. İkili kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan

popülasyon tek olarak kullanılan kimyasallara göre daha yüksek miktarda gözlemlenmiştir.

3. Üçlü kombinasyonlar arasında ise *C. capitata*'yı en çok çeken karışım CU/TZL-102+106+109, CU/TZL-102+105+109 ve CU/TZL-102+109+110 karışımları olmuştur. Her iki yılın çalışma sonucunda CU/TZL-102+109 ile kombinasyon oluşturan kimyasalların çekicilik oranının diğerlerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. En az çeken üçlü kombinasyonlar ise CU/TZL-105+106+110, CU/TZL-105+106+109, CU/TZL-105+109+110 olmuştur. Üçlü kombinasyonların bulunduğu tuzaklarda yakalanan popülasyon hem tek hem de ikili olarak kullanılan kimyasallara göre daha yüksek miktarda gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin bazı kimyasalların birbiri ile sinerjik etki göstermesinden ileri gelebileceği düşünülmüştür.
4. Farklı cezbedici kombinasyonlarının yürütüldüğü çalışmalarda ikili ve üçlü kombinasyonlardan mücadelede kullanılmak farklı etkin cezbediciler tespit edilmiştir.
5. *Ceratitis capitata*'ya karşı kullanılan 4 farklı tuzak-cezbedici kombinasyonlarından elde edilen sonuçlarda toplam yakalanan bireyler ve tuzaklar arasında her iki yıl içinde belirgin farklılıklar gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında Dobashi-beni mandarin çeşidi bahçesinde yapılan Denemede yakalanan toplam *C. capitata* ergin sayısı incelendiğinde en fazla bireyi Decis trap çekmiş ve bunu Ceratrap, Lastfly ve Magnet takip etmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en yüksek bireylerin yakalandığı tuzağın Lastfly olduğu, bunu içerisinde CU/TZL-(102+106+109) karışımı bulunan Decis trap, Magnet ve Cera trap takip etmiştir. İçerisinde CU/TZL-(102+106+109) kimyasalı bulunan Decis trapın ikinci sene popülasyonunun Lastfly'a göre biraz düşük çıkmasının sebebinin, ikinci yılda kullanılan CU/TZL-109 kimyasal markasının ilk yıldan farklı olması ve bu markanın buharlaşma miktarı ile ilk yıl kullanılan markanın

buharlaşma miktarının birbirinden farklı olmasından kaynaklı olabileceği düşünölmüştür. Bu tuzaklar içerisinde en çok hedef dışı böcek yakalayan tuzak Cera trap olmuştur.

Ceratitıs capitata'nın mücadelesinde biyoteknik mücadele yöntemi etkili bir mücadele yöntemi sağlamaktadır. Ancak biyoteknik mücadelede kullanılan tuzak ve cezbediciler yurt dışından ithal edilmektedir. Yapılan çalışma sonucunda *C. capitata*'nın mücadelesinde başarılı olarak kullanılabilir farklı cezbediciler ortaya konmuştur. Bu sayede yurtdışından ithal edilen cezbediciler yerine ölkemizde üretilebilecek farklı cezbediciler tespit edilmiştir. Bu sayede zararlının mücadelesinde hem milli hem de ekonomik cezbediciler ortaya konmuştur. Bu zararlıya karşı geliştirilen cezbediciler sayesinde dış ölkelere döviz kaybı engellenmeye çalışılacaktır.



KAYNAKLAR

- Aslan, M. M., 2016. Akdeniz Meyve Sineğinin Feromon Tuzaklarla (*Ceratitis capitata* Wied.) (Diptera: Tephritidae)'nin Nar ve Hurmadaki Popülasyon Takibi ve Zarar Oranının Tespiti. KSÜ Doğa Bil. Derg., 19(1):43-50, 2016.
- Başpınar, H., Çakmak, İ., Koçlu, T., Başpınar, N., 2009. Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nin Biyo-Ekolojisi, Zararı, Yayılışı ve Turunçgil Bahçeleri Üzerindeki Çalışmaları. TOVAG 105017, 56s Isparta.
- Başpınar H., Karsavuran Y., Başpınar N., Kaya Apak F. 2011. The effect of some attractants in mass trapping in controlling of Medfly, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae). Turkish IV. Plant Protection Congress, 28-30 June, Kahramanmaraş, P: 7.
- Christenson L. D, Foote R. H., 1960. Biology of fruit flies. Annual Review of Entomology, 5:171–192.1
- Demirdere, A., 1961. Çukurova Bölgesinde Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.)'nin Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Çalışmalar. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Umum Müdürlüğü, Ayyıldız Matbaası, Ankara, 118s.
- Domínguez-Ruiz, J., Sanchis, J., Navarro-Llopis, V., Primo, J. 2008. A new long-life trimedlure dispenser for Mediterranean fruit fly. *Journal of economic entomology*, 101(4), 1325-1330.
- Elekçioğlu, N. Z., 2008. Akdeniz Meyve Sineği. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1): 61-65, Adana.
- Gazit, Y., Rössler, Y., Epsky, N. D., Heath, R. R. 1998. Trapping females of the Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Israel: comparison of lures and trap type. *Journal of economic entomology*, 91(6), 1355-1359.

- Hill, A. R., 1987. Comparison Between Trimedlure And Capilureq - Attractants For Male *Ceratitis capitata*. Department of Agriculture, Baron-Hay Court, South Perth, W.A. 6151. J. Aust. ent. SOC., 1987.26: 35-36.
- İleri, M, 1961. Türkiye’de Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitis capitata* Wied.) Durumu ve Mücadelesi. Tarım Bakanlığı, Ankara Ziraî Mücadele Enstitüsü Md. Yayını, Ankara 38s.
- İşpınar, D., 2019. Farklı *Ceratitis capitata* Wied. (diptera: tephritidae) popülasyonlarının bazı insektisitlere karşı direnç düzeylerinin belirlenmesi. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bitki Koruma Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Adana, 74s.
- Jouda, M. B. J., Olfa, B., Stephan, S., Elmar, K. 2010. Mass Trapping for the Control of the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* in Citrus Orchards in Tunisia. *IOBC/wprs Bulletin*, 60, 213-217.
- Kahyaoğlu, M. Y., 2011. Hazır yem (bait) formülasyon geliştirilmesi ve Akdeniz meyve sineği [*Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae)] mücadelesinde kullanım olanaklarının araştırılması (Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı).
- Katsoyannos B.I, 1982. Captures of *Ceratitis capitata* and *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae) by McPhail and Rebell color traps suspended on citrus, figand olive trees on Chios, Greece. Proceeding of the CEC/ IOBC International Symposium. Athens/ Greece 16- 19 November 1982, A.B. Balkema/ Rotterdam. 451- 456.
- Katsoyannos, B.I, Papadopoulos, N.T., Heath, R.R., Hendrichs, J., Kouloussis, N.A., 1999. Evaluation of synthetic food-based attractants for female Mediterranean fruit flies (Dipt., Tephritidae) in McPhail type traps. *Journal of Applied Entomology*, volume:123 issue:10 pages;607-612.

- Kouloussis, N., Papadopoulos, N., Ioannou, C., Damos, P., Koveos, D., Bempelou, E., & Mavraganis, V. 2017. First results on mass trapping of *Ceratitis capitata* using the new attractant Biodelear. *IOBC-WPRS Bulletin*, 123, 39-42.
- Keiser, I., 1976. Mediterranean fruit attraction of females to acetic acid and acetic anhydride, to two chemical intermediates in the manufacture of cue-lure, and to decaying Hawaiian tephritids [Insect pests]. *Journal-of-Economic-Entomology (USA)*. (16 Aug 1976). v. 69(4) p. 517-520.
- Kızılyamaç S., 2016. Farklı yükseltilerdeki Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) popülasyonlarının biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), 2016, 74s.
- Kızılyamaç S., Satar S., 2018. Comparison of bio-ecology of Mediterranean fruit fly populations at different elevations. Conference: XI European Congress of Entomology, Napoli, 2-6 July 2018. 185-186.
- Liquido, N. J., Cunningham R. T., Nakagawa S., 1991. Host plants of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) on the Island of Hawaii (1949-1985 survey). *Journal of Economic Entomology*, 83: 1863-1878.
- Martinez-Ferrer, M.T., Campos, J.M., Fibia, J.M., 2010. Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) Mass Trapping on Clementine Groves in Spain. *J. Appl. Entomol.*, 136: 181- 190, Spain.
- Mcphail, M. 1939. Protein lures for fruit flies. *J. Econ. Entomol.* 32: 758-761.
- Medeiros, A., Traveles, L., Oliveira, L., 2010. Population of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) on San Miguel Island, Azores, During The Last Five Years. Departamento de Biologia, CBA, CIRN, Universidade dos Açores, Rua da Mae de Deus, 9501-801 Ponta Delgada, Açores.
- Miranda, M. A., Alonso, R., Alemany, A., 2001. Field evaluation of Medfly (Dipt.,Tephritidae) female attractants in a Mediterranean agrosystem (Balearic Islands, Spain). *J. Appl. Ent.*, 125, 333- 339 Spain.

- Navarro-Llopis, V., Alfaro, F., Domínguez, J., Sanchis, J., Primo, J. 2008. Evaluation of traps and lures for mass trapping of Mediterranean fruit fly in citrus groves. *Journal of Economic Entomology*, 101(1), 126-131.
- Navarro-Llopis V., Primo, J., Vacas, S., 2013. Efficacy of attract-and-kill devices for the control of *Ceratitis capitata*. *Pest Manag. Sci.* 69, 478-482.
- Navarro-Llopis V., Primo, J., Vacas, S., 2015. Bait station devices can improve mass trapping performance for the control of the Mediterranean fruit fly. *Pest Manag. Sci.* 2015;71:923–927.
- Özkan, C., 1993. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın konukçu değişimi üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Adana, 54s.
- Papadopoulos, N.T., Katsoyannos, B.I., Kouloussis, N.A., Hendrichs, J., Carey, J.R., Heath, R.R., 2001. Early Detection and Population Monitoring of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in a Mixed- Fruit Orchard in Northern Greece. *J. Econ. Entomol.*, 94(4): 971-978, Greece.
- Papadopoulos, N.T., Loannou, C.S., Kyritsis, G.A., Mavraganis, V., Kouloussis, N.A., Bebelou E. 2017. BioDelear: a new attractant for an environmentally sound management of *Ceratitis capitata* employing a mass trapping strategy. IOBC/WPRS Meeting of the Working Group Integrated Control in Citrus Fruit Crops. 34pp, 25-27 September, 2017, Spain.
- Tiring, G., 2015. *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın balcalı (Adana)'da farklı meyve bahçelerindeki populasyon dalgalanması ve laboratuvar koşullarında sıcaklığın gelişme süresine etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Adana, 69s.
- Tiring, G., Satar, S. 2017. Population fluctuation of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in some fruit orchards. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 7(3), 239-247.

- Toth, M., Nobili, P., Tabilio, R., Ujvary I., 2003. Interference between male-targeted and female-targeted lures of the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Italy. J.Appl. Ent., 128, 64-69 Blackwell Verlag, Berlin.
- Tusun, A., Smith, J., Satar, S. 2017. Investigation of genetic diversity in mtDNA (COI-COII) region of *Ceratitidis capitata* Wiedmann (Diptera: Tephritidae) in the eastern Mediterranean region of Turkey. In *Entomology 2017*. ESA.
- Tsiropoulos, G. J., Zervas, G., 1986. Trapping *Ceratitidis capitata* in Mc Phail traps baited with amino acids and ammonium salts. Integrated pest control in citrus-groves. Experts' meeting (Acireale 1985-03-26)
- Zümreoğlu, A., 1990. Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitidis capitata* Wied) tuzak sistemlerinin kısır böcek salma tekniğinde kullanılmak üzere standardize edilmesi: Ege bölgesinde çeşitli tuzak sistemlerinin etkinliği üzerine 2 yıllık araştırmalar. Türk. Entomol. Derg., 14(3): 155-166



ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Şanlıurfa'nın Siverek ilçesinde doğdum. İlkokulu Siverek'te tamamladıktan sonra lise eğitimimi Adana'da tamamladım. 2013 yılında Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünü kazanıp bu bölümden 2017 yılında mezun oldum. Aynı yıl içerisinde Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimime başladım.

