



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELMA İÇKURDU *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera:
Tortricidae)'YA KARŞI ÇİFTLEŞMEYİ ENGELLEME
TEKNİĞİNİN UYGULANMASI**

GÜLSER CANDAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2020

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ELMA İÇKURDU *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera:
Tortricidae)'YA KARŞI ÇİFTLEŞMEYİ ENGELLEME
TEKİNİĞİNİN UYGULANMASI**

GÜLSER CANDAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

KAHRAMANMARAŞ 2020

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Gülser CANDAN



Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2018/7-7-YLS

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

**ELMA İÇKURDU *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'YA KARŞI
ÇİFTLEŞMEYİ ENGELLEME TEKNİĞİNİN UYGULANMASI
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

Gülser CANDAN

ÖZET

Bu çalışma 2018 ve 2019 yıllarında Elma içkurdu (*Cydia pomonella* (L.)) (Lep.: Tortricidae)'ya karşı çiftleşmeyi engelleme metodu (ÇE), Isomate-C Plus feromon yayıcıları kullanılarak Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesinde 10 da'lık Braeburn, Red Gala, Red Fuji, Mondial Gala, Red Chief, Galaxy Gala, Golden Smith ve Golden B elma çeşitlerinde yürütülmüştür. Kontrol alanı (KA) olarak ise Kahramanmaraş ili Tekir ilçesinde 15 da'lık Granny Smith, Golden ve Starking çeşitlerinde yürütülmüş ve bakımı üretici tarafından kimyasal mücadele uygulamaları yapılmıştır. Çiftleşmeyi engelleme (ÇE) alanında 2018 yılında toplam ergin *C. pomonella* sayısı 37 olurken, bulaşıklık oranı %9,07 olmuştur. Elma içkurdu'nun 1. ve 2. dölüne karşı 2 kez *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* uygulanmıştır. ÇE alanında kullanılan Isomate-C Plus feromon yayıcının hasat sonuna kadar salım oranı ise %12,34 olmuştur. Kontrol alanında (KA) ise toplam ergin *C. pomonella* sayısı 1136 olurken, bulaşıklık oranı %43,69 olmuştur. Üretici tarafından KA'nda *C. pomonella*'ya karşı 6 kez insektisit uygulanmıştır. Aynı şekilde ÇE alanında 2019 yılında toplam ergin *C. pomonella* sayısı 18 olurken, bulaşıklık oranı %8,38 olmuştur. Elma içkurdu'nun 1., 2. ve 3. dölüne karşı 3 kez *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* uygulanmıştır. ÇE alanında kullanılan Isomate-C Plus feromon yayıcının hasat sonuna kadar salınım oranı ise %10,95 olmuştur. KA'nda ise toplam ergin *C. pomonella* sayısı 1256 olurken bulaşıklık oranı %38,93 olmuştur. Üretici tarafından KA'nda *C. pomonella*'ya karşı 6 kez insektisit uygulanmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada çiftleşmeyi engelleme tekniğinin *C. pomonella*'ya karşı büyük ölçüde önerilebileceği, eğer bulaşıklık oranı ekonomik zarar eşiğinin (%5) üzerine çıktığında biyolojik bir insektisit olan *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* gibi bir insektisitle desteklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: *Cydia pomonella*, Çiftleşmeyi engelleme, Isomate-C Plus, Bulaşıklık oranı, Kahramanmaraş

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Aralık-2020

Danışman: Prof. Dr. M. Murat ASLAN

Sayfa sayısı: 39

**APPLICATION OF THE MATING DISRUPTION TECHNIQUE AGAINST
CODLING MOTH *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)
(MASTER THESIS)**

Gülser CANDAN

ABSTRACT

This study was conducted in Onikişubat district, Kahramanmaraş province in 2018 and 2019 by using the method of mating disruption technique with Isomate-C Plus dispensers against the codling moth (*Cydia pomonella* (L.)) (Lep.: Tortricidae) in apple of the varieties ‘Braeburn, Red Gala, Red Fuji , Mondial Gala, Red Chief, Galaxy Gala, Golden Smith and Golden B of about 10 da. In the control area (KA), chemical control applications were made by the producer in 15 da Granny Smith, Golden and Starking varieties in Tekir district, Kahramanmaraş province. In 2018, the total number of adult *C. pomonella* in the field of CE was 37, while the infestation rate was 9.07%. Against the 1st and 2nd generations of *C. pomonella*, 2 times *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* were used with mating disruption treatment. The release rate of Isomate-C Plus pheromone dispensers used in the EI field until the end of the harvest was 12.34%. In KA, the total number of adult *C. pomonella* was 1136, while the infestation rate was 43.69%. Insecticide was applied 6 times against *C. pomonella* in KA by the producer. In 2019, the total number of adult *C. pomonella* in the field of CE was 18, while the infestation rates was 8.38%. Against the 1st, 2nd and 3rd generations of *C. pomonella* 3 times *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* were used with mating disruption treatment. The release rate of the Isomate-C Plus pheromone emitter used in the EI field until the end of the harvest was 10.95%. In KA, the total number of adult *C. pomonella* was 1256, while the infestation rate was 38.93%. Insecticide was applied 6 times against *C. pomonella* in KA by the producer. In conclusion, this study suggests that mating disruption technique can be used against *C. pomonella* on a large scale, unless it should be supported by a biological insecticide as *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* as infestation rate exceeds the economical threshold levels (5%).

Key Words: *Cydia pomonella*, Mating disruption, Isomate-C Plus, Infestation rate, Kahramanmaraş

Kahramanmaraş Sutçu Imam University
Institute of Science and Technology
Plant Protection Department, December-2020

Supervisor: Prof. Dr. M. Murat ASLAN

Page number: 39

TEŞEKKÜR

Bu alıőmayı tez konusu olarak veren ve öğrencilik yıllarımdan beri bana her türlü yardımı esirgemeyen, çok değerli hocam sayın Prof. Dr. M. Murat ASLAN'a, tezimi okuyan ve değerlendiren jüri üyeleri Doç. Dr. Halil BOLU ve Doç. Dr. Tülin ÖZSİSLİ hocalarıma ve 2018/7-7 numaralı projemin yapılmasında maddi kaynaklarını esirgemeyen Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine en içten dileklerle teşekkür ederim. Ayrıca arazi çalışmalarında Onikişubat İlçe Tarım ve Orman Müdürlüđündeki Zih. Müh. Sefair BAĐCI, Zih. Müh. Seval ÖRNEK ve Zih. Müh. Murat BÖREKI'ye çok teşekkür ederim.

Bugüne kadar bana hep destek olan ailem ve tez çalıőması esnasında arkadaşlarıma ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Gülser CANDAN
Kahramanmaraş, 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	4
2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	9
3. MATERYAL ve METOT	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Metot.....	14
3.2.1. Elma İçkurdu (<i>Cydia pomonella</i>)’nun Sayımı ve Değerlendirmesi	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	18
4.1. Elma İçkurdu (<i>Cydia pomonella</i>)’nun 2018 ve 2019 Yıllarında Delta Tipi Tuzaklarda Yakalanan Ergin Sayımı	18
4.2. Çiftleşmeyi Engelleme ve Kontrol Alanlarında 2018 ve 2019 Yıllarında Elma İçkurdu (<i>Cydia pomonella</i>)’yla Bulaşık Elma Sayıları.....	22
4.3. Çiftleşmeyi Engelleme Alanına Asılan Isomate-C Plus Yayıcılarının Ortalama Ağırlıkları	26
4.4. Çiftleşmeyi Engelleme ve Kontrol Alanlarına 2018 ve 2019 Yıllarında Elma İçkurdu (<i>Cydia pomonella</i>)’na Karşı Yapılan İlaçlamalar	30
5. SONUÇ ve ÖNERİ.....	33
KAYNAKLAR.....	35
ÖZ GEÇMİŞ.....	39

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

gr	: Gram
mg	: Miligram
lt	: Litre
da	: Dekar
%	: Yüzde
°C	: Santigrad derece
ÇE	: Çiftleşmeyi engelleme
KA	: Kontrol alanı
MD	: Mating disruption
CA	: Control area

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Türkiye ve Kahramanmaraş da yetişen elma çeşitlerinin üretim alanı (da) ve üretim miktarı (ton) (TÜİK, 2019).....	2
Çizelge 3.1. Çiftleşmeyi engelleme alanında kullanılan Isomate-C Plus feromon yayıcı çubuğu ve içeriği	14
Çizelge 4.1. 2018 yılında çiftleşmeyi engelleme ve kontrol alanında <i>Cydia pomonella</i> 'ya karşı yapılan ilaçlamalar.....	31
Çizelge 4.2. 2019 yılında çiftleşmeyi engelleme ve kontrol alanında <i>Cydia pomonella</i> 'ya karşı yapılan ilaçlamalar.....	32

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Kahramanmaraş Onikişubat ilçesinde kurulan çiftleşmeyi engelleme alanı (a) ve Kahramanmaraş Tekir ilçesinde kurulan kontrol alanı (b).....	13
Şekil 3.2. Çiftleşmeyi engelleme alanı (a) ve kontrol alanına (b) kurulan Delta tipi tuzakların asılması	14
Şekil 3.3. Çiftleşmeyi engelleme alanında kullanılan (a) Isomate-C Plus yayıcı kutusu ve (b) feromonu	14
Şekil 3.4. Çiftleşmeyi engelleme alanındaki Isomate-C Plus yayıcı feromon çubukları	15
Şekil 3.5. Isomate-C Plus feromon çubuklarının hassas terazide tartım işlemi	15
Şekil 3.6. (a) Elmadaki <i>Cydia pomonella</i> zararı ve (b) bulaşık elma içindeki <i>Cydia pomonella</i> larvası.....	17
Şekil 4.1. Çiftleşmeyi engelleme alanında (Isomate-C Plus+ <i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>) 2018 yılındaki Delta tipi tuzaklarda yakalanan ergin <i>Cydia pomonella</i> sayısı	19
Şekil 4.2. Kontrol alanında 2018 yılındaki Delta tipi tuzaklarda yakalanan ergin <i>Cydia pomonella</i> sayısı	19
Şekil 4.3. Çiftleşmeyi engelleme alanında (Isomate-C Plus+ <i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>) 2019 yılındaki Delta tipi tuzaklarda yakalanan ergin <i>Cydia pomonella</i> sayısı	20
Şekil 4.4. Kontrol alanında 2019 yılındaki Delta tipi tuzaklarda yakalanan ergin <i>Cydia pomonella</i> sayısı	21
Şekil 4.5. Çiftleşmeyi engelleme alanında (Isomate-C Plus+ <i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>) 2018 yılındaki 100 adet elmada <i>Cydia pomonella</i> 'yla bulaşık elma sayıları.....	23
Şekil 4.6. Kontrol alanında 2018 yılındaki 100 adet elmada <i>Cydia pomonella</i> 'yla bulaşık elma sayıları.....	23
Şekil 4.7. Çiftleşmeyi engelleme alanında (Isomate-C Plus+ <i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>) 2019 yılındaki 100 adet elmada <i>Cydia pomonella</i> 'yla bulaşık elma sayıları.....	25
Şekil 4.8. Kontrol alanında 2019 yılındaki 100 adet elmada <i>Cydia pomonella</i> 'yla bulaşık elma sayıları.....	23

Şekil 4.9. 2018 yılında Isomate-C Plus yayıcılarının ortalama ağırlıkları (4 yayıcı/Haftalık)	26
Şekil 4.10. 2019 yılında Isomate-C Plus yayıcılarının ortalama ağırlıkları (4 yayıcı/Haftalık)	27
Şekil 4.11. Kahramanmaraş Onikişubat ilçesinin 2018 ve 2019 aylık ortalama sıcaklıkları	28
Şekil 4.12. Kahramanmaraş Tekir ilçesinin 2018 ve 2019 aylık ortalama sıcaklıkları	29
Şekil 4.13. Kahramanmaraş Onikişubat ilçesinin ortalama nem verileri	29
Şekil 4.14. Kahramanmaraş Tekir ilçesinin ortalama nem verileri	29
Şekil 4.15. Kahramanmaraş'ın ortalama rüzgâr hızı verileri	30



1. GİRİŞ

Elma (*Malus communis* L.) Rosales takımı, Rosaceae familyası, Pomodidae alt familyasının *Malus* cinsinde yer almaktadır. Ilıman iklim meyve türleri içerisinde elma, kültürü milattan öncesine dayanan bir meyve olarak karşımıza çıkmaktadır. Orijini, Anadolu da dâhil olmak üzere Güney Kafkasya'ya kadar uzanan bir coğrafyayı içeren elma, çok değişik ekolojilerde yetiştirilebilmekle birlikte pek çok bölgede geniş plantasyonları bulunmaktadır (Özongun ve ark. 2004).

Elma pek çok bölgeye en kolay adapte olabilen bir meyve türü olmanın yanında, dünya üzerinde 6000 çeşidi bulunan Ülkemiz de ise 450-500 çeşidinin olduğu bilinmektedir (Özbek 1978). Bunlardan yaklaşık olarak 25 çeşidinin ekonomik olarak yetiştiriciliğinin yapılması ile Ülkemiz önemli bir yere sahiptir (Şahin, 2010). Aynı zaman da elma; taze sofralık olarak tüketilmekle birlikte püre, cips, sirke, çay, reçel, marmelat, tıbbi bitki ve meyve suyu olarak da kullanılmaktadır (Ekşi ve Akdağ 2005). Elmanın kullanım alanının geniş olması, içeriğindeki vitamin, antioksidan ve hastalıklara karşı koruyucu olması nedeniyle önemli bir yere sahiptir.

Dünyada 5.293.340 hektar alanda elma yetiştirilmekte olup, elma üretim miktarı ise 89.3 milyon tondur. Elma üretiminin ilk sırasında 44.4 milyon ton ile Çin, ikinci sırada 12.5 milyon ton ile AB, üçüncü sırada 4.6 milyon ton ile ABD, dördüncü sırada 2.9 milyon ton ile Türkiye, beşinci sırada ise 2.8 milyon ton ile Hindistan takip etmektedir (FAO, 2016).

Ülkemiz de ise Golden, Starking, Amasya, Granny Smith ve diğer elma çeşitlerinden toplamda 1.681.388 dekar olup 3.618.752 ton elma üretilirken, Kahramanmaraş ilinde aynı çeşitlerden toplam 56.846 dekar alanda 83.481 ton elma üretimi gerçekleşmiştir. Ülkemizde ve Kahramanmaraş ilinde en fazla Starking elma çeşidi yetiştirilmektedir (Çizelge 1.1) (TÜİK, 2019). Üretim alanının ve meyve veren ağaç sayısındaki artışa rağmen üretim miktarında yeterli verimin sağlanmadığı görülmektedir. Bunun nedeninin üreticilerin yanlış çeşit seçimi, iklim değişiklikleri, zararlı ve hastalıklara karşı mücadele yönteminin doğru uygulanmamasından kaynaklandığı yapılan araştırmalarda ve çalışmalarda görülmektedir.

Çizelge 1.1 Türkiye ve Kahramanmaraş da yetişen elma çeşitlerinin üretim alanı (da) ve üretim miktarı (ton) (TÜİK, 2019)

Elma Çeşitleri	Türkiye		Kahramanmaraş	
	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)
Golden	406.614	881.897	8.050	19.304
Starking	632.007	1.323.104	17.978	13.323
Amasya	147.974	219.299	766	648
Granny Smith	76.575	152.680	2.638	3.565
Diğer Çeşitler	418.218	1.041.772	27.414	46.641
TOPLAM	1.681.388	3.618.752	56.846	83.481

Elma üretiminde, birçok zararlı ve hastalık etmeni etkili olmakta ve bunlar ile mücadele önem kazanmaktadır. Elma zararlıları olarak Elma içkurdu (*Cydia pomonella* (L.)), Elma gövde kurdu (*Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen, 1789)), Elma ağkurdu (*Yponomeuta malinellus* (Zeller, 1838)), Elma pamuklubiti (*Eriosoma lanigerum* (Hausmann)) ve Yaprak bitleri (*Aphis* spp.)), Akarlar (*Tetranychus* spp.)'dan bahsedilebilirken, Elma karalekesi (*Venturia inaequalis* (Cooke)) ve Elma küllemesi (*Podosphaera eucotricha* (Ell.&Ev.)) elmada görülen en önemli hastalıklar olarak karşımıza çıkmaktadır. Yiğit ve Uygun (1982), yaptıkları çalışmada 1978 ve 1979 yıllarında Adana, İçel ve Kahramanmaraş illerindeki elma bahçesindeki zararlı ve yararlı faunasında; 6 takıma ait 42 familyaya bağlı 132 tür fitofag; 7 takıma ait 21 familyaya bağlı 67 entomofag tür olmak üzere toplam 9 takıma ait 59 familyaya bağlı 199 tür tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Elma içkurdu (*C. pomonella*), elma ağaçlarının en önemli zararlısıdır. Doğrudan meyve zararlısı olan larvalar, meyveleri delerek içlerinde galeriler açmakta, etli kısmını ve çekirdek evini yiyerek pislikler bırakmaktadırlar. Mücadelesi yapılmayan bahçelerdeki zararı %60 hatta %100'e kadar çıkabilmektedir. Olgunlaşan larva meyveden çıkarak yere dökülmüş yaprakların arasında ya da ağaç kabuğundaki çatlaklarda pupa dönemine geçmektedir. Bu zararlı iklim şartlarına bağlı olarak yılda 2-4 döl vermektedir (Hepdurgun ve ark., 1999; Trematerra ve ark., 2004; Kutinkova ve ark., 2009). Avcı ve ark., (1999), yürüttükleri çalışmada 1996-1997 yıllarında elma bahçesindeki *C. pomonella* zararına karşı 3 farklı bahçede farklı mücadele yöntemlerini uygulamışlar. Feromonun etki oranının 1996 yılında %57.5, 1997 yılında ise %52.8 olduğunu bildirmişlerdir ve tek başına mücadele yöntemlerinin yeterli olmadığını entegre mücadele ve organik tarım yapılan bahçelerde bazı ilave tedbirler alınarak daha iyi olacağını bildirmişlerdir. Ayrıca elmalarda çok sayıda

ilaçlama sonucu yüksek seviyelerde pestisit kalıntısı olduğunu (Mladenova ve Shtereva, 2009; Chen ve ark., 2011; Pirsahab ve ark., 2017), ve elma tüketimi sonucu insanlarda sağlık sorunları riskinin olacağını bildirmişlerdir (Łozowicka, 2015; Yu ve ark., 2017; Jardim ve ark., 2018). Kehat ve ark., (1995) kimyasal mücadeleye alternatif olarak, İsrail’de yürüttükleri çalışmada *C. pomonella*’nın feromonun etkisiyle çiftleşme engelleme kontrolü için iki tür dağıtıcı kullanarak elma ve armut bahçelerindeki *C. pomonella*’nın nispeten düşük yoğunlukta olduğunu, verimli bir şekilde Elma içkurdu istilasını kontrol edilebildiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca yapılan diğer bir çalışmada Angeli ve ark., (2007), 2002-2004 yıllarında yaptıkları saha denemelerinde *C. pomonella*’ya Ecodian CP dağıtıcılar (10 mg kodlemon, 1400-2000 dağıtıcı/ha) kullanarak çiftleşmeyi engelleme yönteminde Ecodian CP dağıtıcılarının Elma içkurdu’nun kontrolü için önemli derecede etkin olduğunu saptamışlardır. Diğer yandan Ülkemiz de ise Kovancı (2015), yaptığı çalışmada 2009 ve 2010 yıllarında iki elma bahçesinde mikrokapsüllü armut esteri (DA-MEC) ve mikrokapsüllü kodlemonun (Ph-MEC) birlikte uygulanmasıyla Elma içkurdu’na karşı çiftleşmeyi bozma etkinliğini araştırmış ve DA-MEC feromonunun *C. pomonella*’ya karşı çiftleşmeyi bozmasında etkili bir şekilde artırabilir ve entegre zararlı yönetimi programları için ek kontrol yöntemi olacağını belirlemiştir. Öztürk ve Hazır (2020), Kahramanmaraş ili ceviz bahçelerindeki *C. pomonella*’ya karşı çiftleşmeyi engelleme etkinliğini araştırırken, Aslan ve ark. (2019) ise bağ alanlarında *Lobesia botrana*’ya karşı çiftleşmeyi engelleme etkinliği uygulamışlar ve bu çalışmaların sonucunda organik tarım ve entegre mücadele üretiminde başarılı bir şekilde kullanılabilmesine ve kimyasal mücadeleye alternatif bir yöntem olarak uygulanabileceği tespit etmişlerdir.

Kahramanmaraş ilinde elma yetiştiriciliğinin ithalatı ve depolanması açısından önemli olması ve *C. pomonella*’ya karşı daha önce yapılmış detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Üreticiler için önemli konumda olan elma yetiştiriciliği Elma içkurdu zararına karşı çok sayıda ilaçlama yaparak hem insan sağlığına hem de çevreye verilen zarardan dolayı doğru bir mücadele yöntemi kullanılmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile Kahramanmaraş ilinde bulunan elma alanlarında verim ve kalite artışının sağlanmasına, birim alanda alınan net verimin artmasına, üreticinin daha fazla kâr etmesine, bilinçsizce bir şekilde yapılan kimyasal ilaçlama sayısının azaltılması, uygulamalarının doğru zamanda yapılması, insan sağlığı ve çevreye verilen zararı azaltmak amacıyla bu çalışma ele alınmış ve Elma içkurdu (*Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae))’na karşı mücadelede çiftleşme engelleme uygulamasının etkinliği belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Yiğit ve Uygun (1982), yaptıkları çalışmada 1978 ve 1979 yıllarında Adana, İçel ve Kahramanmaraş illerindeki elma bahçesindeki zararlı ve yararlı faunasında; 6 takıma ait 42 familyaya bağlı 132 tür fitofag; 7 takıma ait 21 familyaya bağlı 67 entomofag tür olmak üzere toplam 9 takıma ait 59 familyaya bağlı 199 tür tespit etmişlerdir.

Bulut ve Kılınçer (1989), yaptıkları çalışmada 1981-1983 yılları arasında Ankara ilinde bulunan meyve ağaçlarının zararlısı olan Elma içkurdu'nun yumurtalarında bulunan *Trichogramma* türleri ve doğal etkinliklerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre *C. pomonella* yumurtalarında saptanan *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. kilinceri* Koştadinov (Yeni tür)'nin, Ankara ilinde meyve bahçelerinde, yaygın ve oldukça etkin olduklarının kanısına varmışlardır. Aynı zamanda 3915 adet *C. pomonella* yumurtası örneklerinden 1613'ü normal, 2302' si de parazitli yumurta belirlemişler ve bunlardan 3870 adet *Trichogramma* ergini elde etmişlerdir. Aynı zamanda parazitlenme oranı, 1981 yılında %76.18, 1982'de %15.04 ve az sayıda örnekleme yapılan 1983 yılında ise %34.70 olarak saptamışlar ve her *C. pomonella* yumurtasında ortalama 2 adet parazitoid geliştiği ve kültüre alınan parazitoidli yumurtaların ise %75-80'inden *Trichogramma* ergini çıktığını tespit etmişlerdir.

Çiftçi ve ark., (1995), çalışmalarını 1985 ve 1986 yıllarında Elma içkurdu'nun parazitoidleri ile bunların parazitlenme zamanı ve oranları tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu nedenle Korkuteli (Yazır köyü ve Bozova) ilçesinden 2, Elmalı (Akçay) ilçesinden 1 adet olmak üzere hiç ilaçlanmamış 3 elma bahçesi belirlemişlerdir. Yazır köyündeki bahçede Elma içkurdu'nun 1. döl yumurtalarında ortalama %41.4 (18.3-65.7)'lük, 2. dölde ise, %6.9 (0.4-18.5)'luk bir parazitlenme tespit etmişlerdir. Bozova'daki bahçede 1. dölde ortalama %32.8 (15.0-50.6)'lik, Akçay'daki bahçede ortalama %74.9 (66.6-83.8)'luk bir parazitlenme olduğunu saptamışlardır. *C. pomonella*'nın yumurta parazitoidi olarak *Trichogramma embryophagum* (Hartig), larva ve pupa asalağı *Ascogaster quadridentatus* (Wesm.) olduğunu tespit etmişlerdir.

Avcı ve ark., (1999), yürüttükleri çalışmada 1996-1997 yıllarında elma bahçesindeki *C. pomonella* zararına karşı 3 farklı bahçede farklı mücadele yöntemleri uygulamışlardır. Birinci alana hektara 1000 adet 165 mg etkili madde içeren feromon

yayıncılarını kullanmışlardır. İkinci alana ortaya gelecek şekilde seçilmiş ve teknik talimatları uygulamışlardır. Üçüncü alana ise hiç ilaç kullanmamışlardır. Çalışmada vuruklu meyve sayım yöntemine göre yapmışlar ve buna göre de 1996 yılında birinci alanlarda %17.2 vuruklu meyve, ikinci alanda %3.7 vuruklu meyve ve üçüncü alanda %40.3 vuruklu meyve olduğunu belirlemişlerdir ve ayrıca feromonun etki oranı %57.5 oranında olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde 1997 yılında ise sırasıyla %28.7, %3.8 ve %62.1 vuruklu meyve olduğunu belirlemişlerdir ve feromonun etki oranının %52.8 tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucuna göre tek başına mücadele yönteminin yeterli olmadığını entegre mücadele ve organik tarım yapılan bahçelerde bazı ilave tedbirler alınarak daha iyi sonuçlar olabileceği kanısına varmışlardır.

Yardım ve ark., (2003), yaptıkları çalışmada 1998-1999 yıllarında, Elma içkurdu'na karşı uygulanan kitlesel tuzaklama yöntemi ve kimyasal mücadelenin elma ağkurdu (*Yponomeuta malinellus* Zell), yaprakbitleri (*Aphis pomi* DeG. ve *Dysaphis devecta* (Walk.)), predatörler ve tür çeşitliği üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. 1998 yılında yapılan kitlesel tuzaklama yapılan alanda elma yeşil yaprakbiti popülasyonunun da görülen artışın dışında gerek ağkurdu ve gerekse yaprakbiti popülasyonları arasında önemli bir fark olmadığını belirlemişler ve aynı zamanda kimyasal mücadele uygulanan alanda ise predatör sayılarında ve çeşitlilik indeksinde nispi düşüşler olduğunu tespit etmişlerdir.

Bolu ve ark., (2005), yürüttükleri çalışmada GAP illerindeki en önemli kültür bitkilerindeki (antepfıstığı, badem, kiraz ve elma) ekonomik kayba neden olan Lepidoptera takımı ait birçok türü araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre; antepfıstığı ağaçlarında 7 Lepidoptera zararlı türü belirlemişler; badem ağaçlarında 16 türden 8 tanesinin zararının önemli olduğu belirlemişler; kiraz ağaçlarında 6 türden en önemlisinin *Archips rosanus* (Linnaeus) olduğu; elma ağaçlarında ise 7 tür belirlenmiş ve en önemlilerinin *Cydia pomonella* (L.), *Archips rosanus* (Linnaeus,1758), *Recurvaria nanella* Hubner ve *Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen) olduğunu tespit etmişlerdir. Lepidoptera takımının içerisinde Noctuidae, Tortricidae, Gelechiidae ve Geometridae familyaları en çok tür içeren familyalar olduğunu saptamışlardır.

Ayaz ve Yücel (2010), araştırmalarında 2005-2006 yıllarında Elazığ ilinde elma alanlarındaki zararlı ve yararlı arthropod türlerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre 6 takıma bağlı 20 familyaya ait 31 zararlı arthropod türü ile 3 takıma bağlı 4 familyaya ait 7 yararlı böcek türü saptamışlardır.

Mamay ve Yanık (2013), çalışmalarında Şanlıurfa'nın Ögütçü ve Kargılı köylerindeki birer adet elma bahçesinde 2010 ve 2011 yılları arasında Elma içkurdu (*C. pomonella*)'nun mücadelesi için gerekli önemli kriterlerden ilk ergin çıkış zamanı, ergin popülasyon gelişimi, popülasyonun en yüksek olduğu dönemler, erginlerin doğada aktif olarak bulunduğu dönem ile bulaşıklık oranının belirlenmesini araştırmışlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre *C. pomonella*'nın erginlerinin ilk olarak nisan ayının son haftası ile mayıs ayının ilk yarısında eşeyssel çekici tuzaklarda yakalandığını ve ergin popülasyonu yıl içerisinde mayıs, haziran, temmuz ve eylül olmak üzere yılda 4 tepe noktası oluşturduğunu tespit etmişlerdir. *C. pomonella* erginlerinin doğada en az 5 ay (mayıs-eylül) aktif olduğu ve ayrıca yıllara göre elma bahçelerinde, meyvelerdeki bulaşıklık oranının farklı metotlar kullanılarak %4 ile %83 arasında değiştiğini saptamışlardır.

İşçi (2014), yaptığı çalışmada Isparta ili ve ilçelerinde elma bahçelerinde zararlı olan *C. pomonella*'nın thiacloprid, chlorpyrifos ethyl, diflubenzuron, ve chlorantraniliprol'e karşı, duyarlılık ve detoksifikasyon enzim düzeyleri belirlemiş ve *C. pomonella* popülasyonlarında chlorpyrifos (<1-2.00 kat), diflubenzuron (1.65-4.88 kat) ve chlorantraniliprole karşı önemli bir duyarlılık kaybı belirlenemezken, thiacloprid'e karşı düşük ve orta düzeyde (5.54 – 16.47) direnç olduğunu belirlemiştir.

Öztürk ve Acıöz, (2014), yürüttükleri çalışmada 2012 ve 2013 yılları arasında Elma içkurdu'nun mücadelesine esas bazı kriterlerden ilk ergin çıkış zamanı, yıl içerisindeki ergin popülasyon seyri, erginlerin doğada aktif olarak kaldığı süre ve döl sayısını araştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre *C. pomonella* erginlerinin ilk olarak 31 Mart 2012–14 Nisan 2013 tarihleri arasında çıkış yaptıkları, mayıs, haziran, temmuz, ağustos veya mayıs, haziran, temmuz, ağustos aylarında olmak üzere yılda 3-4 kez tepe noktası oluşturduğu ve *C. pomonella*'nın ergin popülasyon değişim grafiklerinde oluşan tepe noktalarının; birincisinin çiçek, ikincisi meyveler fındık iriliğinde, üçüncüsü meyveler ceviz iriliğinde ve dördüncüsünün de ben düşme dönemine denk geldiğini tespit etmişlerdir. Aynı zamanda *C. pomonella* erginlerinin mart sonu-eylül ayı ilk yarısında uçuş yaparak 5-5,5 ay doğada aktif kaldığı ve ergin popülasyonuna göre 2012 ve 2013 yıllarında 3 döl verdiğini saptamışlardır.

Kovancı (2015), yaptığı çalışmada 2009 ve 2010 yıllarında iki elma bahçesinde mikrokapsüllü armut esteri (DA-MEC) ve mikrokapsüllü kodlemonun (Ph-MEC) birlikte uygulanmasıyla *C. pomonella*'ya karşı çiftleşmeyi bozma etkinliğini araştırmıştır. Tuzaklarda *C. pomonella* erginleri ortalama %85 oranında azalma sağladığını belirlemiştir.

Temmuz ve Eylül aylarında, meyve hasarı, meyve bahçesi başına rastgele seçilen toplam 1.200 meyve görsel olarak inceleme sonucunda kullanılan sprey hacmine bağlı olarak, kombine MEC spreylere, muamele edilmemiş kontrole kıyasla larvaların istila ettiği meyve sayısında %85-93 oranında azaldığını tespit etmiştir. Çalışmanın sonucu olarak DA-MEC feromonu *C. pomonella*'ya karşı çiftleşmeyi bozmasında etkili bir şekilde artırılabilir ve entegre zararlı yönetimi programları için ek kontrol yöntemi olacağı kanısına varmıştır.

Ertürk, (2016), çalışmasında elma ağaçları ve diğer bitkilerin, ortak zararlılarına daha etkili ve güvenli bir biyolojik mücadele ajanı bulmak için *Yponomeuta malinellus* Zell. ve *C. pomonella*'ye karşı bazı *Bacillus thuringiensis* biyolojik izolatlarının insektisidal etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre larva *Y.malinellus* ölüm oranları, toksin HD-1 ile $0.97 \pm 0.03A$, toksin BTS-1 ile $0.83 \pm 0.03A$, *Bacillus thuringiensis* Berliner ile $0.67 \pm 0.03B$ ve *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* ile $0.67 \pm 0.03B$ olarak belirlemiştir. Larva *C. pomonella* ölüm oranları toksin HD-1 ile $0.67 \pm 0.03Ab$, toksin BTS-1 ile $0.57 \pm 0.03Ab$, *Bacillus thuringiensis* Berliner ile $0.53 \pm 0.03A$ ve *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* ile $0.53 \pm 0.03A$ olduğunu tespit etmiştir.

Kaplan ve Bayram, (2016), yürüttükleri çalışmalarını 2014-2015 yılları arasında Bingöl ili merkez ilçesindeki 4 adet elma bahçesindeki Elma içkurdu'nun mücadelesinde bilinmesi gereken, ilk ergin çıkış zamanı, ergin popülasyon gelişimi, popülasyonun en yüksek olduğu dönemler, *C. pomonella* doğada aktif olarak bulunduğu süre ve bulaşıklık oranının belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre 2014 yılında toplam 173 adet (%43.47), 2015 yılında ise 225 adet (%56.53) *C. pomonella* ergin yakalamışlardır. *C. pomonella*'nın ilk ergin çıkışı 2014 yılında 9 Haziran ve 2015 yılında 3 Haziran tarihlerinde gerçekleşmiş ve zararlı popülasyonunun oluşturduğu tepe noktalarına göre 2014 ve 2015 yıllarında *C. pomonella*'nın yılda 3 döl verdiğini belirlemişlerdir. Ergin *C. pomonella* popülasyonu yıl içerisinde haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında en yüksek yoğunlukta olup, en son görülme zamanının ise eylül ayının ilk yarısında her iki yılda aynı olduğunu gözlemlemişlerdir. Buna göre Bingöl koşullarında *C. pomonella* erginlerinin doğada en az 3.5 ay aktif olduğunu tespit etmişlerdir.

Çelik ve Ünlü, (2017), çalışmalarını 2014-2015 yıllarında Konya (Beyşehir)'nin Genek ve Soğla lokasyonlarında seçilen üç elma bahçesinde Elma içkurdu'nun ergin popülasyon gelişimi, ilk ergin çıkış tarihi, zararlı popülasyonunun oluşturduğu tepe noktaları, erginlerin doğada aktif olarak bulunduğu süre ve bulaşıklık oranları tespit etmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışma sonucunda eşeyssel çekici tuzaklarla belirlenen ergin

popülasyonu 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla iki ve üç kez tepe noktası oluşturduğunu ve Beyşehir’de *C. pomonella*’nın yıllara ve iklim şartlarına göre 2-3 döl verdiğini tespit etmişlerdir. Çalışma bölgesinde mayıs ayının ilk haftasında görülmeye başlayan ilk ergin çıkışı eylül ayının sonlarına kadar ergin uçuşunun devam ettiğini gözlemlemişlerdir. Ortalama bulaşıklık oranı 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla Genek’te %14.4 ile %3.1 oranında; Soğla’da ise %1.3 ile %1.1 oranında olduğunu belirlemişlerdir.

Aslan ve ark. (2019), yürüttükleri çalışmada bağlarda zararlı olan *Lobesia botrana* Den. et Schiff. (Salkım Güvesi)’ya karşı biyoteknik bir mücadele olan çiftleşmeyi engelleme metodunu 2013 ve 2014 yıllarında uygulamışlardır. Çalışmanın sonucuna göre ÇE (Çiftleşmeyi Engelleme) bağına 2013 yılında 1. ve 3. döllere karşı 2, 2014 yılında ise 1., 2., ve 3. döllere karşı olmak üzere 3 defa, bakteriyel bir preparat olan *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* uygulamışlardır. KA (Kontrol Alanı) bağına ise 2013 yılında sık aralıklarla *L. botrana*’ya karşı hasada kadar 7 insektisit, 2014 yılında ise hasada kadar bilinçsizce 8 kez insektisit uygulandığını belirlemişlerdir. Bu çalışma sonucunda *L. botrana*’ya karşı çiftleşmeyi engelleme tekniğinin, bakteriyel bir preparat olan *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* kullanarak daha başarılı olacağını saptamışlardır.

Solak (2019), yürüttüğü çalışmasında 2017 ve 2018 yıllarında Bursa’nın Gürsu ve Yunuseli ilçesinde bulunan Eşme çeşidi ayva bahçelerinde feromon yayıcıların *C. pomonella* ile mücadelede etkinliğini araştırmıştır. Feromon yayıcı asılan alanlarda yıl boyunca 5 kez insektisit uygulaması yapılmışken, feromon yayıcı asılmayan alanlarda yıl boyunca 9 kez insektisit uygulamaları yapmıştır. Ancak uygulamalar ve yıllar arasında değerlendirme yapıldığında, her iki yılda sadece ilaçlama yapılmış alanların meyve sayımlarında yaklaşık %20 zarar, her iki yılda feromon yayıcı uygulanan alanlardaki ortalama zarar görmüş meyve sayımları ise %2 olduğunu tespit etmiştir.

Işık (2020), yürüttüğü çalışmasında 2018 ve 2019 yıllarında Meram (Konya) ilçesine bağlı Kayadibi, Yeşildere ve İkipınar köylerinde yer alan ceviz bahçelerindeki *C. pomonella*’nın ergin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesini amaçlamıştır. Yaptığı araştırma sonucuna göre eşeyssel çekici feromon tuzaklardan elde edilen verilere göre ilk erginler Mayıs ayının ilk haftası çıkış yaparak, *C. pomonella*’nın 2018-2019 yıllarında Kayadibi ve İkipınar köylerinde iki kez, Yeşildere köyünde ise üç kez tepe noktası oluşturduğunu belirlemiştir. *C. pomonella*’nın ergin bireyleri yaklaşık 4.5 ay süre ile doğada aktif kalarak *C. pomonella*’nın Meram’da yıllara ve iklim şartlarına göre 2-3 döl verdiğini saptamıştır. Ortalama bulaşıklık oranı ise 2018 ve 2019 yıllarına göre

sırasıyla Kayadibi'nde %15.3 ve %6.3, Yeşildere'de %11.3 ve %9.6, İkipınar'da %4.3 ve %5.3 oranında olduğunu tespit etmiştir.

Öztürk ve Hazır (2020), yürüttükleri çalışmada 2012 ve 2013 yıllarında Kahramanmaraş ilindeki ceviz bahçesinde *C. pomonell*'ya karşı çiftleşmeyi engelleme etkinliğini araştırmışlardır. Ceviz bahçesinde çiftleşmeyi engelleme (ÇE) ve ilaçsız kontrol (İK) alanında vuruklu meyve sayımı sonucunda 2012 yılında %5.1-21.3 oranında 2013 yılında %4.8-20.1 oranında olduğunu belirlemişlerdir. Yürüttükleri çalışma sonucunda Kahramanmaraş ili ceviz bahçelerinde zararlı *C. pomonella*'ya karşı çiftleşmeyi engelleme tekniğinin organik tarım ve entegre mücadele üretiminde başarılı bir şekilde kullanılabilmesine ve kimyasal mücadeleye alternatif bir yöntem olarak uygulanabileceği kanısına varmışlardır.

2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Goonewardene ve ark., (1984), bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanılmasıyla oluşan çekirdeksiz meyveler ile çekirdekli meyveler kıyaslandığında Elma içkurdu zararı çekirdekli meyvelerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu zarar çeşide ve meyve büyüklüğüne göre de değişebileceğini belirtmişlerdir.

Bartell ve ark., (1988), yaptıkları çalışmada *C. pomonella*'nın erkek bireylerini laboratuvar koşullarındaki biyoanaliz çalışmalarında, çeşitli (E, E) -8, 10-dodekadienol ve 2 doymuş alkol, dodekanol ve tetradecanol karışımları kullanarak, doğal feromonu ortaya çıkardığına ve doğal feromona eşdeğer bir karışım elde etmek için ise 3 bileşiğin gerekli olduğunu tespit etmişlerdir.

Kehat ve ark., (1995), İsrail'de *C. pomonella*'ya karşı çiftleşme engelleme ile kontrolü sağlamak için iki tür dağıtıcı kullanmışlardır: Shin-Etsu bükülü bağlama (normal ve uzun ömürlü) ve TNO matris formülasyonu (kare gofretler). Çiftleşme engellemede, feromonla muamele edilmiş ve kimyasal olarak püskürtülmüş kontrol arazilerinde bulunan feromon tuzaklarındaki erkek *C. pomonella*'nın yakalanması karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Feromonla muamele edilmiş arazilerdeki tuzak yakalama, ilgili kontrol grafiklerine kıyasla büyük ölçüde azalma olduğunu saptamışlardır. Arazi sonuçlarına göre Shin-Etsu halatları veya TNO kareleriyle çiftleşmenin ve kesmenin, elma ve armut bahçelerindeki zararlıların nispeten düşük yoğunluklarında, ticari böcek ilacı

spreyleri kadar verimli bir şekilde *C. pomonella* istilasını kontrol edebileceğini tespit etmişlerdir.

Barnes ve Blomefield, (1996), yaptıkları çalışmada 1991-92 yılları arasında Güney Afrika'daki Tulbagh Vadisi'nde 1200 hektar şeftali ve nektarinde *Grapholita molesta*'nın kontrolü için Isomate-M ile bir alanda çiftleşme bozma tekniğini uygulamışlardır. Sonuç olarak sezon boyunca sadece 69 ergin *G. molesta* feromon tuzağında yakalanarak başarı sağlandığını belirtmişlerdir. *Cydia pomonella*'nın kontrolü için bir elma bahçelerinde tamamlayıcı insektisit müdahalesi ile bir Isomate-C ve Isomate-C Plus çiftleşme bozma tekniğini uygulamışlardır. Sonuç olarak elma bahçelerinde 3. sezon sonunda insektisit uygulamaları ortalama %32, meyve istilası ise ortalama %0.3 ile sınırlandırıldığını belirlemişlerdir.

Call ve ark., (1996), yürüttükleri çalışmada kodlemon feromonunun bir sprey formülasyonu olan NoMate EC'nin etkinliğini belirlemek için elma bahçelerinde *C. pomonella*'ya karşı uygulamışlardır. *C. pomonella*'nın ergin sayımlarının takibi için yapışkan tuzaklar yerleştirmişlerdir. NoMate EC formülasyonunu 4 hafta boyunca haftada 2 kez elma bahçelerine püskürtmüşlerdir. Sonuç olarak kontrole kıyasla NoMate EC uygulanan bahçelerde çok az *C. pomonella* gözlemlenmiş ve uygulamalar arasında çok fazla fark olmadığını belirlemişlerdir.

Milli ve ark., (1997), yaptıkları çalışmada elma bahçesinde rüzgâr yönünün feromon yoğunluğu ve meyve bahçesinin kenarındaki dağılımı üzerindeki etkileri ile feromon yoğunluğunun yüksekliği 1'den 6.5 m'ye değişmesi incelemişlerdir. Sonuç olarak, feromonun ılımlı rüzgarlar mevcut olduğunda 6 m'ye kadar yüksekliklerde bulunabileceğini, çok düşük rüzgâr hızlarında feromon bulutunun yüksekliğini azaltma eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir.

Rama ve ark., (1997), Trentino'daki (İtalya) elma bahçelerindeki *C. pomonella*'ya karşı yürüttükleri çalışmada çiftleşmeyi bozma tekniğini kullanmışlardır. Yaptıkları bu çalışma sonucunda kimyasal mücadele olmaksızın *C. pomonella*'nın kontrolünde çiftleşmeyi bozma metodunun yeterli olduğunu tespit etmişlerdir.

Knight ve Light (2005), 2000–2002 döneminde hektar başına 500–1000 adet Etil (E, Z)-2,4-dekadienoat (armut esteri) veya (E, E)-8,10-dodekadien-1-ol (kodlemon) içeren ISOMATE®-C PLUS dağıtıcıyı *C. pomonella*'ya karşı ekonomik zarar eşiğini altında tutmak için kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonucuna göre ekonomik zarar eşiğinin geçen

bahçelerde 2 kez ilaçlama yapıldığını fakat ilaçlama sonunda ekonomik zarar eşiğinin altında olmadığını saptamışlardır.

Rigamonti ve ark., (2006), 2002-2005 yıllarında Valtellina'daki elma bahçelerinde *C. pomonella* ve *C. molesta*'ya karşı çiftleşme bozma tekniğini uygulamışlardır. Ticari dağıtıcılar olarak Isomate C Plus ve Isomate OFM Red kullanarak elma bahçelerinde *C. pomonella* ve *C. molesta* istilasını ekonomik zarar eşiğinin altında olduğunu belirlemişlerdir.

Angeli ve ark., (2007), yaptıkları çalışmada düşük maliyetli biyolojik olarak parçalanabilen malzemedan yapılmış ve uygulaması kolay olan Ecodian CP dağıtıcılar, 10 mg kodlemon ile formüle edilmiş ve 1400-2000 dağıtıcı/ha oranında olacak şekilde yerleştirmişlerdir. Doğrudan katı faz mikro ekstraksiyonu (SPME) ile ölçülen yeni Ecodian dağıtıcıların salım hızı, standart izleme etkisinden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ve sahada eski dağıtıcıların salınım oranının zamanla azaldığını gözlemlemişlerdir. Elektroantenografik (EAG) kayıtlarında ise sahada eski dağıtıcıların çiftleşmemiş erkek *C. pomonella*'nın antenlerini güçlü bir şekilde uyardığını belirlemişlerdir. Sonuç olarak ise Ecodian dağıtıcılarının sezon boyunca iyi bir aktivite seviyesi ve uzun ömürlülük elde ettiğini ve 2002'den 2004'e kadar gerçekleştirilen saha denemeleri, tedavi edilen alanın boyutuna bakılmaksızın, Ecodian CP dağıtıcılarının *C. pomonella* kontrolü için etkinliğinin önemli derecede olduğunu saptamışlardır.

Stelinski ve ark., (2009), yaptıkları araştırmada Michigan'da 4 hektarlık elma bahçesinde *C. pomonella* için Isomate C Plus veya Isomate C TT ve *G. molesta* için ise Isomate M Rosso üç tarla mevsimi boyunca etkinliğini değerlendirmişlerdir. Veriler sonucunda *C. pomonella* ve *G. molesta*'nın her iki türün feromon bileşenlerini salan dağıtıcılarla eşzamanlı olarak bozulmasının mümkün olduğunu; bununla birlikte, burada test edilen kontrollü salım formülasyonları, sezon boyunca etkinlik elde etmek için başka yollarla erken sezon kontrolü ile birlikte modifikasyon veya ertelenmiş dağıtım gerekeceğini belirtmişlerdir. Bu teknolojinin elle uygulanması gereği göz önüne alındığında, birden çok türün tek bir formülasyonla eşzamanlı olarak bozulması, birden çok zararlı böceğin kontrolünün gerekli olduğu bölgelerde ekonomik olarak avantajlı olacağı kanısına varmışlardır.

Knight (2010), yürüttüğü çalışmada 2008 ve 2009 yıllarında sadece Codlemone, armut esteri, asetik asit yüklenen tuzaklar ile bu kimyasalların 2 veya 3 tanesinin

kombinasyonunu içeren tuzakların *C. pomonella* üzerindeki etkileri arasındaki farkı araştırmıştır. Farklı tiplerdeki tuzaklar (Delta, Panel, Yapışkan Tuzaklar) tuzaklar kullanarak 2008 yılında 3 elma bahçesinde, 2009 yılında ise 7 elma bahçesinde çalışmasını yürütmüştür. Sonuç olarak çalışmasında armut esteri içeren tuzaklar içinde yağ kaplı panel tuzakları yapışkan kaplı panellere göre daha yüksek sayıda ergin yakaladığını belirlemiştir. Armut esteri + Asetik asit içeren saydam delta tipi tuzaklar turuncu delta tipi tuzaklara göre dişi, erkek ve toplam ergin sayısı bakımından daha başarılı olduğunu belirlemiştir. Beyaz delta tipi tuzaklarla saydam delta tipi tuzaklar karşılaştırıldığında 2008 yılında saydam tuzaklarda toplam ergin sayısı beyaz tuzaklara göre yaklaşık 2 kat daha fazla olduğunu, 2009 yılında ise saydam tuzaklarla turuncu tuzaklar arasında önemli bir farklılık görülmediğini tespit etmiştir.

Casado ve ark., (2014), yaptıkları çalışmada *C. pomonella*'ya karşı Aerosol püskürtücüler Puffer®-CM kullanılarak çiftleşmeyi engelleme tekniğinin etkinliğini araştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre feromon tuzaklarda çiftleşmemiş dişi *C. pomonella*'lerden daha fazla erkek *C. pomonella* yakalandığını ve Puffer® tarafından salınan feromon konsantrasyonunun azaltılmasının etki alanını azaltmadığını belirtmişlerdir.

Jaffe ve ark., (2018), yürüttükleri çalışmada 4 dönümlük elma bahçesinde *C. pomonella*'nın her iki cinsiyeti de çeken üç bileşenli kairomone kullanarak *C. pomonella*'yı kitlesel olarak tuzağa düşürmeyi amaçlamışlardır. Feromonların kullanıldığı alanlara göre kontrol alanlarda daha büyük artışlar olduğunu gözlemlemişlerdir. Kitlesel tuzaklı arazilerdeki zararın düşüş göstermesi, daha çok erkek ve dişi *C. pomonella*'nın yakalanması ile açıklamışlardır. *C. pomonella*'nın feromon kullanarak kitlesel yakalama tekniği, *C. pomonella*'nın entegre zarar yönetimine yeni ve ümit vaat eden bir ilave olacağını saptamışlardır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Bu çalışma, 2018 ve 2019 yıllarında elma bahçelerinde *Cydia pomonella* zararına karşı kimyasal mücadeleye alternatif bir yöntem olan çiftleşmeyi engelleme metodu uygulanmıştır. Kahramanmaraş Onikişubat ilçesinde bir elma bahçesi çiftleşmeyi engelleme alanı olarak belirlenirken, kontrol alanı olarak da 52 km uzaklıktaki Kahramanmaraş'ın Tekir ilçesindeki elma bahçesi belirlenmiştir. Çiftleşmeyi engelleme (ÇE) alanı 10 dekar olup Braeburn, Red Gala, Red Fuji, Mondial Gala, Red Chief, Galaxy Gala, Golden Smith ve Golden B çeşitlerinden kurulu, kontrol alanı (KA) ise 15 dekar olup Granny Smith, Golden ve Starking çeşitlerin kurulu elma bahçelerinde çalışılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Kahramanmaraş Onikişubat ilçesinde kurulan çiftleşmeyi engelleme alanı (a) ve Kahramanmaraş Tekir ilçesinde kurulan kontrol alanı (b)

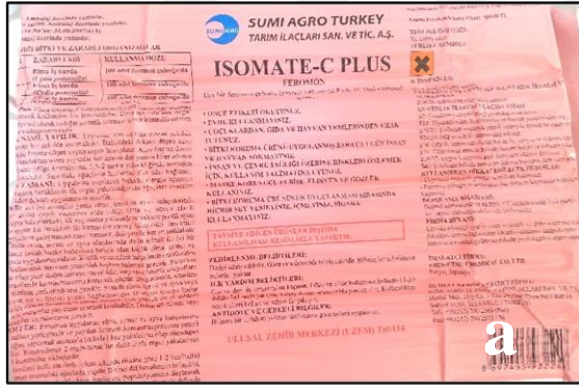
1 Ocak'tan itibaren günlük maksimum sıcaklık toplamı 100 gün dereceye ulaştığında (Nisan'ın 1. ve 2. haftası) çiftleşmeyi engelleme (ÇE) alanına 3 adet Delta tipi tuzak, kontrol alanına (KA) ise 2 adet Delta tipi tuzak toplamda ise 5 adet tuzak yerden 1-1,5 metre yükseklikte sıra aralarının ortasına gelecek şekilde elma ağacı dallarına asılmıştır (Şekil 3.2). Tuzakları asmak için makas, şeffaf eldiven, spatula kullanılmıştır. Delta tipi tuzakların kapsülleri 5-6 haftada bir, yapışkan tablaları ise çok sayıda ergin *C. pomonella* yakalandığında değiştirilmiştir. 2018 ve 2019 yıllarında *C. pomonella* zararlısına karşı çiftleşmeyi engelleme yönteminin uygulanacağı ÇE alanına Isomate-C Plus ((E,E)-8, 10 Dodecadienol 190 mg/yayıcı) 100 adet/da (Çizelge 3.1.) olacak şekilde şeffaf eldiven yardımıyla takılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2 Çiftleşmeyi engelleme alanı (a) ve kontrol alanına (b) kurulan Delta tipi tuzakların asılması

Çizelge 3.1. Çiftleşmeyi engelleme alanında kullanılan Isomate-C Plus feromon yayıcı çubuğu ve içeriği

Yayıcı Adı ve Tipi	Feromon Adı ve Yoğunluğu	Firma Adı	Yayıcı Yoğunluğu
Isomate-C Plus	(E,E)-8, 10 Dodecadienol 190 mg/yayıcı	SHIN-ETSU CHEMICAL	100 adet/da



Şekil 3.3 Çiftleşmeyi engelleme alanında kullanılan (a) Isomate-C Plus yayıcı kutusu ve (b) feromonu

3.2. Metot

Yapılan bu çalışmada 2018 yılında çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı elma bahçesine 4 Nisan tarihinde 3 adet Delta tipi tuzak, kontrolü yapılan elma bahçesine ise 24 Nisan tarihinde 2 adet Delta tipi tuzaklar asıldıktan sonra tabanına yapışkan kâğıdı yerleştirilip feromon kapsüller üzerine konulmuştur. Tuzaklar yerleştirildikten sonra hafta da 2-3 gün Delta tuzaklar kontrol edilmiş, ilk ergin yakalanışıyla birlikte haftada 1 gün

periyodik olarak hasat sonuna kadar kontroller devam etmiş ve *C. pomonella* ergin sayıları not edilerek yapışkan kağıttan spatula yardımıyla temizlenmiştir. ÇE alanındaki Delta tipi tuzaklarda ilk ergin *C. pomonella* 18 Nisan tarihinde görülmüştür. Tuzaklarda yakalanan ilk ergin *C. pomonella*'dan sonra ÇE alanına Isomate-C Plus yayıcılarını dekara 100 adet olacak şekilde birer sıra boş bırakılarak ve köşedeki ağaçların dört yönüne (kuzey-güney-doğu-batı) 4 adet olacak şekilde toplamda 1020 adet asılmıştır (Şekil 3.4.). Isomate-C Plus yayıcıları asılmadan önce 4 adet feromon çubuk hassas terzi yardımıyla tartılarak ortalama ağırlıkları not edilmiştir. Tartılan feromon çubuklar ÇE alanına asıldıktan sonra her hafta kontrollerde farklı 4 adet feromon çubuk tartılarak ortalama ağırlıkları kaydedilmiştir (Şekil 3.5). Isomate-C Plus yayıcılarının üretici firma Shin-Etsu tarafından etki süresinin 120-140 gün olarak bildirildiği için sezon boyunca bir kez kullanılmıştır.



Şekil 3.4 Çiftleşmeyi engelleme alanındaki Isomate-C Plus yayıcı feromon çubukları



Şekil 3.5 Isomate-C Plus feromon çubuklarının hassas terazide tartım işlemi

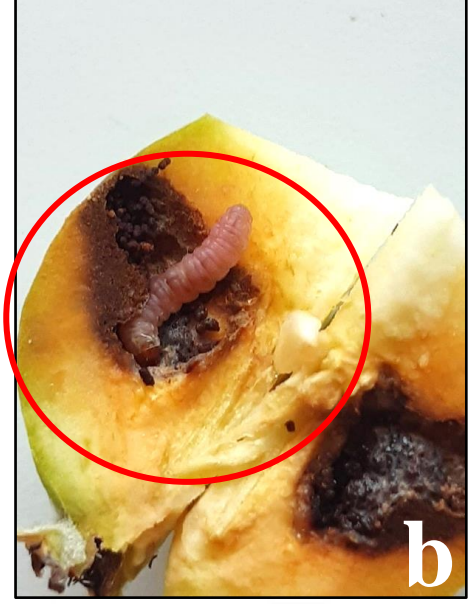
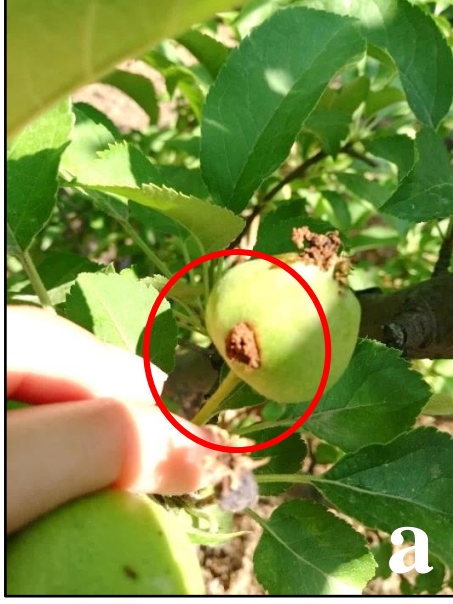
Çalışma 2019 yılında ise ÇE alanına 12 Nisan tarihinde 3 adet Delta tipi tuzaklar asılırken KA ise 5 Mayıs tarihinde 2 adet Delta tipi tuzaklar asılmıştır. 2018 yılında yapılan işlem aynı şekilde 2019 yılında da yapılmıştır.

2018 yılında ÇE alanına *C. pomonella* için bakteriyel preparat olarak 2 kez *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* ve Septoria hastalığı için 2 kez fungusit (%50 Captan 150 gr/100 lt WP) kullanılmıştır. KA'nda ise *C. pomonella* için 6 kez insektisit (Deltamethrin 15 ml/100 lt EC- Lambda-cyhalothrin 20 ml/100 lt CS), Kırmızı örümcek için 4 kez akarisit (Etoxazole 35 ml/100 lt SC), Karaleke hastalığı için 6 kez fungusit (200 g/l Fluopyram+200 g/l Tebuconazole SC-25 gr/100 lt Tebuconazole WP-50 ml/100 lt Pyrimethanil SC) kullanılmıştır.

2019 yılında ÇE alanına *C. pomonella* için bakteriyel preparat olarak 3 kez *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* ve Septoria hastalığı için 2 kez fungusit (%50 Captan 150 gr/100 lt WP) kullanılmıştır. KA'nda ise *C. pomonella* için 6 kez insektisit (Deltamethrin 15 ml/100 lt EC- Lambda-cyhalothrin 20 ml/100 lt CS), Kırmızı örümcek için 4 kez akarisit (Etoxazole 35 ml/100 lt SC), Karaleke hastalığı için 6 kez fungusit (200 g/l Fluopyram+200 g/l Tebuconazole SC-25 gr/100 lt Tebuconazole WP-50 ml/100 lt Pyrimethanil SC) kullanılmıştır.

3.2.1. Elma İçkurdu (*Cydia pomonella*)'nun Sayımı ve Değerlendirmesi

2018 yılında ÇE ve KA'nda meyve tutumu başladıktan sonra 100 adet elma kontrol edilerek Elma içkurdu ile bulaşıklı elma sayımı haftalık olarak yapılmıştır. ÇE alanında ilk vuruk 23 Mayıs tarihinde KA'nda ise 24 Temmuz tarihinde gözlemlenerek bulaşıklı elma sayısı not edilmiştir. 2019 yılında ise ÇE alanın da ilk vuruk 31 Mayıs tarihinde gözlemlenirken, KA'nda ise 15 Temmuz tarihinde gözlemlenmiştir. 2018 ve 2019 yıllarında KA'nın bakımı üreticiye bırakılmış ve yapılan kimyasal mücadele not edilmiştir (Şekil 3.6.).



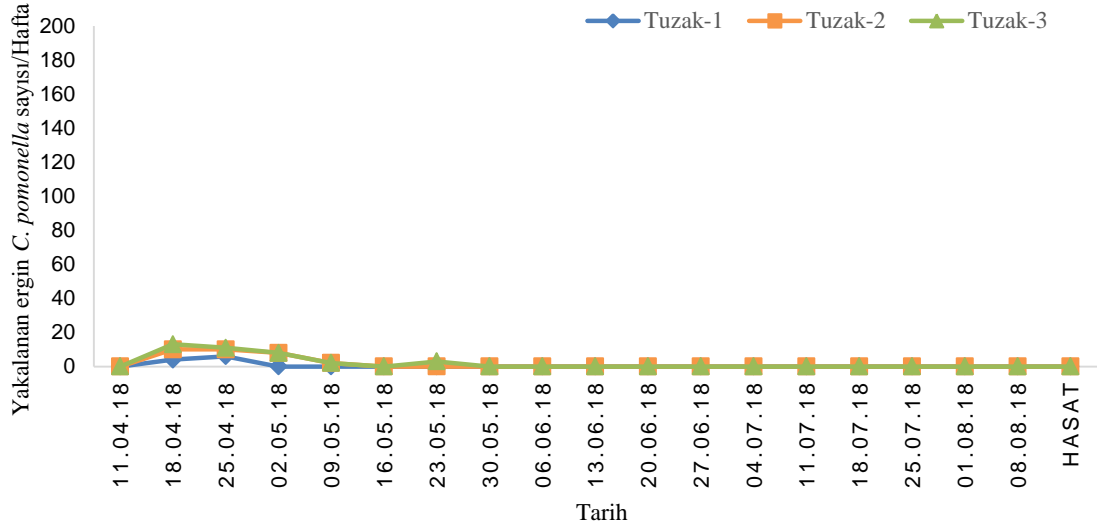
Şekil 3.6 (a) Elmadaki *Cydia pomonella* zararı ve (b) bulaşık elma içindeki *Cydia pomonella* larvası

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

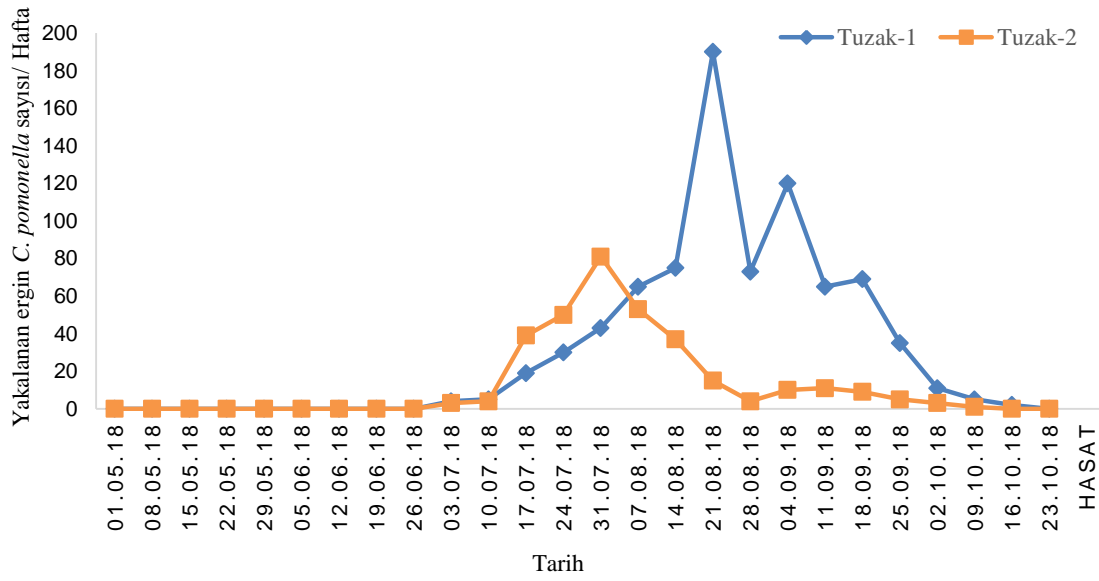
Kahramanmaraş ilinde *Cydia pomonella*'ya karşı çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulanabilirliği araştırılmıştır.

4.1. Elma İçkurdu (*Cydia pomonella*)'nun 2018 ve 2019 Yıllarında Delta Tipi Tuzaklarda Yakalanan Ergin Sayımı

2018 yılında ÇE alanına 4 Nisan tarihinde Delta tipi tuzaklar asılırken ilk ergin *C. pomonella* 18 Nisan tarihinde tuzaklarda toplam 13 ergin *C. pomonella* yakalanarak bu tarihte Isomate-C Plus feromon yayıcıları asılmıştır. Isomate-C Plus yayıcıları asıldıktan sonra 30 Mayıs tarihinde *C. pomonella* ergin sayısı 0'a düşmüştür. ÇE alanında hasat olana kadar toplamda 37 ergin *C. pomonella* yakalanmış ve yakalanan ergin *C. pomonella*'nın 1. döl ergin uçuşuna denk geldiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.1). ÇE alanına asılan Isomate-C Plus feromon yayıcıların etkisiyle hasat olana kadar tuzaklarda yakalanan ergin sayısının çok düşük ya da hiç yakalanmadığı görülmüştür. Aynı yıl içinde KA'na 24 Nisan tarihinde Delta tipi tuzaklar asılırken ilk ergin *C. pomonella* 3 Temmuz tarihinde tuzaklarda toplam 7 ergin *C. pomonella* yakalanmıştır. KA'nda hasat olana kadar toplamda 1136 ergin *C. pomonella* yakalanmış ve yakalanan ergin *C. pomonella*'nın 1. döl ergin uçuşu 31 Temmuz, 2. döl ergin uçuşu 21 Ağustos, 3. döl ergin uçuşu ise 4 Eylül tarihinde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.2). KA'nda hasat olana kadar *C. pomonella* ergin uçuşlarının devam ettiği 23 Eylül tarihinde ise *C. pomonella* ergin sayısı 0'a düşmüştür.

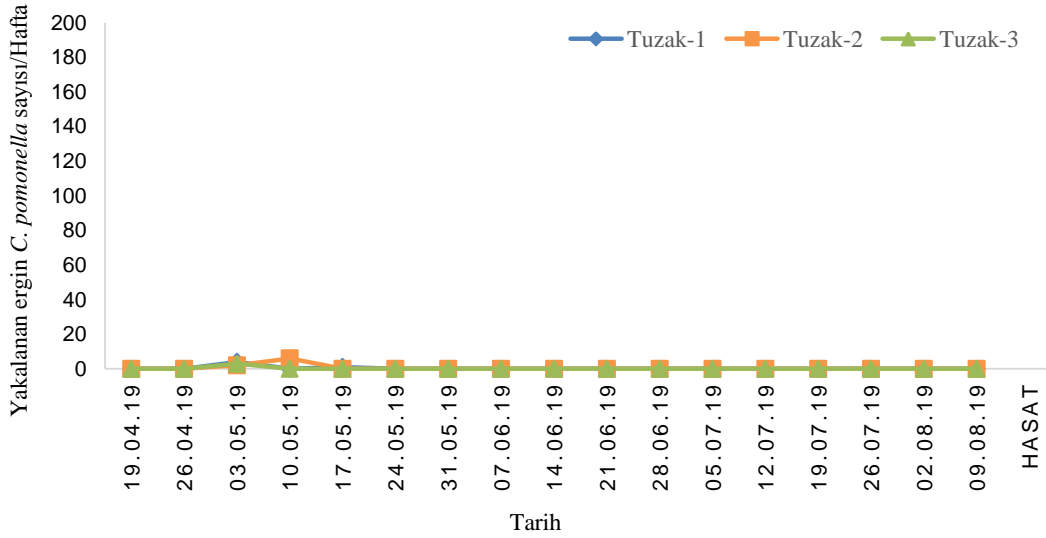


Şekil 4.1 Çiftleşmeyi engelleme alanında (Isomate-C Plus+Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki) 2018 yılındaki Delta tipi tuzaklarda yakalanan ergin *Cydia pomonella* sayısı

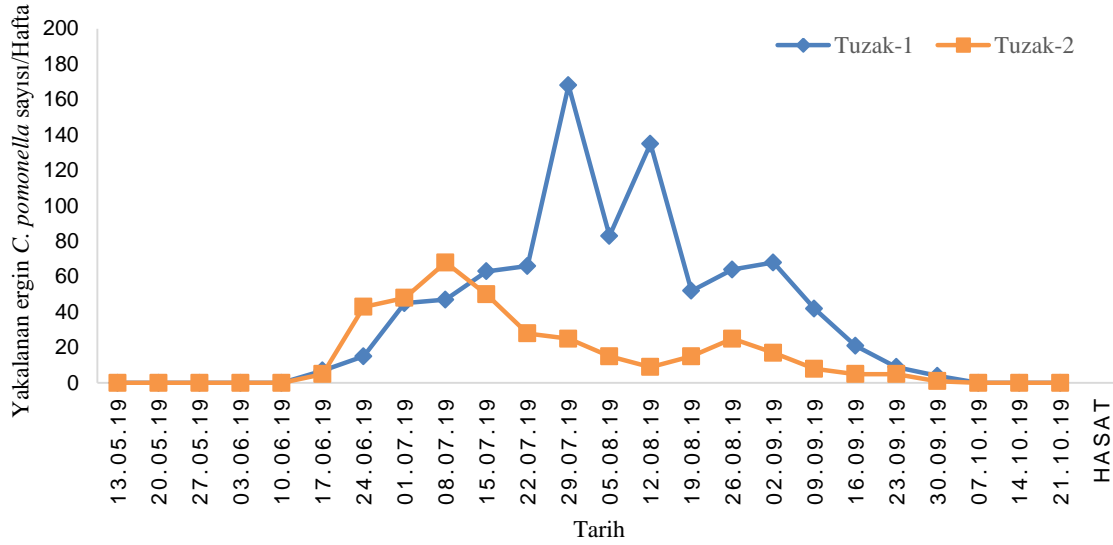


Şekil 4.2 Kontrol alanında 2018 yılındaki Delta tipi tuzaklarda yakalanan ergin *Cydia pomonella* sayısı

2019 yılında ÇE alanına 12 Nisan tarihinde Delta tipi tuzaklar asılırken ilk ergin *C. pomonella* 3 Mayıs tarihinde tuzaklarda toplam 11 ergin *C. pomonella* yakalanarak bu tarihte Isomate-C Plus feromon yayıcıları asılmıştır. Isomate-C Plus yayıcıları asıldıktan sonra 24 Mayıs tarihinde *C. pomonella* ergin sayısı 0'a düşmüştür. ÇE alanında hasat olana kadar toplamda 18 ergin *C. pomonella* yakalanmış ve yakalanan ergin *C. pomonella*'nın 1. döl ergin uçuşuna denk geldiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.3). ÇE alanına asılan Isomate-C Plus feromon yayıcıların etkisiyle hasat olana kadar tuzaklarda yakalanan ergin sayısının çok düşük ya da hiç yakalanmadığı aynı zamanda 2018 yılına göre daha az ergin sayısı olduğu görülmüştür. Aynı yıl içinde KA'na 6 Mayıs tarihinde Delta tipi tuzaklar asılırken ilk ergin *C. pomonella* 17 Haziran tarihinde tuzaklarda toplam 12 ergin *C. pomonella* yakalanmıştır. KA'nda hasat olana kadar toplamda 1256 ergin *C. pomonella* yakalanmış ve yakalanan ergin *C. pomonella*'nın 1. döl ergin uçuşu 8 Temmuz, 2. döl ergin uçuşu 29 Temmuz, 3. döl ergin uçuşu ise 2 Eylül tarihinde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.4). KA'nda hasat olana kadar *C. pomonella* ergin uçuşlarının devam ettiği 7 Eylül tarihinde ise *C. pomonella* ergin sayısı 0'a düşmüştür.



Şekil 4.3 Çiftleşmeyi engelleme alanında (Isomate-C Plus+Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki) 2019 yılındaki Delta tipi tuzaklarda yakalanan ergin *Cydia pomonella* sayısı



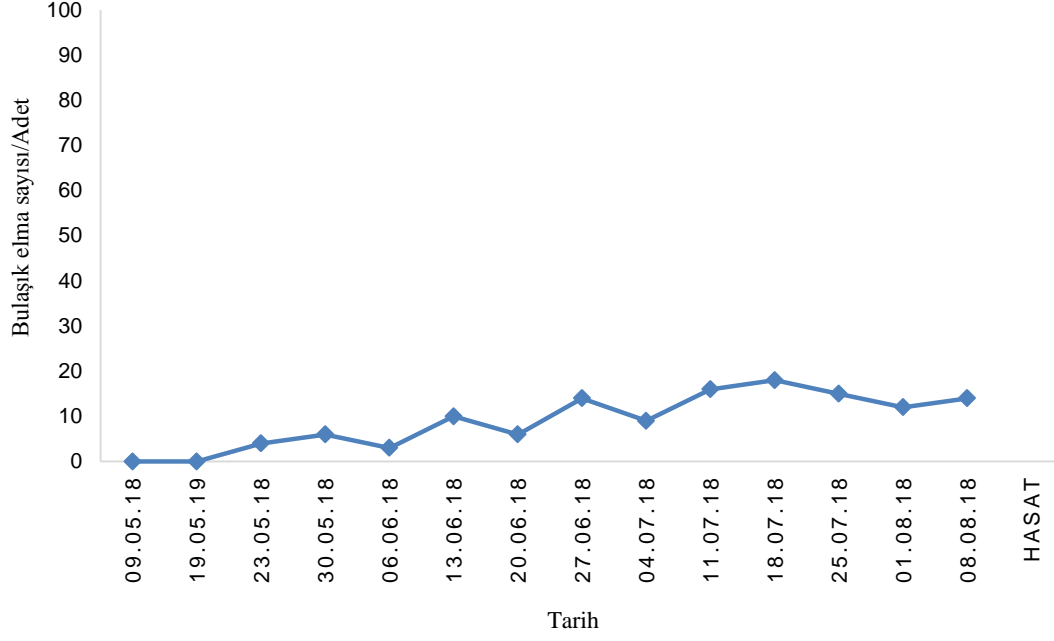
Şekil 4.4 Kontrol alanında 2019 yılındaki Delta tipi tuzaklarda yakalanan ergin *Cydia pomonella* sayısı

Aynı şekilde Mamay ve Yanık (2013), yaptıkları çalışmada çalışmalarında Şanlıurfa'nın Öğütçü ve Kargılı köylerindeki birer adet elma bahçesinde zararlı *C. pomonella*'nın erginlerinin ilk olarak nisan ayının son haftası ile mayıs ayının ilk yarısında eşeyssel çekici tuzaklarda yakalandığını ve ergin popülasyonu yıl içerisinde mayıs, haziran, temmuz ve eylül olmak üzere yılda 4 tepe noktası oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Öztürk ve Acıöz, (2014), yürüttükleri çalışmada ise *C. pomonella* erginlerinin mart sonu-eylül ayı ilk yarısında uçuş yaparak 5-5,5 ay doğada aktif kaldığı ve ergin popülasyonuna göre 2012 ve 2013 yıllarında 3 döl verdiği bildirmişlerdir. Bursa' da ise Eşme çeşidi ayva bahçelerinde feromon yayıcıların *C. pomonella* ile mücadelesindeki etkisinin araştırılması sonucu feromon yayıcı uygulanan alanlarda ortalama zarar görmüş meyve sayımları %2 oranında olurken ilaçlama yapılmış alanların meyve sayımlarında yaklaşık %20 zarar olduğunu tespit etmişlerdir (Solak, 2019).

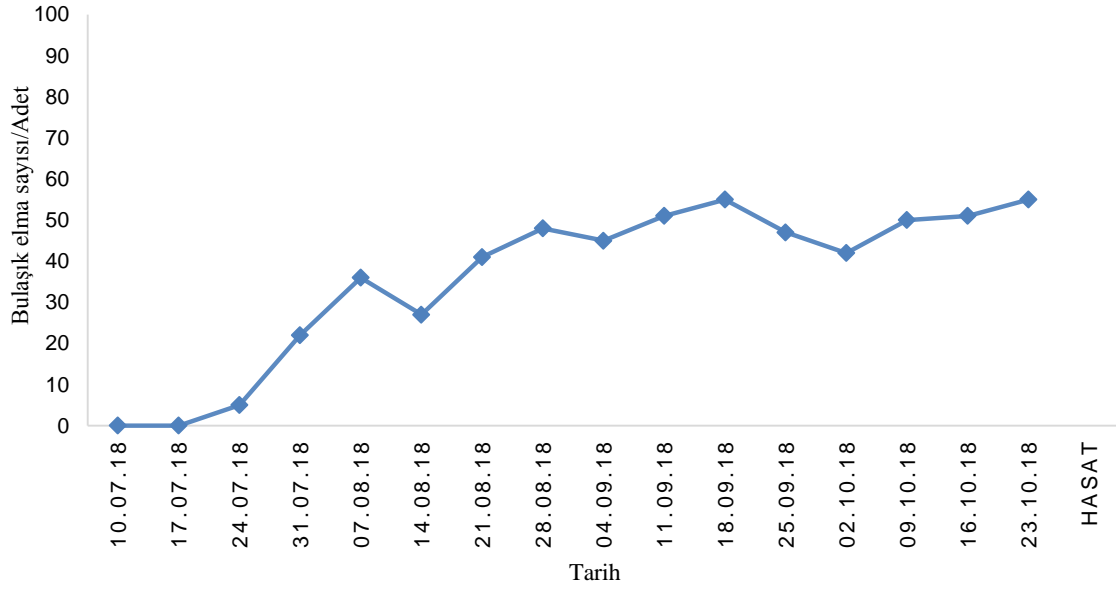
4.2. Çiftleşmeyi Engelleme ve Kontrol Alanlarında 2018 ve 2019 Yıllarında Elma İçkurdu (*Cydia pomonella*)'yla Bulaşık Elma Sayıları

2018 yılında ÇE alanında meyve tutumu başladıktan sonra 100 adet elma kontrol edilmiş ve *Cydia pomonella*'yla bulaşık ilk elma 23 Mayıs tarihinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.5.). *C. pomonella*'nın 1. ve 2. dölüne karşı 2 kez bakteriyel preperat olan *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* 10 Mayıs ve 12 Haziran tarihlerinde uygulanmıştır. Hasat olana kadar ÇE alanında yapılan kontrollerde 100 adet elmadaki bulaşıklık oranı %9,07 olarak belirlenmiştir.

2018 yılında KA'nda meyve tutumu başladıktan sonra 100 adet elma kontrol edilmiş ve *C. pomonella*'yla bulaşık ilk elma 24 Temmuz tarihinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.6). *C. pomonella* 1. dölüne karşı KA'na 14 Haziran tarihinde Deltamethrin 15 ml/100 lt EC uygulanmıştır. KA'na *C. pomonella* 2. dölüne karşı 1 Temmuz tarihinde 2. kez Deltamethrin 15 ml/100 lt EC+50 ml/100 lt Pyrimethanil SC uygulanmıştır. Aynı şekilde *C. pomonella*'ya karşı Lambda-cyhalothrin 20 ml/100 lt CS ilaç uygulamasını sırasıyla 18 Temmuz, 4 Ağustos, 18 Ağustos ve 3 Eylül tarihlerinde uygulanmıştır. KA'na toplamda 6 insektisit uygulaması yapılmıştır. Hasat olana kadar yapılan kontrollerde 100 adet elmadaki bulaşıklık oranı %43,69 olarak belirlenmiştir. Işık (2020), Konya (Kayadibi, Yeşildere ve İkipınar köylerinde)'da yaptığı çalışmasında ceviz bahçelerinde *C. pomonella*'nın meyvelerdeki ortalama bulaşıklık oranını 2018 ve 2019 yıllarına göre sırasıyla Kayadibi'nde %15.3 ve %6.3, Yeşildere'de %11.3 ve %9.6, İkipınar'da %4.3 ve %5.3 oranında olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.5 Çiftleşmeyi engelleme alanında (Isomate-C Plus+Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki) 2018 yılındaki 100 adet elmada *Cydia pomonella*'yla bulaşık elma sayıları

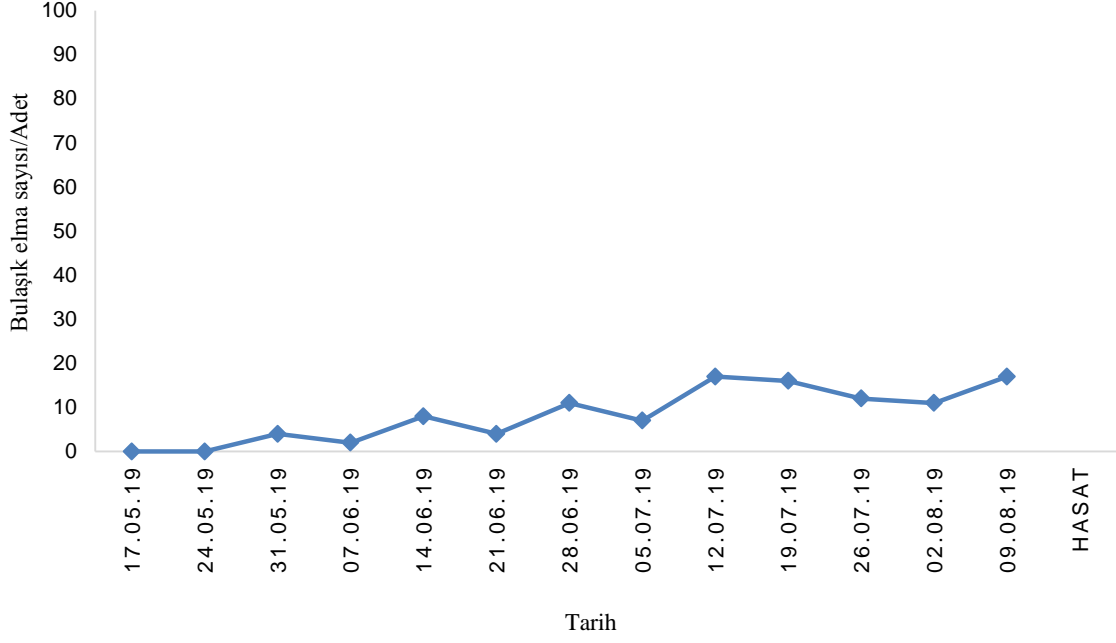


Şekil 4.6 Kontrol alanında 2018 yılındaki 100 adet elmada *Cydia pomonella*'yla bulaşık elma sayıları

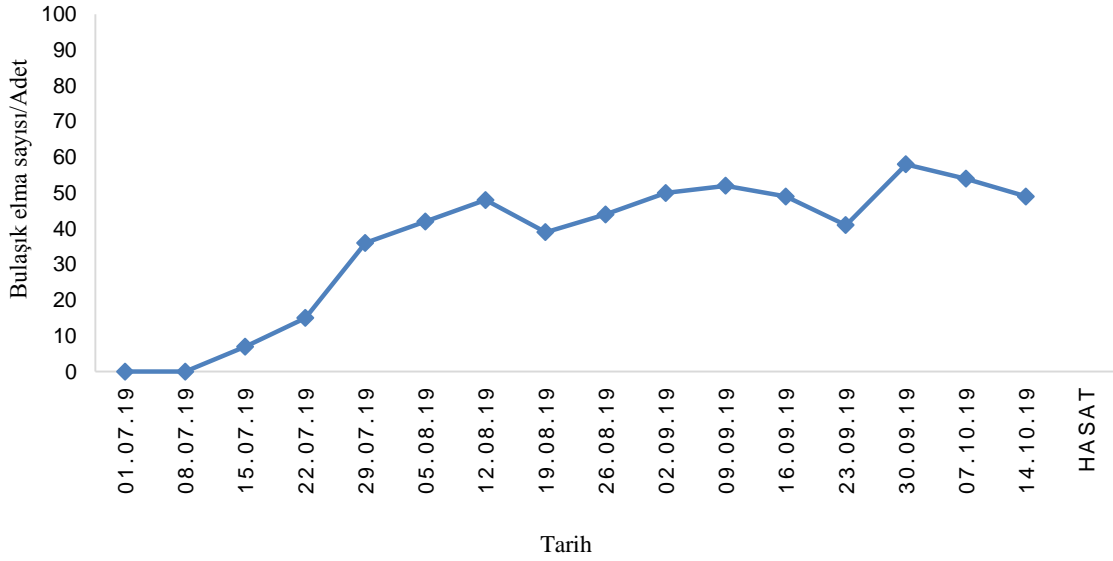
2019 yılında ÇE alanında meyve tutumu başladıktan sonra 100 adet elma kontrol edilmiş ve *Cydia pomonella*'yla bulaşık ilk elma 5 Mayıs tarihinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.7). *C. pomonella*'nın 1., 2. ve 3. dölüne karşı 3 kez bakteriyel preparat olan *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* 10 Mayıs, 12 Haziran ve 1 Ağustos tarihlerinde uygulanmıştır. Hasat olana kadar ÇE alanında yapılan kontrollerde 100 adet elmadaki bulaşıklık oranı %8,38 olarak belirlenmiştir.

2019 yılında KA'nda meyve tutumu başladıktan sonra 100 adet elma kontrol edilmiş ve *C. pomonella*'yla bulaşık ilk elma 15 Temmuz tarihinde gözlemlenmiştir (Şekil 4.8). *C. pomonella* 1. dölüne karşı KA'na 11 Haziran tarihinde Deltamethrin 15 ml/100 lt EC uygulanmıştır. KA'na *C. pomonella*'nın 2. dölüne karşı 14 Temmuz tarihinde 2. kez Deltamethrin 15 ml/100 lt EC+50 ml/100 lt Pyrimethanil SC uygulanmıştır. Aynı şekilde *C. pomonella*'ya karşı Lambda-cyhalothrin 20 ml/100 lt CS ilaç uygulamasını sırasıyla 18 Temmuz, 4 Ağustos, 18 Ağustos ve 3 Eylül tarihlerinde uygulanmıştır. KA'na toplamda 6 insektisit uygulaması yapılmıştır. Hasat olana kadar yapılan kontrollerde 100 adet elmadaki bulaşıklık oranı %38,93 olarak belirlenmiştir. Avcı ve ark., (1999), yürüttükleri çalışmada 1996-1997 yıllarında elma bahçesindeki *C. pomonella* zararına karşı 3 farklı bahçede farklı mücadele yöntemlerini uygulamışlardır. 1996 yılında vuruk meyve oranı 1. alanda %17.2, 2. alanda %3.7 ve 3. alanda %40.3; 1997 yılında ise vuruk meyve oranı %28.7, 3.8 ve 62.1 olduğunu belirlemişler ve feromonun etki oranının %52.8 oranında olduğunu saptamışlardır. Öztürk ve Hazır (2020), 2012 ve 2013 yıllarında Kahramanmaraş ilindeki ceviz bahçesinde *C. pomonella*'ya karşı çiftleşmeyi engelleme etkinliğini uygulanması sonucunda 2012 yılında çiftleşmeyi engelleme (ÇE) ve ilaçsız kontrol (İK) alanında vuruklu meyve oranı %5.1-21.3, 2013 yılında ise %4.8-20.1 oranında olduğunu bildirmişlerdir.

Knight ve Light (2005), yaptıkları çalışmada hektar başına 500–1000 adet Etil (E,Z)-2,4-dekadienoat (armut esteri) veya (E,E)-8,10-dodekadien-1-ol (kudlemun) içeren ISOMATE®-C PLUS dağıtıcıyı *C. pomonella*'ya karşı çiftleşmeyi engelleme tekniğini kullanarak ekonomik zarar eşiğinin geçen bahçelerde 2 kez ilaçlama yapıldığını fakat ilaçlama sonunda ekonomik zarar eşiğinin altında olmadığını belirtmişlerdir. Aynı şekilde Rigamonti ve ark., (2006), 2002-2005 yıllarında elma bahçelerinde *C. pomonella* ve *C. molesta*'ya karşı çiftleşme bozma tekniğini uygulayarak, kullanarak elma bahçelerinde *C. pomonella*'nın ve *C. molesta*'nın istilasını ekonomik zarar eşiğinin altında olduğunu saptamışlardır.



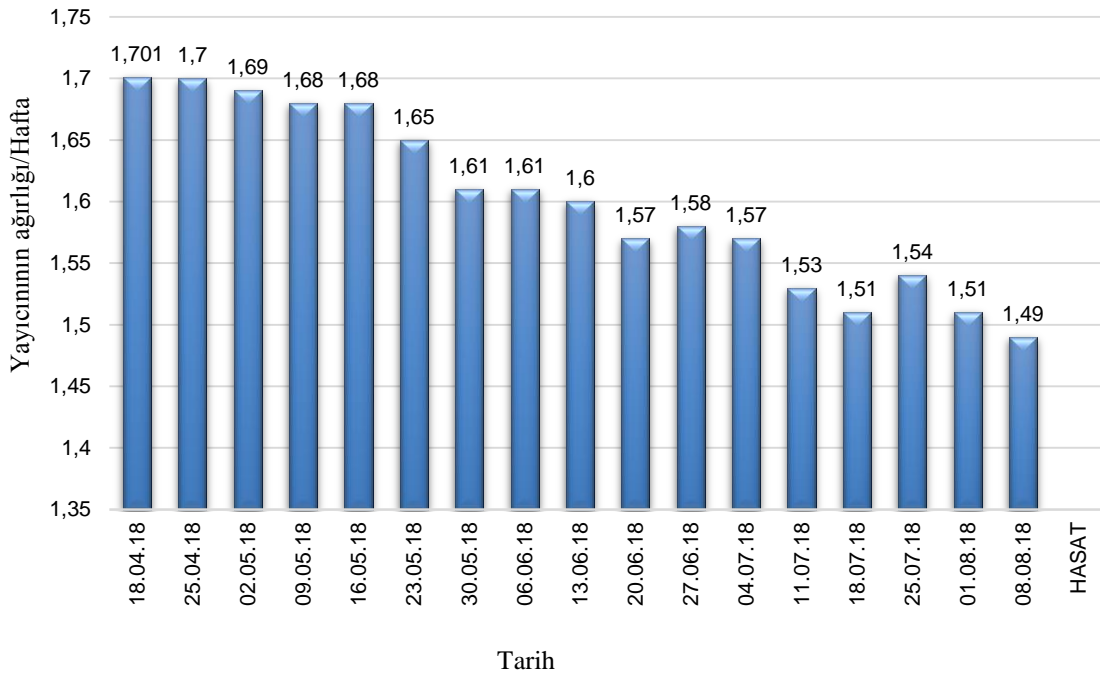
Şekil 4.7 Çiftleşmeyi engelleme alanında (Isomate-C Plus+Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki) 2019 yılındaki 100 adet elmada *Cydia pomonella*'yla bulaşık elma sayıları



Şekil 4.8 Kontrol alanında 2018 yılındaki 100 adet elmada *Cydia pomonella*'yla bulaşık elma sayıları

4.3. Çiftleşmeyi Engelleme Alanına Asılan Isomate-C Plus Yayıcılarının Ortalama Ağırlıkları

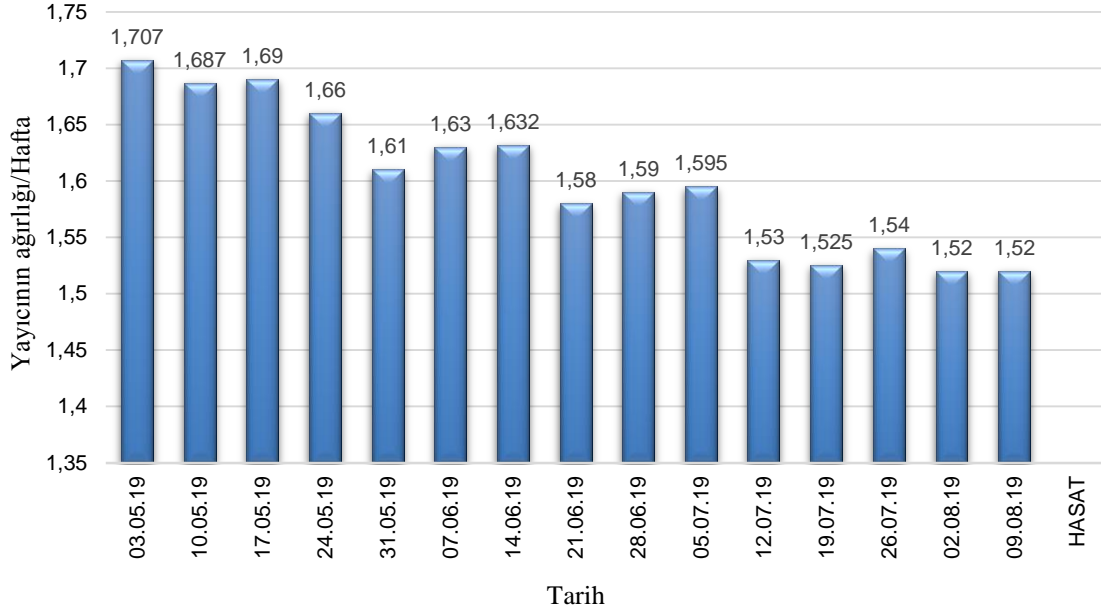
2018 yılında ÇE alanına asılan Delta tipi tuzaklarda *C. pomonella*'nın ilk dölünün ergin çıkışının yakalanmasıyla ÇE alanına Isomate-C Plus ((E,E)-8, 10 Dodecadienol 190 mg/yayıcı) feromon çubukları 18 Nisan tarihinde asılmıştır. Isomate-C Plus yayıcıları asılmadan önce laboratuvarında hassas terazi yardımıyla 4 feromon çubuğunun ortalama ağırlığının 1,701 gr olarak not edilmiştir. Hasat sonuna kadar haftalık olarak feromon çubuklarının ortalama ağırlıkları takip edilerek 8 Ağustos tarihinde ortalama ağırlığının 1,49 gr olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.9). Isomate-C Plus yayıcılarının ilk asıldıkları ortalama ağırlıklarıyla hasat sonundaki ortalama ağırlıkları arasında feromonun %12,34 oranında salınma olduğu tespit edilmiştir. Isomate-C Plus yayıcıları takıldıktan sonra geçen süre 119 gün olmuştur.



Şekil 4.9 2018 yılında Isomate-C Plus yayıcılarının ortalama ağırlıkları (4 yayıcı/Haftalık)

2019 yılında ÇE alanına asılan Delta tipi tuzaklarda *C. pomonella*'nın ilk dölünün ergin çıkışının yakalanmasıyla ÇE alanına Isomate-C Plus ((E,E)-8, 10 Dodecadienol 190 mg/yayıcı) feromon çubukları 3 Mayıs tarihinde asılmıştır. Isomate-C Plus yayıcıları asılmadan önce laboratuvarında hassas terazi yardımıyla 4 feromon çubuğunun ortalama

ağırlığının 1,707 gr olarak not edilmiştir. Hasat sonuna kadar haftalık olarak feromon çubukların ortalama ağırlıkları takip edilerek 9 Ağustos tarihinde ortalama ağırlığının 1,52 gr olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.10). Isomate-C Plus yayıcıların ilk asıldıkları ortalama ağırlıklarıyla hasat sonundaki ortalama ağırlıkları arasında feromonun %10,95 oranında salınma olduğu tespit edilmiştir. Isomate-C Plus yayıcıları takıldıktan sonra geçen süre 105 gün olmuştur.

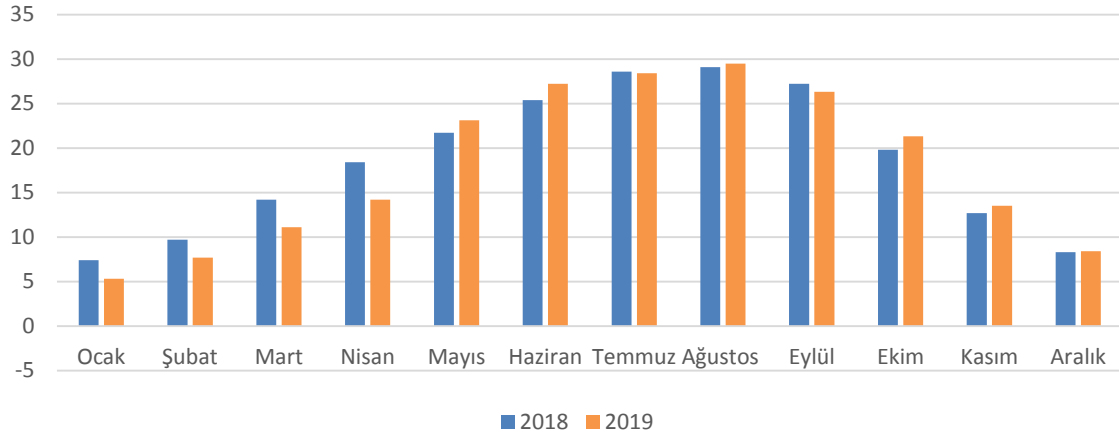


Şekil 4.10 2019 yılında Isomate-C Plus yayıcılarının ortalama ağırlıkları (4 yayıcı/Haftalık)

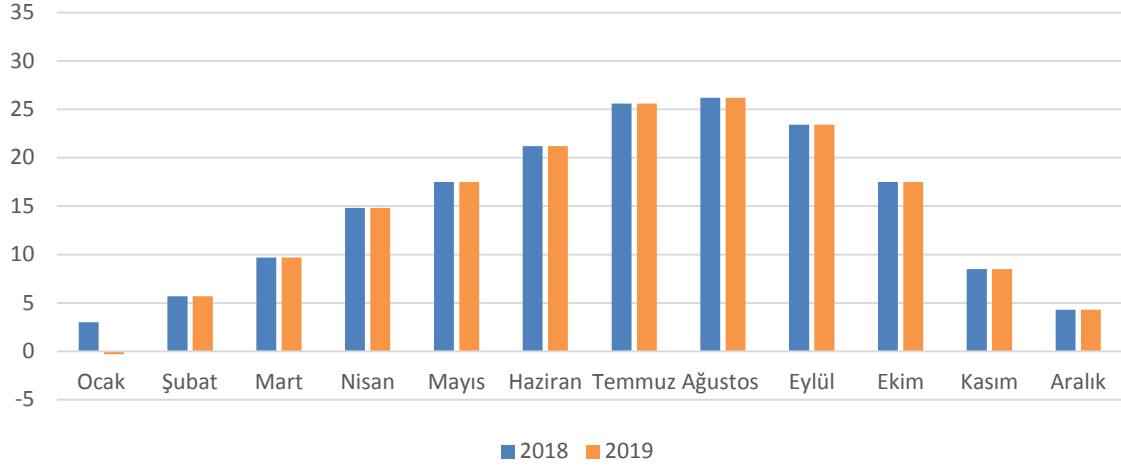
Kehat ve ark., (1995), İsrail’de iki tür dağıtıcı kullanılarak *C. pomonella*’nın feromonun etkisiyle çiftleşme engelleme kontrolü üzerinde etkisini çalışmışlardır. Arazi sonuçlarına göre Shin-Etsu halatları veya TNO kareleriyle çiftleşmenin ve kesmenin, elma ve armut bahçelerindeki zararlının nispeten düşük yoğunluklarında, ticari böcek ilacı spreylere kadar verimli bir şekilde *C. pomonella* istilasını kontrol edilebildiğini bildirmişlerdir. Stelinski ve ark., (2009), yaptıkları araştırmada elma bahçesinde zararlı olan *C. pomonella* için Isomate-C Plus veya Isomate-C TT ve *G. molesta* için ise Isomate-M Rosso yayıcıların etkinliğini değerlendirmeleri sonucunda *C. pomonella* ve *G. molesta*’nın her iki türün feromon bileşenlerini salan dağıtıcılarla birden çok türün tek bir formülasyonla eşzamanlı olarak bozulması, birden çok zararlı böceğin kontrolünün gerekli olduğu bölgelerde ekonomik olarak avantajlı olacağı kanısına varmışlardır.

Isomate-C Plus feromon çubuklarının salımını etkileyen en önemli faktörler sıcaklık, nispi nem ve rüzgâr hızıdır. Sıcaklıkların artışıyla birlikte feromon çubukların salımını hızlanarak rüzgâr ve nispi nemin etkisiyle ÇE alanına homojen şekilde dağılmasını sağlamaktadır. Yapılan bir çalışmada Milli ve ark. (1997), elma bahçesinde rüzgâr yönünün feromon yoğunluğu ve meyve bahçesinin kenarındaki dağılımı üzerindeki etkilerini araştırmaları sonucunda feromonun, ılımlı rüzgarlar mevcut olduğunda 6 m'ye kadar yükseldiğini, meyve bahçesine giren temiz rüzgâr, feromonun tükendiği 15 m genişliğe kadar bir geçiş bölgesi oluşturduğunu ve meyve bahçesinin rüzgâr altı kenarında, muamele edilmiş bölgeden rüzgâr altı 60 m'ye kadar mesafeye kadar feromon sinyalleri olduğunu saptamışlardır.

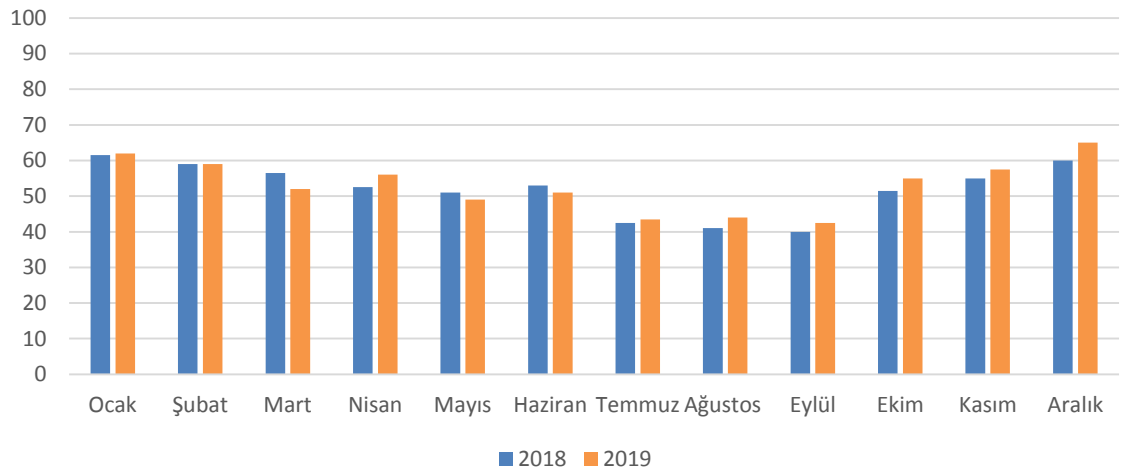
C. pomonella'ya karşı çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulandığı Kahramanmaraş ilinde 2018 ve 2019 yıllarında erginlerin yoğun olarak yakalandığı temmuz ve ağustos aylarında nispi nemin ortalama %10-50 arasında olduğu sıcaklıklarında artmasıyla birlikte *C. pomonella*'nın 1., 2. ve 3. döl gelişimi için uygun olduğu görülmüştür. Kahramanmaraş Onikişubat ve Tekir ilçelerinin ortalama sıcaklık, nispi nem ve rüzgâr hızı verileri Kahramanmaraş Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır (Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14, Şekil 4.15).



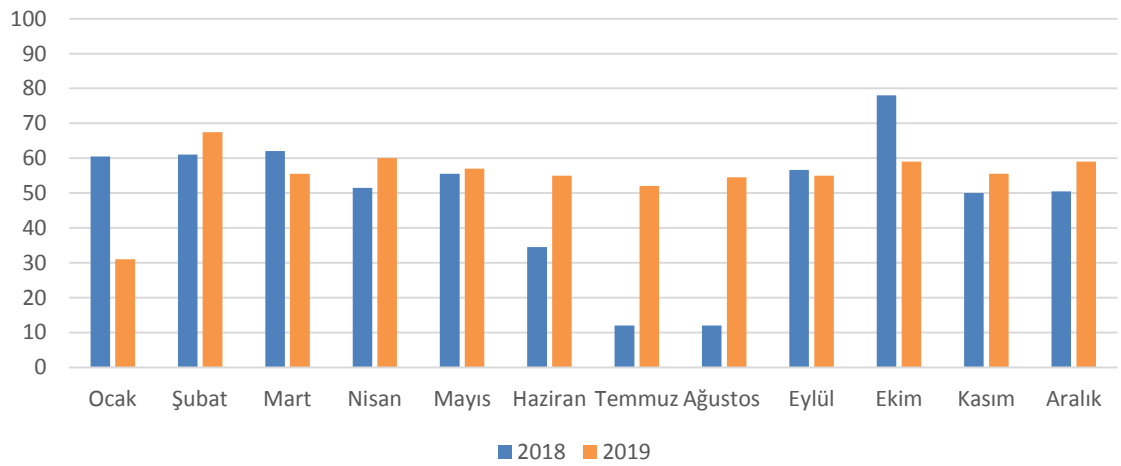
Şekil 4.11 Kahramanmaraş Onikişubat ilçesinin 2018 ve 2019 aylık ortalama sıcaklıkları



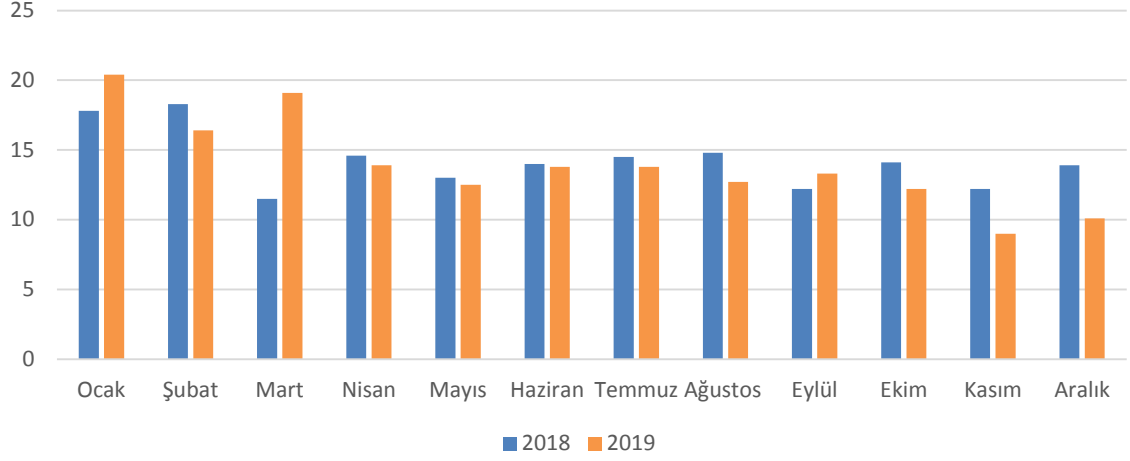
Şekil 4.12 Kahramanmaraş Tekir ilçesinin 2018 ve 2019 aylık ortalama sıcaklıkları



Şekil 4.13 Kahramanmaraş Onikişubat ilçesinin ortalama nem verileri



Şekil 4.14 Kahramanmaraş Tekir ilçesinin ortalama nem verileri



Şekil 4.15. Kahramanmaraş'ın ortalama rüzgâr hızı verileri

4.4. Çiftleşmeyi Engelleme ve Kontrol Alanlarına 2018 ve 2019 Yıllarında Elma İçkurdu (*Cydia pomonella*)'na Karşı Yapılan İlaçlamalar

2018 yılında yapılan çalışmada ÇE alanına *C. pomonella*'nın 1. dölüne ve 2. dölüne karşı biyolojik preperat olan *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* 5 Mayıs ve 12 Haziran tarihlerinde uygulanmıştır. Aynı şekilde KA'na ise üretici tarafından *C. pomonella*'nın 1., 2. ve 3. dölüne karşı 6 kez insektisit uygulaması yapılmıştır (Çizelge 4.1). ÇE alanına aynı zamanda Septoria (*Septoria* spp.) hastalığına karşı 2 kez fungusit ilaçlaması uygulanmıştır. KA'na ise Kırmızı örümcek (*Tetranychus* spp.) zararı için 4 kez insektisit, Karaleke (*Venturia inaequalis*) hastalığı için 6 kez fungusit ilaçlaması uygulanmıştır. Ayrıca ÇE alanına koruma amaçlı 11 Mart tarihinde 1 kez Bakırlı preperat, KA'na ise 18 Mart tarihinde 1 kez Bordo bulamacı uygulanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 2018 yılında çiftleşmeyi engelleme ve kontrol alanında *Cydia pomonella*' ya karşı yapılan ilaçlamalar

Elma Bahçesi	İlaçlama Tarihi	Kullanılan ilacın etkili madde adı	Kullanıldığı zararlı ve hastalık
Çiftleşmeyi Engelleme Alanı	11.03.2018	Bakırlı Preperat	Koruma
	10.05.2018	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	<i>Cydia pomonella</i>
	20.05.2018	Captan	<i>Septoria</i> spp.
	10.06.2018	Captan	<i>Septoria</i> spp.
	12.06.2018	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	<i>Cydia pomonella</i>
Kontrol Alanı	18.03.2018	Bordo Bulamacı	Koruma
	05.04.2018	Fluopyram+Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	19.04.2018	Fluopyram+Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	25.04.2018	Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	05.05.2018	Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	15.05.2018	Pyrimethanil+ Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	30.05.2018	Pyrimethanil	<i>Venturia inaequalis</i>
	14.06.2018	Deltamethrin	<i>Cydia pomonella</i>
	21.06.2018	Etoxazole	<i>Tetranychus</i> spp.
	01.07.2018	Deltamethrin+ Pyrimethanil	<i>Cydia pomonella</i> + <i>Venturia inaequalis</i>
	18.07.2018	Lambda-cyhalothrin	<i>Cydia pomonella</i>
	04.08.2018	Lambda-cyhalothrin	<i>Cydia pomonella</i>
	13.08.2018	Etoxazole	<i>Tetranychus</i> spp.
	18.08.2018	Lambda-cyhalothrin+Etoxazole	<i>Cydia pomonella</i> + <i>Tetranychus</i> spp.
	03.09.2018	Lambda-cyhalothrin+Etoxazole	<i>Cydia pomonella</i> + <i>Tetranychus</i> spp.

2019 yılında yapılan çalışmada ÇE alanına *C. pomonella*'nın 1., 2. ve 3. dölüne karşı biyolojik preperat olan *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* 5 Mayıs, 12 Haziran ve 1 Ağustos tarihlerinde uygulanmıştır. Aynı şekilde KA'na ise üretici tarafından *C. pomonella*'nın 1., 2. ve 3. dölüne karşı 6 kez insektisit uygulaması yapılmıştır (Çizelge 4.2). ÇE alanına aynı zamanda *Septoria* (*Septoria* spp.) hastalığına karşı 2 kez fungusit ilaçlaması uygulanmıştır. KA'na ise Kırmızı örümcek (*Tetranychus* spp.) zararı için 4 kez insektisit, Karaleke (*Venturia inaequalis*) hastalığı için 6 kez fungusit ilaçlaması uygulanmıştır. Ayrıca ÇE alanına koruma amaçlı 15 Mart tarihinde 1 kez Bakıroksiklorür, KA'na ise 21 Mart tarihinde 1 kez Bordo bulamacı uygulanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 2019 yılında çiftleşmeyi engelleme ve kontrol alanında *Cydia pomonella*'ya karşı yapılan ilaçlamalar

Elma Bahçesi	İlaçlama Tarihi	Kullanılan ilacın etkili madde adı	Kullanıldığı zararlı ve hastalık
Çiftleşmeyi Engelleme Alanı	15.03.2019	Bakıroksiklorür	Koruma
	07.05.2019	Captan	<i>Septoria</i> spp.
	20.05.2019	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	<i>Cydia pomonella</i>
	11.06.2019	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	<i>Cydia pomonella</i>
	27.06.2019	Captan	<i>Septoria</i> spp.
	01.08.2019	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	<i>Cydia pomonella</i>
Kontrol Alanı	21.03.2019	Bordo Bulamacı	Koruma
	02.04.2019	Fluopyram+Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	16.04.2019	Fluopyram+Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	22.04.2019	Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	02.05.2019	Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	12.05.2019	Pyrimethanil+ Tebuconazole	<i>Venturia inaequalis</i>
	27.05.2019	Pyrimethanil	<i>Venturia inaequalis</i>
	11.06.2019	Deltamethrin	<i>Cydia pomonella</i>
	21.06.2019	Etoxazole	<i>Tetranychus</i> spp.
	25.07.2019	Deltamethrin	<i>Cydia pomonella</i>
	14.07.2019	Lambda-cyhalothrin	<i>Cydia pomonella</i>
	01.08.2019	Lambda-cyhalothrin	<i>Cydia pomonella</i>
	05.08.2019	Etoxazole	<i>Tetranychus</i> spp.
	15.08.2019	Lambda-cyhalothrin+Etoxazole	<i>Cydia pomonella</i> + <i>Tetranychus</i> spp.
03.09.2019	Lambda-cyhalothrin+Etoxazole	<i>Cydia pomonella</i> + <i>Tetranychus</i> spp.	

Üretilen elmanın pazarlanabilirliği açısından zararlı ve hastalıkla mücadele içinde Elma içkurdu ana zararlıdır ve mücadelesinde yoğun ilaçlama yapılmaktadır. Zararlı ve hastalıkla mücadelede farklı stratejiler olmasına rağmen yetiştiriciler genellikle kimyasal savaşım yöntemlerini benimsemektedir. Kimyasal ilaçların yoğun olarak kullanılması zararlılar üzerinde ilaçların etkinliğinin azalması olarak tanımlayabileceğimiz “direnc” oluşumuna sebep olmaktadır. Üreticiler bu durumla karşılaştıklarında ya doz artışı ya da sık ilaçlama yöntemlerinden birini tercih etmektedir. Bunların tercih edilmesiyle direnc daha da artmakta ve sorun bir kısır döngüye dönüşerek içinden çıkılmaz bir hale gelmektedir (İşçi, 2014). Bu nedenle bu çalışmada yoğun olarak kullanılan kimyasal mücadeleye alternatif bir yöntem olan çiftleşmeyi engelleme metodu uygulanmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİ

Çalışmayı yürüttüğümüz elma bahçelerinde önemli zararlı olan Elma içkurdu ile mücadelede, kimyasal mücadele dışında önerilen çiftleşmeyi engelleme tekniği Kahramanmaraş ilinde uygulanmıştır. 2018 ve 2019 yıllarında *Cydia pomonella*'nın 1. dölünün çıkışının başlamasıyla, çiftleşmeyi engelleme (ÇE) alanına 2018 yılında 18 Nisan tarihinde, 2019 yılında ise 3 Mayıs tarihinde Isomate-C Plus feromon çubukları asılmıştır. Isomate-C Plus asılmadan önceki ortalama ağırlığı 2018 yılında 1,701 gr, 2019 yılında 1,707 gr'dır. ÇE alanında Isomate-C Plus yayıcıların son tartımlarında 8 Ağustos 2018' de 1,49 gr olurken 9 Ağustos 2019' da ise 1,52 gr olduğu belirlenmiştir. Isomate-C Plus ilk asıldıkları ortalama ağırlıklarıyla son tartım arasında salınım oranının 2018 yılında %12,34 olurken 2019 yılında ise %10,95 olduğu saptanmıştır. Isomate-C Plus yayıcıların 2018 ve 2019 yıllarında salınım oranlarında çok fazla fark olmadığı ve Kahramanmaraş ilinde elma bahçelerinde çiftleşmeyi engelleme yöntemin iklim şartlarına göre başarılı olduğu tespit edilmiştir.

2018 yılında ÇE alanında 4 Nisan tarihinde takılan Delta tipi tuzaklarda sezon boyunca toplam 37 ergin *C. pomonella* yakalanmıştır. Tuzaklarda ilk ergin *C. pomonella* yakalandıktan sonra 18 Nisan tarihinde Isomate-C Plus feromon yayıcılar takılmıştır. ÇE alanına *C. pomonella*'nın 1. ve 2. dölüne karşı *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* 10 Mayıs ve 12 Haziran tarihinde uygulanmıştır. ÇE alanında ilk vuruş 23 Mayıs tarihinde gözlemlenirken hasat sonuna kadar 100 adet elmadaki bulaşıklık oranı %9,07 olarak tespit edilmiştir. KA'na 24 Nisan tarihinde takılan Delta tipi tuzaklarda sezon boyunca toplam 1136 ergin *C. pomonella* yakalanmıştır. KA'na *C. pomonella*'nın 1. ve 2. dölüne karşı Deltamethrin 14 Haziran ve 1 Temmuz tarihinde uygulanmıştır. Ayrıca yoğun şekilde yakalanan *C. pomonella*'ya karşı 4 kez daha insektisit uygulanmıştır. KA'nda ilk vuruş 24 Temmuz tarihinde gözlemlenirken hasat sonuna kadar 100 adet elmada bulaşıklık oranı %43,69 olarak tespit edilmiştir.

2019 yılında ÇE alanında 12 Nisan tarihinde takılan Delta tipi tuzaklarda sezon boyunca toplam 18 ergin *C. pomonella* yakalanmıştır. Tuzaklarda ilk ergin *C. pomonella* yakalandıktan sonra 3 Mayıs tarihinde Isomate-C Plus feromon yayıcılar takılmıştır. ÇE alanına *C. pomonella*'nın 1., 2. ve 3. dölüne karşı *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* 20 Mayıs, 11 Haziran ve 1 Ağustos tarihinde uygulanmıştır. ÇE alanında ilk vuruş 5 Mayıs tarihinde gözlemlenirken hasat sonuna kadar 100 adet elmadaki bulaşıklık oranı %8,38

olarak tespit edilmiştir. KA'na 6 Mayıs tarihinde takılan Delta tipi tuzaklarda sezon boyunca toplam 1256 ergin *C. pomonella* yakalanmıştır. KA'na *C. pomonella*'nın 1. ve 2. dölüne karşı Deltamethrin 11 Haziran ve 25 Temmuz tarihinde uygulanmıştır. Ayrıca yoğun şekilde yakalanan *C. pomonella*'ya karşı 4 kez daha insektisit uygulanmıştır. KA'nda ilk vuruk 15 Temmuz tarihinde gözlemlenirken hasat sonuna kadar 100 adet elmada bulaşıklık oranı %38,93 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışma sonucuna göre *C. pomonella*'ya karşı çiftleşmeyi engelleme yönteminin başarısının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bakteriyel bir preparat olan *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* gibi insektisit uygulanmasının doğal dengeyi koruduğu gibi çiftleşmeyi engelleme yönteminde de başarıyı arttırdığı belirlenmiştir. Üreticilerin elma yetiştiriciliğinde alternatif bir yöntem olarak çiftleşmeyi engelleme metodunu uygulamasının, kimyasal mücadeleye göre daha güvenilir olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- Angeli, G., Anfora, G., Baldessari, M., Germinara, G.S., Rama, F., De Cristofaro, Loriatti, C. 2007. Mating Disruption of Codling Moth *Cydia pomonella* With High Densities of Ecodian Sex Pheromone Dispensers. 131, 5, 311-318. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2007.01172.x>.
- Aslan, M.M., Kozanoğlu, A., Uzun, A.A., Durmaz H.B. 2019. Effects of Mating Disruption Method on Predators *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) (Neuroptera:Chrysopidae) and *Coccinella septempunctata* (L., 1758) (Coleoptera:Coccinellidae) in Vineyards. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(2): 217-223. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.491484.
- Avcı, M.Ü., Kahveci, Y., Erdem, B., 1999. Karadeniz Bölgesi'nde Elma İç kurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lep.:Tortricidae)] Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme Yönteminin Uygulanma Olanakları Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 39 (1-2): 45-55, ISSN 0406-3597.
- Ayaz, T., Yücel, A. 2010. Elazığ İli Elma Alanlarında Bulunan Zararlı ve Yararlı Arthropod Türlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. HR.Ü.Z.F.Dergisi, 14(1): 9-16.
- Barnes, B.N., Blomefield, T.L. 1997. Goadng Growers Towards Mating Disruption: The South African Experience With *Grapholita molesta* and *Cydia pomonella* (Lepidoptera, Tortricidae). Bulletin OILB/SROP 1997 Vol.20 No.1 pp.45-56.
- Bartell, R.J., Bellas, T.E., Whittle, C.P. 1988. Evidence For Biological Activity of Two Further Alcohols in The Sex Pheromone of Female *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae). *J. Aust. ent. Soc.*, 27: 11-12.
- Bolu, H., Yücel, A., Ayaz, T. 2005. Gap İlleri Meyve Ağaçlarında Zararlı Lepidoptera Türleri Üzerinde Bir Değerlendirme. <https://www.researchgate.net/publication/318982685>.
- Bulut, H., Kılınçer, N. 1989. Elma İçkurdu (*Cydia pononella* L.)'nun Yumurta Parazitoidleri *Trichogramma embryophagum* (Hartig), *T. kilinceri* Kostadinov ve Bunların Doğal Etkinlikleri Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 29 (3-4): 165-194.
- Call, R.E., Jenkins, J.W. 1996. Evaluation of a Spray Formulation of Codlemone For Mating Disruption of Codling Moth (*Cydia pomonella*) In Apple (*Malus pumila* Mill.). Hortscience, Vol. 31(6), 916A-916 DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.31.6.916A>
- Casado, D., Cave, F., Welter, S. 2014. Puffer®-CM Dispensers for Mating Disruption of Codling Moth: Area of Influence and Impacts on Trap Finding Success By Males. IOBC-WPRS Bulletin Vol. 99, 25-31.
- Chen, Ch., Qian, Y., Chen, Q., Tao, Ch., Li, Ch., Li, Y. 2011. Evaluation of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables from Xiamen, China Food Control, 22 (7), pp. 1114-1120, 10.1016/j.foodcont.2011.01.007.

- Çelik, H., Ünlü, L. 2017. Beyşehir (Konya) İlçesi Elma Bahçelerinde Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)]'nın Ergin Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranlarının Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 21(3): 266-278.
- Çiftçi, K., Özkan, A., Türkyılmaz, N. 1995. Antalya İli Elma Zararlılarının Biyolojik Mücadele İmkanlarının Araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni* Cilt 35, No 1-2, 45-61.
- Ekşi, A., Akdağ, E., 2005. Türkiye'de Meyve Suyu Üretimi ve Tüketimi <http://www.meyed.org.tr.pdf> . (Erişim Tarihi: 22.11.2018).
- Ertürk, Ö., (2016). Bazı *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (Bacillales: Bacillaceae) İzolatlarının *Yponomeuta malinellus* Zell. (Lepidoptera: Yponomeutidae) ve *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) Larvaları Üzerine İnsektisidal Etkileri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 20(3): 183-191.
- FAO 2016. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 21.11.2018).
- Goonewardene, H. F., Kwolek, W. F., Hayden, R. A., 1984. Survival of Immature stages of the Codling Moth (Lepidoptera:Tortricidae) on Seeded and Seedless Apple Fruit. *Journal of Economic Entomology*, 77:1427-1431.
- Hepdurgun, B., Zümreoğlu A., Demir, T., İbiş, M.A., 1999. Ege Bölgesinde Elma iç kurdu (*Cydia pomonella* (L.)) Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme Yöntemini Uygulama Olanakları Üzerine Araştırmalar. TAGEM Proje Kod No: BS/97/06/09/108.
- İşık, F. 2020. Meram (Konya) İlçesi Ceviz Bahçelerinde Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın Ergin Popülasyon Gelişimi ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 51s.
- İşçi M., 2014. Isparta İlinde Elma Bahçelerinde Zararlı Olan Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) Lep.: Tortricidae]'nın Yaygın Olarak Kullanılan Bazı İnsektisitlere Karşı Duyarlılık Düzeylerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Jaffe, B. D., Guédot, C., Landolt, P. J. 2018. Mass-Trapping Codling Moth, *Cydia pomonella* (Lepidopteran: Tortricidae), Using a Kairomone Lure Reduces Fruit Damage in Commercial Apple Orchards. *Journal of Economic Entomology*, 111 (4), 1983-1986. <https://doi.org/10.1093/jee/toy111>.
- Jardim, A.N.J., Britoa, A.P., Donkersgoedb, G., Boonb, P.E., Caldas, E.D. 2018. Dietary Cumulative Acute Risk Assessment of Organophosphorus, Carbamates and Pyrethroids Insecticides for the Brazilian Population Food Chem. Toxicol., 112, pp. 108-117, 10.1016/j.fct.2017.12.010.
- Kaplan, E., Bayram, Y. 2016. Bingöl İli Elma Bahçelerinde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella*) (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın Popülasyon Gelişimi ve Zarar Oranının Belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi 5-8 Eylül, Konya, 421.

- Kehat, M., Anshelevich, L., Harel, M., Dunkelblum, E. 1995. Control of the Codling Moth (*Cydia pomonella*) in Apple and Pear Orchards in Israel by Mating Disruption. *Phytoparasitica* 23(4):285-296.
- Knight, A. L., 2010. Increased Catch of Female Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Kairomone-Baited Clear Delta Traps. *Environmental Entomology*, 39 (2): 583-590. <https://doi.org/10.1603/EN09023>.
- Knight, A.L., Light, D.M. 2005. Developing Action Thresholds for Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) With Pear Ester- And Codlemone-Baited Traps In Apple Orchards Treated With Sex Pheromone Mating Disruption. *Can. Entomol.* 137: 739–747.
- Kovancı, O.B. 2015. Co-Application of Microencapsulated Pear Ester and Codlemone For Mating Disruption of *Cydia pomonella*. *Journal of Pest Science* volume 88, pages 311–319.
- Kutinkova, H., Dzhuvinov, V., Platon, I. Rosu Mares, S., 2009. Field Monitoring of Codling Moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae), by Pheromone Traps in Bulgaria and Romania. *Acta Horticulture*, 825: 371-376. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.825.58>.
- Lozowicka, B., Mojsak, P., Jankowska, M., Kaczyński, P., Hrynko, I., Rutkowska, E., Szabuńko, J., Borusiewicz, A. 2016. Toxicological Studies for Adults and Children of Insecticide Residues With Common Mode of Action (MoA) in Pome, Stone, Berries and Other Small Fruit *Sci. Total Environ.*, 566–567, pp. 144-156, 10.1016/j.scitotenv.2016.05.030.
- Mamay, M., Yanık, E., 2013. Şanlıurfa’da Elma Bahçelerinde Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]’nun Popülasyon Gelişimi ve Farklı Metotlar Kullanılarak Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 19, 113-120.
- Milli, R., Koch, U.T., de Kramer J.J. 1997. EAG Measurement of Pheromone Distribution in Apple Orchards Treated for Mating Disruption of *Cydia pomonella*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 82: 289–297.
- Mladenova, R., Shtereva, D. 2009. Pesticide residues in apples grown under a conventional and integrated pest management system *Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.*, 26 (6), pp. 854-858, 10.1080/02652030902726060.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No:128, Ders Kitabı, Adana.
- Özongun, Ş., Dolunay, E. M., Öztürk, G., Karakuş, A., Kankaya, A., Küden, A., 2004. Elma Adaptasyon Denemesi 1. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Isparta, 54s.
- Öztürk, N., Acıöz, S. (2014). Mersin İli Armut Bahçelerinde Elma İçkurdu, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera:Tortricidae)’nın Ergin Popülasyon Değişimi. *Alatırım* 13 (1): 11-16.

- Öztürk, N., Hazır, A. (2020). Efficacy of mating disruption technique against Codling moth [*Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)] in walnut orchards in Kahramanmaraş. Article Info Derim, 37(1):76-85, doi: 10.16882/derim.2020.622159.
- Pirsaheb, M., Fattahi, N., Rahimi, R., Sharafi, K., Ghaffari, H.R. 2014. Evaluation of Abamectin, Diazinon and Chlorpyrifos Pesticide Residues in Apple Product of Mahabad Region Gardens: Iran in 2014 Food Chem., 231, pp. 148-155.
- Rama, F., Loriatti, C. Rizzi, C. 1997. Mating Disruption in The Control Of Coding Moth And Leafrollers. Seven Years of Experiences [*Malus pumila*-Trentino-Alto Adige]. Conference 36-41. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IT1998061879>
- Rigamonti, I.E., Bondio, V. 2006. Results of a Three-Year Experience of Mating Disruption on Apple Orchards in Valtellina (Lombardy) [*Malus pumila* Mill.]. 135-140, Conference, <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IT2007601617>
- Solak, K. 2019. Bursa İli Ayva Bahçelerinde Elma İçkurdu [*Cydia Pomonella* (L.)] ile Mücadelede İsektisit Uygulamaları ile Birlikte Çiftleşmeyi Engelleme Tekniğinin Kullanılması. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 65s.
- Stelinski, L.L., Il'ichev, A.L., Gut, L.J. 2009. Efficacy and Release Rate of Reservoir Pheromone Dispensers for Simultaneous Mating Disruption of Codling Moth and Oriental Fruit Moth (Lepidoptera: Tortricidae). Journal of Economic Entomology, Volume 102, Issue 1, Pages 315–323, <https://doi.org/10.1603/029.102.0142>
- Trematerra, P., Gentile, P., Sciaretta, A., 2004. Spatial Analysis of Pheromone Trap Catches of Codling Moth (*Cydia pomonella*) in Two Heterogeneous Agroecosystems, Using Geostatistical Techniques. Entomology, 32 (4): 325-341.
- TUIK 2019. Kaynak: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr> (Erişim Tarihi:24.11.2020).
- Yardım, E.N., Altıhan, R., Özgökçe, M.S., Kaydan, M.B., Özgen, İ. 2003. Elma Bahçelerinde Elma İç Kurdu (*Cydia pomonella* (L.)) İçin Kitleli Tuzaklama ve Kimyasal Mücadelenin Bazı Etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 13(1): 45-48.
- Yiğit, A., Uygun, N. 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş İlleri Elma Bahçelerinde Zararlı ve Yararlı Faunanın Saptanması Üzerinde Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 22 (4), 163-178.
- Yu, W., Huang, M., Chen, J., Wu, S., Zheng, K., Zeng, S., Zhang, K., Hu, D. 2017. Risk Assessment and Monitoring of Dinotefuran and its Metabolites for Chinese Consumption of Apples Environ. Monit. Assess., 189, pp. 521-528, 10.1007/s10661-017-6239-1.

ÖZ GEÇMİŞ

Adıyaman'nın Besni ilçesinde 1994 yılında dünyaya geldi. İlk, Orta ve Lise Öğrenimini Besni de tamamladı. 2013 yılında Kahramanmaraş ilindeki Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ne başladı. Bitki Koruma Bölümünden 2017 yılında mezun oldu. 2017 yılında Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

Yayınlar

A. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler :

- A1.** Aslan M.M., Ücük C., Candan G. 2017. Kahramanmaraş İli Bombus Arı Türleri ve Buldukları Bitki Örtüsünün Belirlenmesi. KSÜ Doğa Bilimler Dergisi. 20(4), 334-338, DOI: 10.18016/ksudobil.286440.
- A2.** Aslan M.M., Candan G. 2018. Farklı Üzüm Çeşitlerinde Salkım Güvesi (*Lobesia botrana* Denis Et Schiffermüller)'nin Zarar Durumunun Belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 21(4), 482-488, DOI:10.18016/ksudobil.349828.
- A3.** Aslan M.M., Candan G. 2018. The Bioecological Characteristics of *Rhinusa acifer* Caldara (Coleoptera: Curculionidae) On *Verbascum sinuatum* L., Mun. Ent. Zool. Vol. 13, No. 2, 583-589.
- A4.** Aslan M.M., Candan G. 2019. Identification of Bio-Ecological Characteristics of *Saga ephipigera syriaca* (Orthoptera: Tettigoniidae). Mun. Ent. Zool. Vol. 14, No. 2, 617-625.

B. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler:

- B1.** Vural F., Ücük C., Candan G., Aslan M.M. 2016. Kahramanmaraş İli Biber (*Capsicum annum* L.) Zararlıları ve Doğal Düşmanları. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi. 5-8 Eylül KONYA.
- B2.** Ücük C., Candan G., Aygel G., Aslan M.M. 2016. Kahramanmaraş İli Bombus Arı Türleri ve Buldukları Bitki Örtüsünün Belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi. 5-8 Eylül KONYA.
- B3.** Aslan M.M., Aygel G., Candan G. 2017. Effects of Biotechnical Control (Mating Disruption) Practice in Vineyards on the Predators. Ecology International Symposium. 11-13 Mayıs KAYSERİ.