T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MERAM (KONYA) İLÇESİ CEVİZ BAHÇELERİNDE ELMA İÇKURDU [*Cydia pomonella* (L.) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)]'NUN ERGİN POPÜLASYON GELİŞİMİ VE BULAŞIKLIK ORANININ BELİRLENMESİ

Fatma IŞIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Ocak-2020
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERAM (KONYA) İLÇESİ CEVİZ BAHÇELERİNDE ELMA İÇKURDU [*Cydia pomonella* (L.) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)]'NUN ERGİN POPÜLASYON GELİŞİMİ VE BULAŞIKLIK ORANININ BELİRLENMESİ

Fatma IŞIK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Levent ÜNLÜ

2020, 51 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Nur ELMA
Dr. Öğr. Üyesi Çetin PALTA

Bu çalışma, Meram (Konya) ilçesine bağlı Kayadibi, Yeşildere ve İkipınar lokasyonlarında yer alan ceviz bahçelerinde, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın ergin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla 2018-2019 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada, Elma içkurdu mücadelesinde önemli bazı kriterlerden olan ilk ergin çıkış tarihleri, ergin popülasyon gelişimi, zararlının kaç döl verdiği, erginlerin doğada aktif olduğu süre ve ceviz meyvelerindeki bulaşıklık oranının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada zararlının popülasyon gelişimini belirlemek için delta tipi eşey feromon tuzakları kullanılmıştır. Her lokasyonda üç bahçe belirlenip, her bahçeye bir adet olmak üzere toplamda dokuz adet delta tipi tuzak, yaklaşık ortalama sıcaklığın 10°C olduğu Nisan ayının son haftasında bahçelere asılmıştır. Tuzaklar haftada bir kez kontrol edilip ergin birey sayısı kaydedilmiştir. Zararlının ceviz meyvelerinde meydana getirdiği bulaşıklık oranını tespit etmek için, bahçenin değişik yerlerinden rastgele seçilen beş ağacın dört tarafından beşer adet meyve olmak üzere toplamda 100 adet meyve kontrol edilerek bahçenin yüzde bulaşıklık oranı hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda, eşeysel çekici feromon tuzaklardan elde edilen verilere göre ilk erginler Mayıs ayının ilk haftası çıkış yapmışlardır. Zararlı 2018-2019 yıllarında Kayadibi ve İkipınar lokasyonlarında iki kez, Yeşildere lokasyonunda ise üç kez tepe noktası oluşturmuştur. Ergin bireyler yaklaşık 4.5 ay süre ile doğada aktif kalarak Eylül ayı ortalarına kadar görülmeye devam etmişlerdir. Elma içkurdunun Meram'da yıllara ve iklim şartlarına göre 2-3 döl verdiği tespit edilmiştir. Ceviz bahçelerinde 2018-2019 yıllarında tespit edilen ortalama bulaşıklık oranı sırasıyla Kayadibi'nde %15.3 ve %6.3, Yeşildere'de %11.3 ve %9.6, İkipınar'da %4.3 ve %5.3 oranında belirlenmiştir. Elma içkurdunun Meram ilçesinde yetiştirilen cevizlerde zararlı olduğu, erken uyarı ve erken mücadele için üreticilerin feromon tuzakları kullanmaları ve en geç Mayıs ayının ilk haftası tuzakları ceviz ağaçlarına asmaları tavsiye edilmektedir. Böylece zararlının popülasyon takibi yapılarak zamanında müdahalelerle fazla insektisit kullanımının önüne geçilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bulaşıklık oranı, Ceviz, Elma içkurdu, Feromon, Popülasyon gelişimi

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF ADULT POPULATION DEVELOPMENT AND INFESTATION RATES OF CODLING MOTH [*Cydıa pomonella* (L.) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)] in WALNUT ORCHARDS in MERAM (KONYA)

Fatma IŞIK

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN PLANT PROTECTION

Advisor: Prof. Dr. Levent UNLU

2020, 51 Pages

Jury
Prof. Dr. Levent ÜNLÜ
Ass. Prof. Dr. Fatma Nur ELMA
Ass. Prof. Dr. Çetin PALTA

This study was carried out in walnut orchards located in Kayadibi, Yeşildere and İkipınar locations of Meram (Konya) district in 2018-2019 in order to determine the adult population development and infestation rate of *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]. The aim of this study was to determine the adult population development, first adult flight dates, number of generation of the pest, duration of active time of the adults in nature and infestation rate of walnut fruits, which are some important criteria in the management of Codling moth. In the study, delta type sexual pheromone traps were used to determine the population development of the pest. Three gardens were identified at each location and nine delta traps, one in each garden, were hung in the last week of April in which avarage temperature 10°C. Traps were checked weekly and the number of adult individuals was recorded. In order to determine the infestation rate caused by the pests in walnut fruits, the total infestation rate of the garden was calculated by controlling 100 fruits, four of which were randomly selected from five of the five trees selected from different parts of the garden. As a result of the study, according to the data obtained from sexually attractive pheromone traps, the first adult emerged in the first week of May. The pest formed two peaks in Kayadibi and İkipınar locations and three peaks in Yeşildere location in 2018-2019. Adult individuals remained active in nature for approximately 4.5 months and continued to be seen until mid September. It was determined that apple Codling moth gave 2-3 generation in Meram according to years and climatic conditions. The average infestation rate determined in walnut orchards in 2018-2019 was 15.3% and 6.3% in Kayadibi, 11.3% and 9.6% in Yeşildere, 4.3% and 5.3% in İkipınar, respectively. İt is recommended that producers use pheromone traps for early warning and early control and hang pheromone traps on walnut trees not later then the first week of May, as Codling moth is harmful to walnuts grown in Meram district. Thus, the insecticide usage can be prevented by monitoring the pest population and timely interventions

Keywords: Codling moth, Infestation rate, Pheromone traps, Population development, Walnut

ÖNSÖZ

Çalışma konumun belirlenmesinde ve çalışmamın hazırlanma sürecinin her aşamasında bilgilerini, tecrübelerini esirgemeyerek bana her fırsatta yardımcı olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Levent ÜNLÜ'ye şükranlarımı sunarım.

Ayrıca kıymetli zamanını ayırıp çalışmamda istatistik analizlerimi yaparak bana yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Dr. Yasin ALTAY'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm eğitim-öğretim hayatım boyunca benden maddi manevi desteklerini esirgemeyen, tez sürecim boyunca her zaman yanımda olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

FATMA IŞIK

KONYA-2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
ÖNSÖZ ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **v**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **vi**
ÇİZELGE LİSTESİ ..... **vii**
1. GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **5**
3. MATERYAL ve YÖNTEM **17**
3. 1. Materyal 17
3. 1. 1. Elma içkurdunun sistematikteki yeri, tanınması ve zarar şekli 17
3. 2. Yöntem 21
3. 2. 1. Deneme alanlarının tespiti 21
3. 2. 2. Elma içkurdunun ergin popülasyon gelişiminin belirlenmesi 21
3. 2. 3. Elma içkurdunun bulaşıklık oranının belirlenmesi 22
3. 2. 4. İstatistiki metot ve analizler 23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA **24**
4. 1. İklim Verileri 24
4. 2. Elma içkurdunun ergin popülasyon gelişimi 27
4. 3. Elma içkurdunun bulaşıklık oranı 36
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **42**
5. 1 Sonuçlar 42
5. 2 Öneriler 42
6. KAYNAKLAR **43**
ÖZGEÇMİŞ **51**

SİMGELER VE KISALTMALAR

K1 : Kayadibi lokasyonunda bulunan 1 numaralı bahçe

K2 : Kayadibi lokasyonunda bulunan 2 numaralı bahçe

K3 : Kayadibi lokasyonunda bulunan 3 numaralı bahçe

Y1 : Yeşildere lokasyonunda bulunan 1 numaralı bahçe

Y2 : Yeşildere lokasyonunda bulunan 2 numaralı bahçe

Y3 : Yeşildere lokasyonunda bulunan 3 numaralı bahçe

İ1 : İkipınar lokasyonunda bulunan 1 numaralı bahçe

İ2 : İkipınar lokasyonunda bulunan 2 numaralı bahçe

İ3 : İkipınar lokasyonunda bulunan 3 numaralı bahçe

% : Yüzde oran

Da : Dekar

C. : *Cydia*

EZE : Ekonomik Zarar Eşiği

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Elma içkurdu ergini (a, b, c) 18

Şekil 3.2. Elma içkurdunun genç larvası (a, b), olgun larva (c, d) 19

Şekil 3.3. Elma içkurdunun ceviz meyvelerine giriş delikleri (a, b), larvası, zararı ve zarar sonrası bıraktığı pislikleri (c, d) 20

Şekil 3.4. Ceviz ağacına asılmış delta tipi feromon tuzağı ve feromon kapsülü (a, b) .. 22

Şekil 3.5. Delta tipi feromon tuzağa yakalanmış Elma içkurdu erginleri ve yapışkan kart üzerinde yakalanan Elma içkurdu erginleri (a, b) 22

Şekil 3.6. Elma içkurdu bulaşıklık kontrolü yapılan meyveler 23

Şekil 4.1. Çalışmanın yürütüldüğü en yakın metoroloji istasyonundan alınan 2018-2019 yılına ait iklim verileri 24

Şekil 4.2. Elma içkurdunun Kayadibi lokasyonunda 2018-2019 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi 27

Şekil 4.3. Elma içkurdunun Yeşildere lokasyonunda 2018-2019 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi 29

Şekil 4.4. Elma içkurdunun İkipınar lokasyonunda 2018-2019 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi 31

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Türkiye'de yıllara göre ceviz ağaç sayısı ve üretim miktarı 3

Çizelge 1.2. Konya ili yıllara göre ceviz ağaç sayısı ve üretim miktarı 4

Çizelge 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerin özellikleri 17

Çizelge 4.1. Ergin birey sayısı bakımından 2018 yılına ait lokasyonların Kruskal-Wallis Testi sonuçları 34

Çizelge 4.2. Ergin birey sayısı bakımından 2018 yılına ait lokasyonların bazı Tanıtıcı İstatistikleri ve Bonferoni Dun's çoklu karşılaştırma testi sonuçları 35

Çizelge 4.3. Ergin birey sayısı bakımından 2019 yılına ait lokasyonların Kruskal-Wallis Testi sonuçları 35

Çizelge 4.4. Ergin birey sayısı bakımından 2019 yılına ait lokasyonların bazı Tanıtıcı İstatistikleri ve Bonferoni Dun's çoklu karşılaştırma testi sonuçları 35

Çizelge 4.5. Lokasyonlara ait ergin birey sayısı bakımından Yılların Mann Whitney U Testi sonuçları 35

Çizelge 4.6. Lokasyonlara ait ergin birey sayısı bakımından yılların bazı Tanıtıcı İstatistikleri 36

Çizelge 4.7. Kayadibi, Yeşildere, İkipınar lokasyonlarında ki ceviz bahçelerinde Elma İçkurdunun 2018-2019 yıllarına ait bulaşıklık oranı 37

Çizelge 4.8. Bulaşıklık oranı bakımından 2018 yılına ait lokayonların Kruskal-Wallis Testi sonuçları 38

Çizelge 4.9. Bulaşıklık oranı bakımından 2018 yılına ait lokasyonların bazı Tanıtıcı İstatistikleri ve Bonferoni Dun's Çoklu Karşılaşrıtma Testi sonuçları 38

Çizelge 4.10. Bulaşıklık oranı bakımından 2019 yılına ait lokasyonların Kruskal-Wallis Testi sonuçları 39

Çizelge 4.11. Bulaşıklık oranı bakımından 2019 yılına ait lokasyonların bazı Tanıtıcı İstatistikleri ve Bonferoni Dun's Çoklu Karşılaşrıtma Testi sonuçları 39

Çizelge 4.12. Losyonlara ait bulaşıklık oranı bakımından yılların Mann Whitney U Testi sonuçları 39

Çizelge 4.13. Lokasyonlara ait bulaşıklık oranı bakımından yılların bazı Tanıtıcı İstatistikleri 40

1. GİRİŞ

Sofralarımızın vazgeçilmez bir parçası olan ceviz, Dicotiledoneae sınıfı, Juglandales takımı, Juglandaceae familyasının *Juglans* cinsine bağlı sert kabuklu bir meyvedir ve bilinen 18 türü vardır bunlardan en yaygın olarak bilineni ve en fazla üretimi yapılanı Adi ceviz, İran cevizi, Türk cevizi, İngiliz cevizi olarak da adlandırılan *Juglans regia*'dır (Şen,1986).

Neredeyse her şeyi ekonomik yönden değerlendirilebilen nadir ağaçlardan birisi olan ceviz, dünya genelinde yaygın biçimde besin olarak tüketilmesinin yanı sıra olgunlaşmamış yeşil meyveleri ve yaprakları ilaç sanayisinde kullanılmaktadır. Ayrıca kerestesi de mobilya sanayisinin hammaddesidir.

Anavatanı İran ve Orta Asya olan bu meyve, Dünyada geniş bir coğrafyada yetiştirilmektedir. Her yıl üretimi düzenli olarak artmaktadır. Dünyada önemli ceviz üreticileri Çin, ABD, İran ve Türkiye'dir. FAO 2017 yılı verilerine göre dünyada ceviz üretimi yaklaşık 3.829.626 ton gerçekleşmiştir. Ceviz üretimi yapan ülkelerin üretim miktarları incelendiğinde, Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve İran'ın sırasıyla ilk üç sırayı paylaştığı, Türkiye'nin ise 210.000 tonluk üretimi ile dördüncü sırada yer aldığı bilinmektedir (Anonymous, 2017).

Dünya'da yetiştiriciliği yapılan en eski sert kabuklu meyve türlerinden biri olan ceviz (*Juglans regia* L.) Türkiye'nin de birçok ilinde yetiştirilmektedir. Bu bağlamda ülkemiz, ceviz üretimi açısından yeryüzünün en önemli ülkeleri arasında yer almaktadır (Şen, 1986; Simsek, 2010; Akça, 2012).

Ceviz yetiştiriciliğinin Anadolu'da yaygın olmasının iki gerekçeden kaynaklandığı belirtilmektedir. Birincisi, Akdeniz ülkelerinde yaşayan insanların diyeti arasında önemli bir konuma sahip olması, ikincisi ise uzun süre depolanabilme özelliğinden dolayı insanoğlunun yaratılışından bu yana günlük diyetinin mühim bir parçası haline geldiğindendir. İnsan sağlığına oldukça yararlı olan ceviz, daha çok tekli doymamış yağları içermekle beraber, günlük yağ ihtiyacımızın bir parçası olan omega-3 ve omega-6 gibi çoklu doymamış yağ asitlerince de oldukça zengindir (Amaral et al., 2003).

Birleşmiş Milletlerin hazırladığı rapora göre, dünya genelinde açlık çeken insan sayısı son üç yılda oldukça artış göstermiştir. Raporda küresel düzeyde 821 milyon

kişinin, bir başka ifadeyle her dokuz kişiden birinin yetersiz beslendiği belirtilmektedir (Anonim, 2019).

Diğer yandan Dünyada Beslenme ve Gıda Güvenliğinin Durumu adlı raporda, besleyici gıdalara erişimde yaşanan zorluğun dünyadaki obezite sorununu da artırdığı ve her sekiz yetişkinden biri anlamına gelen 672 milyon kişinin obez olarak sınıflandırıldığı vurgulanmaktadır (Anonim, 2018a).

Yaşanan bu sorunlar nedeniyle son zamanlarda insanlar; sağlıklı yaşama ve buna istinaden fonksiyonel gıdalara yönelmektedir. Fonksiyonel gıdalar, "genel olarak, vücudun temel besin öğelerine olan ihtiyacı karşılamanın yanında insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde ilave faydalar sağlayan, böylelikle hastalıklardan korunmada ve daha sağlıklı bir yaşama ulaşmada etkinlik gösteren gıdalar veya gıda bileşenleridir" şeklinde tanımlanmaktadır (Hacıoğlu ve Kurt, 2012).

Büyük oranda yağlar ve proteinlerden oluşan ceviz iyi bir fonksiyonel gıda niteliğindedir. İçerisinde %12.0-19.6 protein, %61.3-73.8 yağ, %3.24.4 su, %1.8-2.3 kül ve %2.2-4.5 şeker ihtiva etmektedir. Ayrıca, Ca, P, Mg, Fe, Na, K gibi mineral maddeler bakımından zengin olduğu gibi A, B1, B2, B6, C vitaminlerini de içermekte, 1 kg ceviz 7.000 kalori enerji sağlamaktadır. Bu nedenle diyet yapan insanların öncelikli tercih sebebidir (Ruggeri et al., 1998).

Ceviz sağlıklı beslenme için mutlak gerekli bir gıdadır. Unutulmamalıdır ki her gıda maddesi gibi ceviz de gerektiği kadar tüketilmelidir çünkü fazla ceviz tüketimi demir emilimini engellemekte dolasıyla kansızlığa sebep olmaktadır. Ayrıca bazı insanlarda ceviz alerjik reaksiyon göstermektedir (Şen, 2017).

Türkiye'de ceviz daha çok kabuklu tercih edilirken, hazır besinlerin yaygınlaşması ile talep iç ceviz yönüne doğru kaymaktadır. Küçük parçalar halinde pasta ve şekerleme endüstrisinde, özellikle dondurma ve şekerlemelerde tat verici olarak da kullanılmaktadır.

Kullanım alanlarının yanında içerdiği besin değerlerinin zenginliği, uzun ömürlü bir bitki olması ve ekonomik getirisinden dolayı ceviz üretimi gerek dünyada gerekse ülkemizde günden güne artmaktadır.

Son on yılda Türkiye'de üretim alanı 751.013 da, üretim miktarı 37.702 ton artış göstermiştir (Çizelge 1.1). Ceviz ağaç sayısının ve üretim alanının kayda değer şekilde artmasına rağmen, üretim miktarının aynı oranda artış göstermediği, hatta ağaç başına verimin düştüğü görülmektedir. Ağaç başına verimin düşük olma nedenleri arasında

bölgeye uygun çeşit seçimi hataları, iklim anormallikleri, artan hastalık ve zararlılar görülmektedir.

Çizelge 1.1. Türkiye'de yıllara göre ceviz ağaç sayısı ve üretim miktarı

Yıllar	Ağaç Sayısı (Adet)		Üretim Alanı (da)	Üretim (Ton)	Verim (kg/Ağaç)
	Meyve Veren	Meyve Vermeyen			
2009	5.191.724	3.200.279	366.736	177.298	34
2010	5.441.051	3.643.380	413.932	178.142	33
2011	5.594.576	4.045.119	468.378	183.240	33
2012	5.977.397	4.541.958	552.019	203.212	34
2013	6.526.028	4.877.669	639.015	212.140	33
2014	7.000.897	5.374.456	693.947	180.807	26
2015	7.596.020	5.560.227	718.196	190.000	25
2016	8.171.185	6.873.271	868.528	195.000	24
2017	8.766.811	7.894.728	920.128	210.000	24
2018	9.875.068	8.896.575	1.117.749	215.000	22

Türkiye 2018 yılı il bazında verilerine bakıldığında en çok ceviz üretimi yapılan yer 10.515 ton ile Kahramanmaraş ilidir. Konya 3.769 ton üretim ile 24. sırada yer almaktadır (Anonim, 2018b).

Geçmişten beri tohumla yetiştiricilik yapılırken son zamanlarda aşılı ceviz fidanları kullanımı Konya'da yaygınlaşmaya başlamıştır. Ayrıca günümüzde geleneksel yetiştiriciliğin yerine kapalı ceviz bahçeleri tercih edilmektedir.

Meram, 900 da alanda 12.650 adet meyve veren, 8.775 adet meyve vermeyen ceviz ağacı ile 229 ton üretim kapasitesine sahip bir ilçemiz olup bu üretim miktarıyla Konya ili ceviz üretiminin yaklaşık %2'lik kısmını oluşturmaktadır (Çizelge 1.2).

Son yıllarda Konya ilinde ağaç sayısı artış gösterirken üretim miktarı ve ağaç başına verim gittikçe düşmektedir. Ürün miktarındaki düşüş iklim değişikliği sonucu yaşanan geç ilkbahar donlarından kaynaklanmaktadır.

Ceviz üretiminin yaygınlaşmasıyla birlikte, cevizin en önemli zararlılarından birisi olan Elma içkurdu neredeyse ülkemizin tüm üretim alanlarında yayılım göstermektedir. Elma içkurdu, cevizin yanı sıra elma, armut ve ayvada da ekonomik zarar yapmaktadır. Erik, kayısı, şeftali ve ahlat da konukçuları arasında yer almaktadır (Anonim, 2008).

Avrupa'da ilk defa 1635 yılında, ABD'de ise 1750 yılında elma bahçelerinde saptanan bu zararlı, neredeyse tüm dünyaya yayılmış durumdadır. Ülkelere, meyvelere ve bölgelere göre zararlı yılda 1-3 döl vermektedir (Resh ve Cardé, 2009).

Larvaları doğrudan meyvede zarar yaptığından, mücadelesi yapılmadığı zaman cevizde kurtlanmaya, meyve dökümüne ve dolayısıyla ürün kaybına neden olmaktadır (Zeki ve Özdem, 2013).

Çizelge 1.2. Konya ili yıllara göre ceviz ağaç sayısı ve üretim miktarı

Yıllar	Ağaç Sayısı (Adet)		Üretim Alanı (da)	Üretim (Ton)	Verim (kg/Ağaç)
	Meyve Veren	Meyve Vermeyen			
2009	136.260	41.640	6.690	4.613	34
2010	136.693	99.089	7.040	4.542	33
2011	134.533	109.119	8.210	5.279	39
2012	145.243	120.514	9.000	5.471	38
2013	143.969	118.589	9.644	5.264	37
2014	146.770	78.034	11.980	3.224	22
2015	146.278	82.480	13.016	2.967	20
2016	162.175	80.337	14.054	3.628	22
2017	166.178	82.392	14.364	3.697	22
2018	172.468	91.645	15.996	3.769	22

Dünyada ve ülkemizde Elma içkurdu mücadelesinde hızlı çözüm alındığından daha çok ilaçlı mücadele yöntemi kullanılmaktadır. İlaçların bilinen çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri, bilinçsiz ve yüksek dozda kullanılmaları, zararlı türlerin yanında yararlı olan doğal düşmanlara da olumsuz etkileri gibi nedenlerden dolayı son yıllardaki çalışmalar, daha çok biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemleri üzerine olmuştur. Biyoteknik mücadele yöntemlerinden yaygın olarak kullanılanlardan biriside eşeysel çekici feromon tuzaklarıdır. Bu tuzaklar kitle yakalamanın yanı sıra popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi amacıyla pek çok zararlıya karşı kullanılmaktadır. Elma içkurdu da bu zararlılardan birisidir.

Bu çalışma Meram ilçesinde yetiştirilen ceviz bahçelerinde ekonomik zarara neden olan Elma içkurdunun, popülasyon gelişimi ve meyvedeki bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Böylece eşeysel çekici tuzaklara yapışan ergin yoğunluğu dikkate alınarak doğru ve zamanında müdahalelerle aşırı ilaç kullanımının önüne geçilmesi ve doğal düşmanların etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Cydia pomonella ile ilgili elma ve ceviz ağaçlarında gerek yurtiçinde gerekse yurtdışındaki çalışmalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

İren (1958), *C. pomonella*'nın ülkemizde başta elma olmak üzere armut, ayva ve cevizde birinci derecede zararlı olduğunu bildirmiştir. Zararlının ergin çıkışı 15 Mayıs'tan itibaren başladığını, birinci döl uçuşunun mayıs ayının ikinci yarısından, Temmuz ayının ikinci yarısı veya Ağustos başına kadar 2-2.5 ay, ikinci döl uçuşunun ise Temmuz ayının ikinci yarısı veya Ağustos sonuna kadar 1-1.5 ay devam ettiğini bildirmiştir. Birinci dölün yumurtalarını yaprakların üzerine, ikinci dölün yumurtalarını ise meyvelere bıraktığını, doğal ortamda yumurta açılımının 7 gün sürdüğünü, larvanın elma içindeki beslenme süresinin en az 17, en çok 47 gün olduğunu, döllerin birbirine karıştığını ifade etmektedir.

Geier (1963), Avustralya'da elma meyvelerinde Elma içkurdunun sebep olduğu zarar oranının %65-100 arasında olduğunu belirtmektedir.

Glass ve Lienk (1971), New York'ta Ontario Gölü yakınlarında *C. pomonella*'nın yılda bir döl verdiğini, kısmi olarak ikinci dölünün oluştuğu ve on yıl boyunca insektisit kullanılmayan bahçelerde yapılan gözlemlerde, meyvelerde zarar oranının %7-35 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Paradis ve Comeau (1972), *C. pomonella* erginlerinin yakalanmasında sentetik feromonların kullanılma imkânlarını incelemiş ve Elma içkurdunun sürveyinde kolay ve etkili bir metot olarak kullanılabileceği ortaya koymuşlardır.

Audemard ve Milaire (1975), Dünyada Elma içkurduna karşı yapılan ilaçlı mücadelede ekonomik zarara neden olacak ergin popülasyon tespitlerinin cinsel çekici tuzaklarla yapıldığını ispatlamışlardır.

MacLellan (1977), zararlının yılda bir döl verdiğini, Nova Scotia şartlarında on iki yıl boyunca insektisit kullanılmayan bahçelerde yapılan gözlemlerde, çeşide bağlı olmakla birlikte meyvelerde zarar oranının %6-10 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Olson (1977), *C. pomonella* Kaliforniya'da cevizin önemli bir zararlısı olduğunu, zararlının farklı ceviz çeşitlerinde farklı oranlarda zarar oluşturduğunu gözlemlemiştir. 1974-1976 yıllarında da Chico'da 12 dönüm alanda, 10 farklı ceviz çeşidi üzerinde zarar oranları karşılaştırılmıştır. Birinci ve ikinci dölün zarar oranları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ashley ve Chico çeşitlerinde zararlının 2. dölünün önemli

zarara sebep olduğunu bildirmiştir. Ancak zararlının Hartley ceviz çeşidindeki zararı daha az olduğu gözlemlenmiş olup bu az zararın ceviz meyvesinin fazla tüylü olmasından kaynaklandığını bildirmiştir. Ashley, Chico ceviz çeşitlerinin zararlıya karşı en duyarlı çeşitler olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak 1974-1976'da 10 ceviz çeşidinden Chico, Ashley, Vina ve Serr erkenci çeşitler olduğu bildirmiş, ayrıca bu erkenci çeşitler *C. pomonella*'nın larvaları tarafından diğer çeşitlere göre daha fazla zarar gördüğünü kaydetmiştir.

Riedl ve Croft (1978), Elma içkurdundan dolayı zarar gören meyvelerin güneydeki Illinois'de zararlının ikinci ve kısmi olarak ta üçüncü dölünün zararına maruz kalmasından dolayı daha fazla olduğunu, Georgia'da ise dört ve kısmi olarak da beş döl verdiğini bildirmektedirler.

Paradis ve ark. (1979), feromonların böcek popülasyonunu izlemede önemli rol oynadığını ortaya konulmuştur. Tuzakların ticari amaçlı meyve bahçelerinde altı büyük meyve zararlısı için kurulduğunu, bunlardan birinin de Elma içkurdu olduğunu belirtmişlerdir. Bu tuzaklar sayesinde yapışkan tuzaklara yakalanan kelebeklerin ilk uçuş zamanı ve popülasyonundaki dalgalanmaları takip etmede kolaylık sağladığını vurgulamışlardır.

Carden (1980), *C. pomonella*'nın elma, ceviz, ayva, yabani elma ve armudun önemli bir zararlısı olduğunu bildirmiştir. Zararın Elma içkurdu'nun larvaları tarafından meyvelerin delinmesi şeklinde olduğunu rapor etmiştir. Bu kapsamda zararlının erginlerine karşı feromon tuzakları kullanılarak zararlının popülasyon yoğunluğunun düşürüldüğünü ve kontrol altına alındığını bildirmiştir.

Tanskii ve Bulgak (1981), elma yetiştiriciliği yapılan, Elma içkurdu zararlısının iki ya da daha fazla döl verdiği yerlerde örneğin Kırım Yarımadasında meyvelerdeki zarar oranının %84'ten daha fazla olabildiğini bildirmişlerdir.

Croft (1982), *C. pomonella*'nın tüm dünyada elmanın en önemli zararlısı olduğunu, yılda iki veya daha fazla döl verdiğini, mücadele yapılmayan bahçelerde elma zarar oranlarının %25'in üzerinde olduğunu bildirmiştir.

Gottwald (1982), Elma içkurdunun ilk larva çıkış zamanının ve erginlerinin uçuş zamanının tahmininin hava sıcaklığına ait meteorolojik kayıtlardan hesaplandığını ortaya koymuştur. Bu durumda mücadele programlarının hazırlanması, tahmin ve uyarı sisteminde yeri olan cinsel çekici tuzaklardan yararlanmanın kaçınılmaz olduğunu vurgulamıştır.

Haley ve Baker (1982), ceviz bahçelerinde entegre mücadele yönetim stratejilerinin planlanmasının temelini sağlamak için cevizlerin gelişimi, büyüme istekleri, genel yönetim pratikleri ve izleme araçları, önemli zararlıların yer aldığı rapor hazırlamışlardır. Bu kapsamda *C. pomonella* (L.), *Amyelois transitella* (Wlk.), *Rhagoletis completa, Chromaphis juglandicola* (Kalt.), *Callaphis juglandis* (Goeze), *Quadraspidiotus juglansregiae* (Comst.), *Q. perniciosus* (Comst.), *Epidiaspis leperii* (Sign.), *Lepidosaphes ulmi* (L.), *Parthenolecanium pruinosum* (Coq.), *Lecanium pruinosum, P. corni* (Bch.) (*L. corni*), *Eulecanium cerasorum* (Ckll.) *(L. cerasorum*), *Tetranychus urticae* Koch, *T. pacificus* McG., *Panonychus ulmi* (Koch), *Schizura concinna* (J.E. Smith), *Hyphantria cunea* (Dru.) ve *Nysius raphanus* How., cevizin önemli zararlıları olduğunu bildirmişlerdir.

Kolesova ve Ryabchınskaya (1982), Elma içkurdunun yumurta, larva, pupa gelişmesini gerek laboratuvarda ve gerekse de doğal koşullarda tamamlayabilmesi için etkili sıcaklık toplamının 600 gün-derece olduğunu ve Elma içkurdunun 3 dölün mevcudiyetinin kesin olduğunu ispatlamışlardır.

Kılınçer ve Kovancı (1983), Bursa ilinde Elma içkurdu erginlerinin yakalanmasında cinsel çekici bir tuzağın etkinliği incelenmiş, sentetik cinsel feromon (Atrapom) *C. pomonella* erginlerinin yakalanmasında çok etkili bulunmuştur. Feromonların ergin popülasyon yoğunluğunun tespitinde ve zirai mücadelede tahmin ve erken uyarı çalışmalarında kullanılabileceği anlaşılmıştır. Çalışma sonucunda Elma içkurdunun yılda 3 döl verdiğini tespit etmişlerdir.

Miniou ve Dragan (1984), Romanya'da sentezi yapılan Atrapom [(SE, 10E) 8, 10 dodecadìen-l-ol]'un bu ülkede Elma içkurdu popülasyonlarının izlenmesinde ve yönetiminde başarı bir şekilde kullanıldığını belirtmektedirler.

Pawar (1984), tarafından Hindistan'da Elma içkurdunun elma, ceviz ve kayısının önemli zararlısı olduğunu bildirmiştir.

Önder (1987), Ege Bölgesi'nde Elma içkurduna karşı ilaçlı savaşımda tahmin ve uyarıya esas olarak eşeysel çekici tuzaklarla, etkili sıcaklık toplamlarından yararlanma imkânlarını araştırmıştır. Ayrıca Elma içkurdunun kritik biyolojik dönemleri, tuzaklarda yakalanma oranları ve etkili sıcaklık toplamları arasındaki ilişkileri tespit etmiştir.

Charmillet ve Blcesch (1987), İsviçre'de Elma içkurdu mücadelesinde şaşırtma tekniği ile yaptıkları mücadelede %72 başarı elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Zümreoğlu (1991), *C. pomonella*'nın mücadelesinde kitle halinde tuzakla yakalama yöntemini uygulamış ve çalışmaları sonucunda 2. döle karşı tek ilaçlamanın yetersiz olduğunu kaydetmiştir.

Beers ve ark. (1993), Elma içkurdunun Kuzey Amerika'da yılda 2 döl verdiğini, sıcak geçen yıllarda ise 3 döl verdiğini, ancak bu durumun istisnai olduğunu, 3. dölün erginlerinin Ağustos sonu Eylül ayı başında görüldüğünü ve ergin aktivitesinin Eylül başlarına kadar devam ettiğini bildirmektedirler.

Pfeiffer ve ark. (1993), Elma içkurdu mücadelesinde 172 ml cinsiyet feromonu içeren dispanserlerden hektara 1000 adet kullanılarak yapılan mücadelede cinsel çekici tuzaklara erkeklerin gelmediğini rapor etmişlerdir. Ayrıca fazla yoğunluklarda birkaç erkek birey geldiğini bildirmişlerdir. Hasat sonrası zarar görmüş meyve sayımına göre yıllara ve yere göre değişik sonuçlar ortaya çıkartmışlardır. 1989 yılında Dateville'de feromon uygulamasında %0.9, terkedilmiş bahçede %39.5 zarar görmüş meyve bulunmuş, Criglessville'de ise feromon uygulanan yerde %16, terkedilmiş bahçede %26.5 zarar görmüş meyve bulunmuştur. 1990 yılında ise Daleville'de feromonluda %4.7, terkedilmiş bahçede %58 zarar görmüş meyveye rastlanmıştır. Crigersville'de ise feromonluda %17, terkedilmişte %20 zarar görmüş meyve bulunmuştur.

Çiftçi ve ark. (1995), Antalya ilinde yapmış oldukları çalışma neticesinde Elma içkurdunun yılda 2 döl verdiği tespit etmişlerdir.

Özbek ve ark. (1995), Elma içkurdunun ülkemizdeki en önemli elma zararlısı olduğunu, aynı yılda bölgelere göre değişmek üzere 2-3 döl verdiğini belirtmişlerdir. Zarar oranının bazı yıllarda %100'e ulaştığını belirtmişlerdir.

Dindar (1995), Elma içkurdunun cevizdeki biyoekolojisi ve zararı konusunda yapmış olduğu çalışmalar sonucunda, larvaların ceviz meyvelerinde zararlı olduğunu ancak, zararın ekonomik olarak birinci döl tarafından yapıldığını, ikinci dölün ekonomik zarar vermediğini ve esas zarar yapan birinci döle karşı uygun zamanda yapılacak ilaçlı mücadelenin zarar seviyesini ekonomik zarar eşiğinin altına çekilebileceğini kaydetmektedir.

Knigt (1995), Amerika Birleşik Devletinin Washington eyaletinde 1991-1993 yıllarında yedi elma bahçesinde feromon uygulama maliyeti hektara 100 dolara kadar düşürüldüğünü ve bu maliyetin düşmesinde feromon üretiminin artmasının, zararlının yoğunluğunun azalmasının rol oynadığı belirtilmiştir. Feromon uygulaması birkaç yıl üst üste yapılırsa başarının daha da artacağı ortaya konulmuştur.

Hepdurgun ve ark. (1996), aynı bölgede Elma içkurduna karşı kitlesel tuzaklama yöntemi ile mücadele imkanları araştırılmış ve bu yönteme, diğer mücadele yöntemleri ile birlikte kullanmak suretiyle entegre mücadele programlarında yer verilebileceğini belirtmişlerdir.

Pedigo (1996), Elma içkurdunun Japonya ve Batı Avustralya hariç dünyanın hemen hemen tüm ülkelerinde bulunduğunu ve elmaların en önemli zararlısı olmakla beraber, ceviz, armut ve ayvada da zararlı olduğunu ve yılda 1-3 döl verdiğini bildirmişlerdir. Elma içkurdunun zarar oranının %20-95 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Dindar ve Ecevit (1996), Sinop ilinde bulunan izole ceviz bahçelerinde Elma içkurdunun yılda iki döl verdiğini bildirmişlerdir.

Zeki (1995), elma bahçelerinde, Elma içkurduna karşı uygulanan tahmin ve uyarı sisteminin iki amaca yönelik olduğunu, bunlardan birinin ilaçlama zamanlarının tespiti, diğerinin ise Elma içkurdu yoğunluğunun belirlenmesi olduğunu belirtmektedir. İlaçlama zamanının saptanmasında en etkili yöntemin etkili sıcaklıklar toplamları (gün.derece) olduğunu ifade etmektedir.

Judd ve ark. (1997), elma bahçelerinde hasat sonrası yere dökülen meyvelerin toplanması, ağaçlara tuzak bant takılması gibi kültürel önlemlerle birlikte feromonla şaşırtma tekniğini entegre bir şekilde kullanarak olumlu sonuçlar almışlardır. Metot organik üretim yapan bahçelerde uygulanabilir bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda larva yoğunluğu 1990-1992 yılları arasında feromonlu parsellerde %49.5'lik bir azalma gösterdiği halde feromon kullanılmayan bahçelerde %37.7'lik bir artış görülmüştür.

Angeli ve ark. (1999), İtalya'nın kuzey-doğusunda bulunan Rovigo bölgesindeki ceviz yetiştiren bir alanda *C. pomonella*'ya karşı çiftleşme bozulma tekniğini değerlendirmek için üç yıldan uzun bir süredir denemeler yapılmıştır. Feromon tuzakları ile erkek erginlerin popülasyon yoğunluğu iki farklı ceviz bahçesinde izlenmiştir. 1996'da 4.1 hektarlık bir ceviz bahçesinde Isagro'nun dağıtıcıları Ecopom, 1997 ve 1998'de Ecopom Combi kullanılarak 1750 dağıtıcıyı hektara 427 adet gelecek şekilde muamele edilmişlerdir. Çiftleşmeyi engelleme tekniği ile Elma iç kurdunun zarar oranının 1996 yılında %85.3, 1997 yılında %88.2, 1998 yılında %74.3 oranında azaltıldığını rapor etmişlerdir.

Kılıç ve ark. (1999), Karadeniz Bölgesi'nde Elma içkurdu mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme yönteminin uygulanma imkânları üzerinde araştırmalar

yapmışlardır. Çalışma sonucunda çiftleşmenin engellendiğini belirterek bu sonuçlara göre entegre mücadele ve organik tarım yapılan bahçelerde bazı ilave tedbirler alınarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmaya göre değerlendirme iki şekilde yapılmıştır. Birincisi her bahçenin ortasına asılan cinsel çekici tuzaklara gelen kelebek sayılarının karşılaştırılması; 1996 yılında feromonlu tuzağa yıl boyunca 2 kelebek, ilaçlıdaki tuzağa 58 kelebek ve ilaçsız tuzağa 15 kelebek gelmiştir. 1997 yılında ise yine aynı sıraya göre 0, 26 ve 3 kelebek gelmiştir. Tuzak yöntemine göre bakıldığı zaman çiftleşmenin engellendiği görülmektedir. İkinci değerlendirme yöntemi kurtlu-sağlam meyve sayım yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre de 1996 yılında feromonlu parsellerde %17.2 kurtlu meyve, ilaçlıda %3.7 kurtlu meyve ve ilaçsızda %40.3 kurtlu meyve sayılmıştır. Feromonlunun etki oranı %57.5 olmuştur. 1997 yılında ise yine aynı sıraya göre %28.7, 3.8 ve 62.1 kurtlanma tespit edilmiş ve feromonlu parselde etki oranı %52.8 olmuştur.

Kovancı ve ark. (2000), Bursa'da 1998 ve 1999 yıllarında *C. pomonella'*nın ergin popülasyon değişiminin incelenmesinde INRA BIOPROX tipi tuzaklar ve feromon kapsülleri kullanmış ve tuzaklarda yakalanan ergin sayıları haftalık olarak değerlendirmiştir. *C. pomonella*'nın gerek 1998 ve gerekse 1999 yılında 3 döl verdiğini belirtmişlerdir.

Quarles (2000), *C. pomonella*, dünya genelinde elma, armut ve bazen sert çekirdekli meyvelerde sürekli zarar yaptığını belirtmiştir. Zararlı yıllardır zehirli organofosfat pestisitler tarafından kontrol edilmiştir. Şimdi ise Elma içkurdu bu pestisitlere karşı dayanıklı hale geldiğini ve yetiştiricilerin endişelendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, gıda kalitesinin korunması yasasının uygulanması bazı organofosfatlı pestisitler de kısıtlamalara yol açmaktadır. Neyse ki, feromon izlemeyi, feromon çiftleşme bozulmasını, *Trichogramma* spp. parazitoidlerinin salınımını ve diğer yaklaşımları birleştiren IPM programları geliştirilmiş ve Elma içkurdu kontrolü için çiftleşme bozulmalarının kullanımı gözden geçirilmiştir. 1994 yılında ilk uygulayıcı gözden geçirmesinden bu yana, çiftleşme bozma tekniği ile zararlıyı kontrol altına alınacağını rapor etmiştir.

Beers ve ark. (2000), Elma içkurdunun Japonya, Tayvan, Kore ve Çin'in doğu bölgeleri hariç dünyanın tüm ülkelerinde bulunduğunu, iklime bağlı olarak yılda 1-4 döl verdiğini rapor etmişlerdir.

Khaliq ve ark. (2003), Pakistan'da 2000 yılında önemli elma üretim alanları olan Osia, Dehla ve Aliot'da *C. pomonella*'nın popülasyon dinamiklerinin belirlenmesinin ele alındığı çalışmada 6 bahçeye feromon tuzakları asılarak yakalanan erginlerin sayısı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre tüm bölgelerde en yüksek ergin sayısına haziran ayında ulaşılmıştır. Temmuz ayında popülasyonun düştüğü ve ağustos ayında tekrar yükselişe geçtiği tespit edilmiştir. Dehla ve Osia bölgelerinde ilk ergin uçuşlarının 15 Nisan'da olduğu görülürken Aliot bölgesinde ilk ergin uçuşları 13 Mayıs'ta tespit edilmiştir. Elde edilen tuzak verileri ile hazırlanan grafikler incelendiğinde tüm bölgelerde tuzaklara düşen ergin sayısının 2 tepe noktası oluşturduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre zararlının Pakistan'da yılda iki nesil oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Ahmad ve ark. (2003), Pakistan'da Bagh ve Poonch bölgelerinde 2000 ve 2001 yıllarında *C. pomonella*'nın uçuş zamanlarını ve yıllık döl sayısını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre Bagh bölgesinde yılda iki nesil oluşturduğu, Poonch bölgesinde ise tuzaklara düşen ergin sayısının çok düşük olmasından dolayı sadece 1 nesil oluşturduğunu bildirilmiştir.

Trematerra ve ark. (2004), İtalya'da *C. pomonella*'nın agro-ekosistemlerdeki dağılımı ile meyve bahçesinin içinde ve dışında zaman ve mekâna bağlı olarak zararlının yayılışının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma İtalya'nın Molise bölgesinde, farklı meyve çeşitlerinin bulunduğu iki farklı agro-ekosistemde gerçekleştirilmiştir. Çalışma agro-ekosistem A'da 2000-2002 yıllarında, agro-ekosistem B'de ise 2001-2002 yıllarında yürütülmüştür. *C. pomonella* erginlerinin takip edilmesi için pagoda tipi yapışkan tuzaklar ve tuzak başına 1 mg codlemone içeren kapsüller kullanılmıştır. Feromon tuzakları ağaçlara ya da açık alanlarda 1,5-2 m yükseklikteki metal çubuklara asılmıştır. Tuzakların yerleştirilmesinde bahçe içlerinde en az 90 m aralık olmasına, bahçe dışlarında ise tuzağın bahçeye en az 50 m uzakta olmasına dikkat edilmiştir. Tuzaklar haftalık olarak kontrol edilmiş ve yakalanan erginler sayılmıştır. Çalışma her yıl Nisan ayının başlangıcında başlatılmış ve Eylül ayının sonunda bitirilmiştir. Çalışma sonucunda agro-ekosistem A'da 2000 yılında ilk erginler Mayıs ayında yakalanmıştır. Yakalanan ergin sayısına bakıldığında Mayıs ayının sonuna doğru ve Ağustos ayının ortalarında olmak üzere iki tepe noktası oluştuğu görülmektedir. Aynı bölgede 2001'de elde edilen sonuçlara göre ilk erginler Nisan ayının sonuna doğru yakalanmış, Haziran ayının ortası, Temmuz ayının sonu ve Ağustos ayının sonunda

olmak üzere 3 tepe noktası ortaya çıkmıştır. Bu bölgede 2002 yılında ise Mayısın sonuna doğru, Temmuzun ortasında ve Ağustosun sonunda 3 tepe noktası oluşmuştur. Agro-ekosistem B'de 2001 ilk erginler Mayısın sonuna doğru yakalanmıştır. Bu tuzaktan alınan verilere göre Temmuz ayında ve Ağustosta tepe noktaları görülmüştür. Çalışmanın 2002'deki kısmında ise ilk erginlerin Mayısın başında yakalandıkları ve Haziran ile Ağustos aylarında tepe noktalarını oluşturduğu tespit edilmiştir.

Knight ve Light (2005), California'da 2000-2002 yılları arasında armut esteri ve codlemone ile hazırlanmış tuzakların cinsel feromon uygulanmış meyve bahçelerinde, *C. pomonella* üzerine etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre codlemone içeren tuzaklarda ilk erginler Mayıs ayının sonuna doğru yakalanmaya başlarken, armut esteri içeren tuzaklarda ilk erginler Haziran ayında yakalanmıştır. Bu sonuçlara göre *C. pomonella*'nın bu bölgede yılda 2 nesil oluşturduğu görülmüştür.

Patanita (2007), Portekiz'de ceviz bahçelerinde aynı tipte feromon yayıcıları hektara 1000 adet uygulandığında bu yayıcıların etkinliğinin düşük olması nedeniyle, Elma içkurdu mücadelesinde yetersiz kaldığını bildirmiştir.

Kutinkova ve ark. (2007), Doğu Bulgaristan ve Kuzey Romanya'da 2004-2006 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmada feromon tuzakları kullanılarak *C. pomonella*'nın mevsimsel uçuş zamanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Bulgaristan'da pherocon tipi tuzaklar, Romanya'da ise yerel bir kuruluş tarafından üretilen feromon tuzakları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre Bulgaristan'da çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda ilk erginlerin tuzağa düştüğü tarihinin Nisan ayının 3. haftası olduğu görülmüştür. Romanya'da ise 2004 ve 2005 yıllarında ilk erginler Nisan ayının 3. haftasında yakalanırken 2006 yılında Mayıs ayının 2. haftasında yakalanmıştır. *C. pomonella*'nın kitle halindeki uçuşlarının Bulgaristan'da 2004 ve 2005 yıllarında Mayıs ayının ilk haftasında ve Haziran ayının ikinci haftasında ortaya çıktığı, 2006 yılında ise Mayıs ayının 2. haftasında ve haziran ayının 3. haftasında ortaya çıktığı görülmüştür. Romanya'da ise kitle halindeki ergin uçuşlarının 2004 ve 2005 yıllarında Mayıs ve Haziran aylarının 2. Haftaların da ortaya çıkarken 2006 yılında Haziran ayının başında ve son haftasında olduğu görülmüştür.

İşçi (2008), Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nün elma bahçesinde Elma içkurdunun farklı elma çeşitlerinde zarar oranının belirlenmesi amacıyla çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda, 2006 yılında kurtlanma oranı, erkenci elma

çeşitlerinde %6-38, orta mevsim elma çeşitlerinde %13-74, geçci elma çeşitlerinde %36–77 arasında olmuştur. Tüm çeşitler içinde en düşük kurtlanma %6 oranında erkenci bir elma çeşidi olan Vista Bella çeşidinde görülmüştür. Tüm çeşitler içinde en yüksek kurtlanma ise %77 oranında geçci bir çeşit olan Melrose çeşidinde olmuştur. 2007 yılındaki kurtlanma oranı, erkenci elma çeşitlerinde %12–50, orta mevsim elma çeşitlerinde %29–59, geçci elma çeşitlerinde %25–73 arasında belirlenmiştir. Bu yılda da en düşük kurtlanma oranı %12 ile Vista Bella çeşidinde olmuştur. 2007 yılında en yüksek kurtlanma ise %73 ile Jonagold çeşidinde olmuştur.

Özpınar ve ark. (2009), Çanakkale'nin üç ilçesinde bulunan elma bahçelerine feromon tuzakları asmışlardır. Araştırmacılara göre Elma içkurdu erginleri tüm bahçelerdeki tuzaklarda yakalanmış ve zararlının elma üretim alanlarında yaygın olarak bulunduğu görülmüştür. 2006 yılında ilk ergin çıkışı Nisan ayının ortasında başlamış ve Eylül ayının ikinci yarısında sona ermiştir. 2007 yılında ise ilk ergin çıkışı Nisan ayının ilk haftasında başlamış, ilk tepe noktası Mayıs ayının başında ve ikinci tepe noktası Temmuz ayının sonunda meydana gelmiştir. Eylül ayının sonuna doğru ergin çıkışı sona ermiştir. 2008 yılında ise incelenen bahçelerde tuzaklarda ilk ergin çıkışı farklı tarihlerde elde edilmiş olmasına rağmen Nisan ayının başında başlamış ve Eylül ayı ortasına kadar devam etmiştir. Mevsim başında zararlının popülasyon yoğunluğu mevsim sonuna göre daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, Elma içkurdu ergin çıkış zamanı ve popülasyon yoğunluğu yıllara bağlı olarak farklı çıkmasına rağmen, Nisan ayı sonu ve Temmuz ayı sonunda iki tepe noktasına ulaştığı ve yılda iki dölün meydana geldiği görülmüştür.

Şahin (2010), Çanakkale ilinde *C. pomonella*'nın popülasyon gelişmesine bakıldığında zararlının yıllara göre değişmekle birlikte genellikle Nisan sonu-Mayıs başında ergin çıkışlarının başladığı ve zararlının yılda 2-3 döl verdiği belirlenmiştir.

Xiaowei ve ark. (2010), Çin'de armut bahçelerinde *C. pomonella*'nın ilk ergin çıkışlarının Nisan ortası veya sonunda görüldüğünü, Mayıs ve Haziran ayları içerisinde iki adet tepe noktası oluşturduğunu ve yılda iki döl verdiğini belirtmişlerdir.

Ertop ve Özpınar (2011), Çanakkale ili meyve alanlarında *C. pomonella*'nın yayılışı ve popülasyon yoğunluğu ile ilgili yapılan çalışmalarda *C. pomonella* erginlerinin ilk olarak Nisan ayı ilk yarısında çıkış yaptığını, Nisan sonu ve Temmuz sonunda olmak üzere iki kez tepe noktası oluşturduğunu ve son erginlerin Eylül ayı

ortalarında uçuş yaparak, doğada yaklaşık 5 ay aktif kaldığını ve yılda 2 döl verdiğini bildirmişlerdir.

Zeki ve Özdem (2013), Çorum ilinde Elma içkurdunun ilk ergin çıkışı 2007 yılında 21 Nisan, 2008 yılında 30 Nisan ve 2009 yılında ise 1 Mayıs tarihlerinde gerçekleştirdiğini ve yılda 2 döl verdiği tespit edilmiştir.

Mamay ve Yanık (2013), Şanlıurfa'da elma bahçelerinde Elma içkurdunun popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi üzerinde araştırmalar yapmışlardır. *C. pomonella*'nın popülasyon gelişimi eşeysel çekici feromon tuzaklarıyla izlenmiştir. Bulaşıklık oranının belirlenmesinde *C. pomonella*'nın erginlerinin ilk olarak Nisan ayının son haftası ile Mayıs ayının ilk yarısında eşeysel çekici tuzaklarda yakalandığını belirtmişlerdir. Ergin popülasyonu yıl içerisinde Mayıs, Haziran, Temmuz ve Eylül olmak üzere yılda belirgin 4 tepe noktası oluşturduğunu ve erginlerin tuzaklarda yakalandığı son tarih ise her iki yılda da Eylül ayının son yarısına denk geldiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlarla erginlerin doğada en az 5 ay (Mayıs-Eylül) aktif olduğunu kaydetmişlerdir. Yıllara göre elma bahçelerinde, meyvelerdeki bulaşıklık oranının kullanılan farklı metotlar sonucunda %4 ile %83 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Öztürk ve Acıöz (2014), Mersin ilinde *C. pomonella*'nın ergin popülasyon değişim grafiklerinde oluşan tepe noktalarının; birincisinin çiçek, ikincisinin meyveler fındık iriliğinde, üçüncüsünün meyveler ceviz iriliğinde ve dördüncüsünün de ben düşme dönemine denk geldiği saptanmıştır. Ayrıca, *C. pomonella* erginlerinin Mart sonu-Eylül ayı ilk yarısında uçuş yaparak doğada yaklaşık 5-5.5 ay aktif kaldığı ve ergin popülasyonuna göre yılda 3 döl verdiği tespit etmişlerdir.

Demir ve Kovancı (2015), Bursa ilinde 2012-2013 yıllarında Elma içkurdunun yılda üç döl verdiğini ancak cevizde erken hasattan dolayı sadece iki dölünü tamamlayabildiğini saptamışlardır.

Bayraktar (2015), Karaman'da 2012 yılında Elma içkurdu ergin uçuşlarının 25 Nisan'da başlayarak, Eylül ayının ilk haftasına kadar yaklaşık 130 gün devam ettiğini ve Elma içkurdunun 2012 yılında 3 döl verdiğini tespit etmiştir.

Çelik ve Ünlü (2017), Beyşehir (Konya) ilçesinde 2014 ve 2015 yıllarında Genek ve Soğla lokasyonlarında Elma içkurdunun iklim şartlarına göre yılda 2-3 döl verdiğini belirlemişlerdir. İlk ergin çıkışının ardından 5 ay süre ile bahçelerde görülen erginler, Eylül ayının sonlarına kadar uçuşuna devam etmiştir. Bahçelerde 2014-2015

yıllarında yapılan gözlemler sonucunda ortalama bulaşıklık Genek'te sırasıyla %14.4 ile %3.1 oranında; Soğla' da ise yine sırasıyla %1.3 ile %1.1 oranında saptanmıştır.

Kuyulu ve Genç (2018), Çanakkale ilinde 2017 yılında *C. pomonella*'nın varlığını tespit etmekle birlikte bulaşıklık oranının %2 ila %17 oranında değiştiğini belirlemişlerdir. Ayrıca zararlının elma veya cevizde iki meyvenin birbirine temas ettiği noktadan giriş yaptığını tespit etmişlerdir. Cevizde önce meyvenin yeşil kabuğu ile beslenip daha sonraki dönemlerde sert kabuğu delerek meyve içinde beslenmeye devam ettiği saptanmıştır.

Dilber (2018), *C. pomonella*'nın cevizdeki zarar durumu ve yaygınlığı hakkındaki yapmış olduğu çalışma sonucu zararlının bölgede var olduğunu, cevizlerde, ceviz meyvelerinin fındıktan biraz iri olduğu dönemde zararlı olduğunu, ileri dönemlerde ceviz kabuğunun sertleşmesiyle zarar yapamadığını saptamıştır. Elde edilen bu sonuçlardan zararlının ilk dölünün cevizde diğer döllerinin ise diğer konukçularda tamamladığı sonucuna varılmıştır. Zararlıyla mücadelede feromon tuzaklarının mevsim boyunca ceviz bahçelerinde kullanılmasının zararlı popülasyonunu düşüreceği sonucuna varılmıştır.

Aydoğan ve Ünlü (2019), Konya ili merkez ilçelerinde 2017-2018 yıllarında Elma içkurdunun yılda 2-3 döl verdiğini ve erginlerin Mayıs ayının ikinci haftası ile Ekim ayı sonuna kadar aktif kaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca, 2017 ve 2018 yıllarında ilçelere göre bulaşıklık oranları Selçuklu ilçesinde %10.5 ve %16.45, Meram ilçesinde %21.3 ve %30.15; Karatay ilçesinde %20.5 ve %33.9 olarak tespit edilmiştir.

Gilik (2019), Mersin ilinin Gülnar ilçesinde 2016-2017 yıllarında toplam 10 ceviz bahçelerinde Elma içkurdunun yayılışı, popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda tuzaklarda ilk erginler 22 Mayıs tarihinde, en fazla ergin ise 26 Haziran 2016 tarihinde yakalanmıştır. 2017 yılında yapılan çalışmada örneklenen bütün ceviz bahçelerinde Elma içkurduna rastlanmış ve delta tuzaklar tarafından toplam 354 adet ergin yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından ilk erginler 14 Mayıs tarihinde, en fazla ergin ise 14 ve 21 Mayıs 2017 tarihlerinde yakalanmıştır. 2016 yılında örnekleme yapılan 10 bahçe arasında en fazla zarar %1.3 ile Bahçe V'de gözlenmiş olup bunu %0.6 ile Bahçe VIII, %0.4 ile Bahçe VI, %0.3 ile Bahçe VII, %0.2 ile Bahçe X takip etmiştir. Ancak Bahçe I, II, III ve IV'de zararlı ceviz meyvesine rastlanmamıştır. 2017 yılında örnekleme yapılan 10 bahçe arasında en fazla zarar %5.6 ile bahçe V'de gözlenmiştir. Bunu %1 ile Bahçe VI, %0.8

ile Bahçe VII, %0.6 ile Bahçe II, %0.5 ile Bahçe IV, %0.4 ile Bahçe I, VIII, %0.3 ile Bahçe IX takip etmiştir. Ancak Bahçe III ve X'de zararlı ceviz meyvesine rastlanmamıştır.

Kaplan ve Bayram (2019), Bingöl'de Elma içkurdunun ilk ergin çıkışı 2014 yılında 9 Haziran ve 2015 yılında 3 Haziran tarihlerinde gerçekleşmiştir. Ayrıca Bingöl ilinde Elma içkurdunun 2015-2016 yıllarında 3 döl verdiği tespit edilmiştir. Ergin kelebek popülasyonu yıl içerisinde Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında en yüksek yoğunluğa ulaşmış olup, her iki yılda da erginlerin tuzaklarda son görülme tarihi Eylül ayının ilk yarısında gerçekleşmiştir. Bu sonuçlarla Bingöl şartlarında Elma içkurdu erginlerinin doğada en az 3.5 ay boyunca aktif olduğu saptanmıştır.

Aydın ve Ünlü (2019), Aksaray ilinde *C. pomonella*'nın ceviz ağaçlarında yıllara ve iklim şartlarına göre üç döl verdiğini belirlemişlerdir. Mayıs ayının ikinci haftasında ilk ergin çıkışından itibaren yaklaşık beş ay süre ile bahçelerde görülen erginlerin, eylül ayının sonuna kadar doğada aktif olduğu tespit edilmiştir. Ceviz bahçelerinde 2018-2019 yıllarında yapılan çalışma sonucunda ortalama zarar Ağaçören-1'de sırasıyla %3 ve %4, Ağaçören-2'de %2 ile %5 ve Kütüklü'de ise %5 ile %9 oranında saptamışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3. 1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Meram İlçesine bağlı Kayadibi, Yeşildere ve İkipınar lokasyonlarında yer alan üçer adet olmak üzere toplamda dokuz adet ceviz bahçesi ve bu bahçelerde yetiştirilen ceviz ağaçlarında zarar yapan Elma içkurdu oluşturmuştur. Elma içkurdu popülasyon gelişimini belirlemek için delta tipi eşeysel çekici feromon tuzakları (1.5 mg E.E-8.10- dodecadien-1-ol) kullanılmıştır. Bahçe koordinatlarını belirlemek amacıyla GPS cihazı kullanılmıştır. İstatistiki analizlerde SPSS sürüm 24 (Statistical Package for Social Science, Chicago, IL, 2015) kullanılmıştır. Çalışmanın yapıldığı bahçelere ait bilgiler çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerin özellikleri

Yerleşke (Lokasyon)	Bahçe	Alan (da)	Bahçe Yaşı (yıl)	Çeşit	Ağaç Sayısı	Koordinatlar Enlem Boylam	Rakım (m)	Tuzak Sayısı (Adet)
Kayadibi	**K1**	1.0	20	Yerli çeşit	15	37.582609 K 32.278838 D	1190	1
	K2	1.2	30	Yerli çeşit	8	37.583340 K 32.271809 D	1182	1
	K3	1.5	10	Yerli çeşit	12	37.580287 K 32.296406 D	1158	1
Yeşildere	**Y1**	1.0	50	Yerli çeşit	35	37.583563 K 32.233503 D	1270	1
	Y2	0.5	25	Yerli çeşit	17	37.582287 K 32.237565 D	1267	1
	Y3	0.5	40	Yerli çeşit	10	37.582038 K 32.241472 D	1255	1
İkipınar	**İ1**	2.0	40	Yerli çeşit	50	37.583814 K 32.230633 D	1283	1
	İ2	1.5	15	Yerli çeşit	17	37.584888 K 32.226441 D	1290	1
	İ3	0.5	20	Yerli çeşit	10	37.586074 K 32.223470 D	1301	1

3. 1. 1. Elma içkurdunun sistematikteki yeri, tanınması ve zarar şekli

Alem : Animalia

Şube : Arthropoda

Sınıf : Insecta

Takım : Lepidoptera

Familya : Tortricidae

Cins : *Cydia*

Tür : *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758).

Ergin gri renkli, 18-20 mm kanat açıklığında, yaklaşık 10 mm uzunluğunda, her iki kanat ucunda üçgen şeklinde çikolata renginde leke bulunur. Erkeklerde dıştan erkek organı örten iki kapakçık ve bu kapakçıklarda genellikle pulcuklar bulunur. Dişilerde ise abdomenin sonunda ve ventralde kenarları ince tüylerle çevrili bir göçük bulunmaktadır (Şekil 3.1 a, b, c).



Şekil 3.1. Elma içkurdu ergini (a, b, c)

Elma içkurdu yumurtası, başlangıçta süt beyazı renginde ve mumsu görünümde, oval ve 1.0-1.2 mm çapındadır. Yumurta gelişirken ortasında kırmızı bir halka görülmekte, açılmadan hemen önce siyah baş dönemi görülmektedir (Anonim, 2008).

Yumurtadan yeni çıkan larva 2-3 mm boyundadır. Larvanın başı siyah, vücudu kremsi beyaz renktedir (Şekil 3.2 a, b).

Gelişmesini tamamlayan larvalar 12-20 mm büyüklüğe ulaşırlar. Vücut genellikle kremsi beyaz renkte olmakla birlikte olgun larvalarda hafifçe pembeye yaklaşır (Şekil 3.2 c, d).



Şekil 3.2. Elma içkurdunun genç larvası (a, b), olgun larva (c, d)

Olgun larva elipsoid şekilde ve kirli beyaz renkte koza örerek içinde pupa olmaktadır. Açık kahverengi olan pupa, ortalama 10 mm boyunda ve 2.5-3 mm enindedir. Meyve içinde 30-40 gün beslenerek olgunlaşan larva, ağaç gövdesinin çatlamış kabukları arasında veya toprakta bulunan kalıntılar arasında kokon örmek üzere meyveyi terk eder. Bunlar daha sonra pupa olarak, ya aynı yılın yaz erginleri şeklinde veya pupa olmayıp, diyapoza geçmeleri halinde ise ertesi ilkbaharda, birinci döl erginleri ile birlikte çıkmaktadır (Anonim, 2008).

Elma içkurdu kışı daha ziyade ağaç gövdesinin çatlamış kabukları arasında, kısmen de yere dökülmüş toprakta bulunan kalıntılar arasında, ambalaj ve depolama yerlerinde ördükleri kokon içinde olgun larva döneminde geçirmektedir (Anonim, 2008).

Kışlayan larva Mayıs başlarına doğru pupa dönemine girer. İlkbahar ergin çıkışları genellikle mayıs ayından (bazı yıllar nisan ortalarında) başlamakta ve bazen temmuz ortalarına kadar devam etmektedir (Anonim, 2008).

İlkbaharda çıkan erginler, yumurtalarını daha çok meyveye yakın yapraklara bırakırlar. İkinci döl erginleri ise genellikle meyveye yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan larvalar, daha çok meyvelerin yapraklara veya birbirine temas ettiği yerlerden meyveye giriş yaparlar (Anonim, 2008).



Şekil 3.3. Elma içkurdunun ceviz meyvelerine giriş delikleri (a, b), larvası, zararı ve zarar sonrası bıraktığı pislikleri (c, d)

Doğrudan meyve zararlısı olan larvalar, meyveleri delerek galeriler açmakta, meyvenin etli kısmını yiyerek pislikler bırakmaktadır. Tüm bunların sonucunda meyvelerin dökülmesine, ağaçta kalabilen meyvelerin ise nitelik ve niceliklerinin

bozulmasına ve meyvelerin pazar değerinin düşmesine neden olmaktadır. Mücadele yapılmaz ise zararı %100'e kadar çıkabilmektedir (Anonim, 2008).

Cevizde 1. dölün meyve içinde, 2. dölün daha çok yeşil kabukta beslendiği ve ortalama %18.4 zarar verdiği belirlenmiştir (Anonim, 2008).

3. 2. Yöntem

3. 2. 1. Deneme alanlarının tespiti

Çalışmada Konya merkez Meram ilçesine bağlı Yeşildere, Kayadibi, İkipınar lokasyonlarında bulunan üçer adet ceviz bahçesi olmak üzere toplam dokuz adet örnekleme alanı, her bahçe birbirinden en az 500 m uzaklıkta olacak şekilde seçilmiştir.

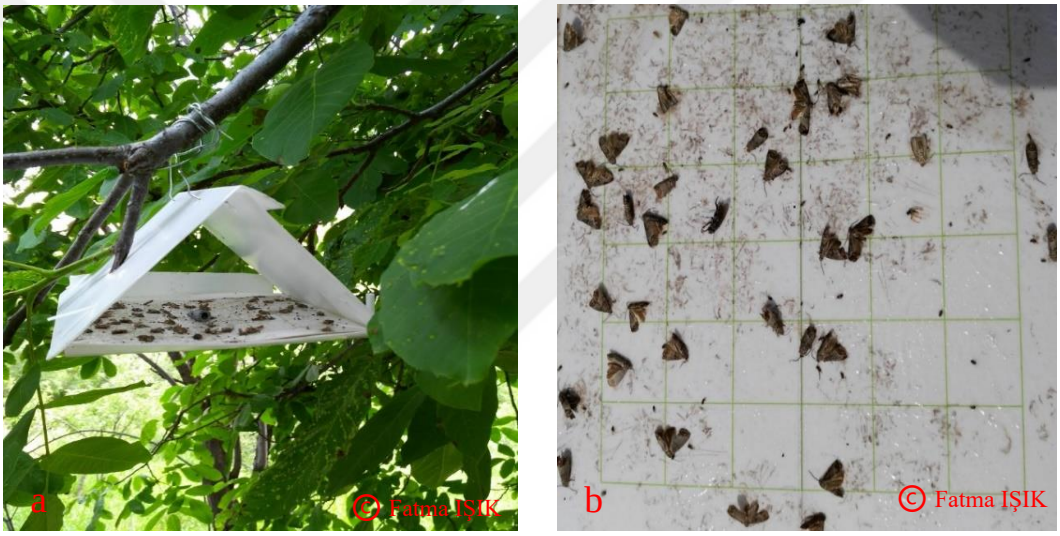
3. 2. 2. Elma içkurdunun ergin popülasyon gelişiminin belirlenmesi

Çalışma alanı olan ceviz bahçelerinde elma içkurdunun ergin popülasyon gelişimini belirlemek için, Kapar marka delta tipi eşeysel çekici feromon tuzakları kullanılmıştır. Bu tuzaklarda, içeriği (1,5 mg E.E-8.10-dodecadien-1-ol) olan feromon kapsülü bulunmaktadır. Tuzaklar bahçeyi temsil edecek şekilde ve yerden yaklaşık 1.5 m yüksekliğe 28 Nisan tarihinde ağaçlara asılmıştır (Şekil 3.4 a, b).

Ergin bireyler tuzaklarda görülünceye kadar her gün, erginler görüldükten sonra haftada bir defa kontrol edilmiştir. Feromon kapsülleri beş haftada bir yenileri ile değiştirilmiştir. Tuzağın altındaki yapışkan tablalar ise yapışkan özelliği dikkate alınarak kirlendiği zaman değiştirilmiştir. Böylelikle zararlının tuzaklarda ilk yakalanma zamanı, erginlerin aktif uçuş süreleri ve tahmini döl sayısı belirlenmeye çalışılmıştır (Şekil 3.5 a, b).



Şekil 3.4. Ceviz ağacına asılmış delta tipi feromon tuzağı ve feromon kapsülü (a, b)



Şekil 3.5. Delta tipi feromon tuzağa yakalanmış Elma içkurdu erginleri ve yapışkan kart üzerinde yakalanan Elma içkurdu erginleri (a, b)

3. 2. 3. Elma içkurdunun bulaşıklık oranının belirlenmesi

Elma içkurdu bulaşıklık oranının belirlenmesi, örnekleme yapılan ceviz bahçelerinde ceviz meyvelerinin olgunlaştığı dönemde yani hasat sırasında yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü bütün bahçelerde bulaşıklık, bahçeyi temsil edecek şekilde bahçenin değişik yerlerinden rastgele seçilen beş ağacın dört tarafından beşer meyve olmak üzere toplam 100 meyve kontrol edilerek bahçenin yüzde bulaşıklık oranı hesaplanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Elma içkurdu bulaşıklık kontrolü yapılan meyveler

3. 2. 4. İstatistikî metot ve analizler

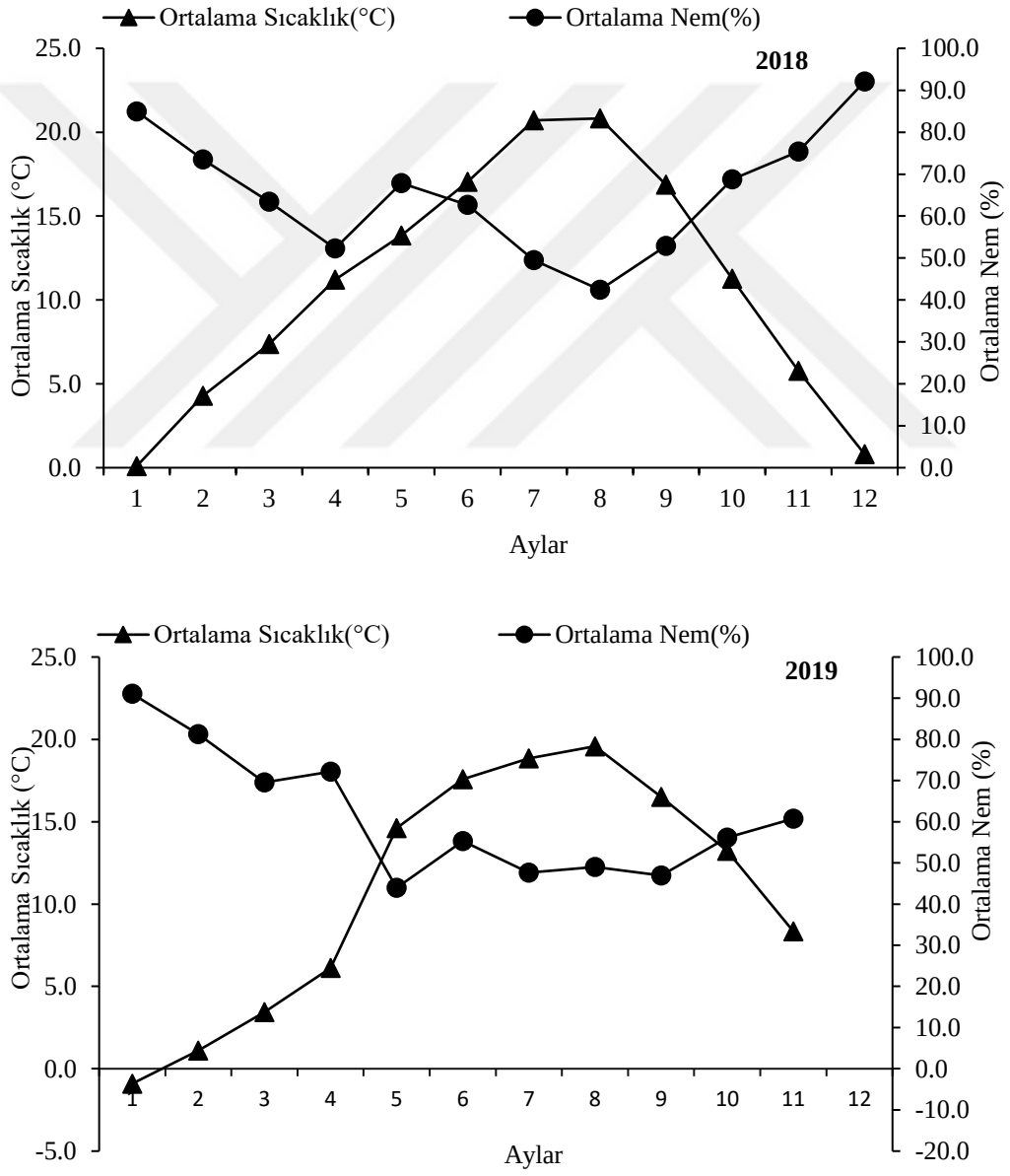
Çalışma 2018 ve 2019 yıllarında Kayadibi, Yeşildere ve İkipınar lokasyonlarında belirli zamanlarda üçer tuzak (tekerrür) kullanarak, yakalanan ergin birey sayısı ve ceviz meyvelerinde meydana gelen bulaşıklık oranları belirlenmiştir. Ele alınan özellikler ergin birey sayısı ve bulaşıklık oranları olduğu için parametrik testlerin ön şartlarını sağlamamaktadır. Bu yüzden her yılın kendi içinde üç farklı lokasyon rank ortalamasının karşılaştırılmasında Kruskal–Wallis testi uygulanırken, her lokasyonun kendi içinde yılların karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi %5 önem düzeyinde incelenmiştir. Denemede uygulama konularının incelenen özellikler üzerine etkisi belirlemek için, ele alınan özellikler bakımından istatistiki analizlerde SPSS sürüm 24 (Statistical Package for Social Science, Chicago, IL, 2015) kullanılmıştır. Rank ortalamaları arasındaki fark Bonferoni Dunn's çoklu karşılaştırma test yardımıyla ortaya konmuştur ($P<0.05$).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Meram ilçesinde Elma içkurdunun ceviz bahçelerindeki popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranı 2018-2019 yıllarına ait elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. İklim Verileri

Çalışmanın yürütüldüğü 2018 ve 2019 yıllarında, Konya Meteroloji İstasyonundan alınan iklim verileri Şekil 4. 1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Çalışmanın yürütüldüğü en yakın metoroloji istasyonundan alınan 2018-2019 yılına ait iklim verileri

Çalışmanın yapıldığı en yakın meteroloji istasyonu olan Meram Güneydere Mahallesi Meteroloji İstasyonundan alınan verilere göre 2018 yılında ortalama sıcaklık 10.8°C olurken ortalama nispi nem %65.5 olarak tespit edilmiştir. En düşük ortalama sıcaklığın olduğu ay 0.1°C ile Ocak ayı olurken, en yüksek ortalama sıcaklığın olduğu ay ise 20.8°C ile Ağustos ayı olmuştur. En düşük ortalama neme sahip ay %42.4 ile Ağustos ayı olurken en yüksek ortalama neme sahip ay %92.1 ile Aralık ayı olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında on bir aylık verilere ulaşılabilmiştir. Bu veriler doğrultusunda 2019 yılında ortalama sıcaklık 10.8°C, ortalama nem %61.2 olarak belirlenmiştir. En düşük ortalama sıcaklığa sahip ay -0.9°C ile Ocak ayı olurken en yüksek ortalama sıcaklığa sahip ay 19.6°C ile Ağustos ayı olmuştur. En düşük ortalama neme sahip ay %43.9 ile Mayıs ayı olurken en yüksek ortalama neme sahip ay %91.0 ile Ocak ayı olmuştur. Bu değerler ile gerek sıcaklık gerekse nem bakımından çalışmanın her iki yılında da birbirine yakın ortalama yıllık iklim değerlerinin elde edildiği görülmektedir. Fakat 2018 yılında Nisan ayı ortalama sıcaklık 11.2°C olurken bu değer 2019 yılında 6.1°C olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında Nisan ayı ortalama sıcaklık neredeyse yarıya düşerek iki yıl arasında 5.1°C 'lik bir fark oluşmuştur. Nisan ayının 2019 yılında daha soğuk geçmesi ceviz bitkisinin vejetasyonunun gecikmesine dolayısı ile Elma içkurdunun da ergin çıkışlarının gecikmesine ve popülasyonun ikinci yıl daha düşük olmasına neden olduğu düşünülmektedir (Şekil 4.1).

Sıcaklık, böceklerde büyümeyi ve gelişim süreçlerini derinden etkilemektedir (Gillooly ve ark., 2001). Sıcaklık gelişme eşiği altına düştüğünde böcek aktivitesi yavaşlar ve uzun süre boyunca düşük sıcaklıklara maruz kalan böceklerde ölüm gerçekleşmektedir (Fields, 1992; Hagstrum ve Flinn, 1994).

Elma içkurdu popülasyon gelişimi için de sıcaklık önemli bir kriterdir. Elma içkurdunun en düşük gelişme eşiği 10-31°C olduğu bilinmektedir (Anonymous, 1991).

Kışlama döneminde doğal düşmanları ve kötü hava koşulları nedeniyle %30-40 civarında ölüm olabilmektedir (Anonim, 2008).

10°C'nin altında zararlının aktivitesi durmakta ve popülasyon gelişimi düşük olmaktadır. Yapılan bir çalışmada, C. pomonella'nın bazen cevize de zarar verdiği, gelişme eşiğinin 10°C, termal konstantın 538-656 günderece olduğu, 15°C'nin altındaki sıcaklıklarda zararlının çiftleşip yumurta bırakmadığı, ergin ömrünün 7-14 gün olduğu ve Türkiye'de yılda verdiği döl sayısının bölgelere göre değişmek üzere 1-3 arasında gerçekleştiği kaydedilmiştir. Elma içkurdunun ikinci dölünün birinci dölden daha düşük

olması, olgun larvalarının %83.57 diyapoza girerek ikinci dölü oluşturmadıklarından kaynaklandığı bilinmektedir (Bodenheimer, 1958; Dindar, 1995).

Erginler 15°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda daha aktif olmakta hatta yumurta bırakabilmeleri için akşam alacakaranlık sıcaklığının üst üste iki akşam 15°C'nin üzerinde olması gerekmektedir. Yumurtadan çıkan ilk dönem larvalar çok hassas olduğundan bu dönemde görülen rüzgâr ve yağmurdan dolayı yüksek oranda ölüm olduğu bildirilmiştir (Anonim, 1995).

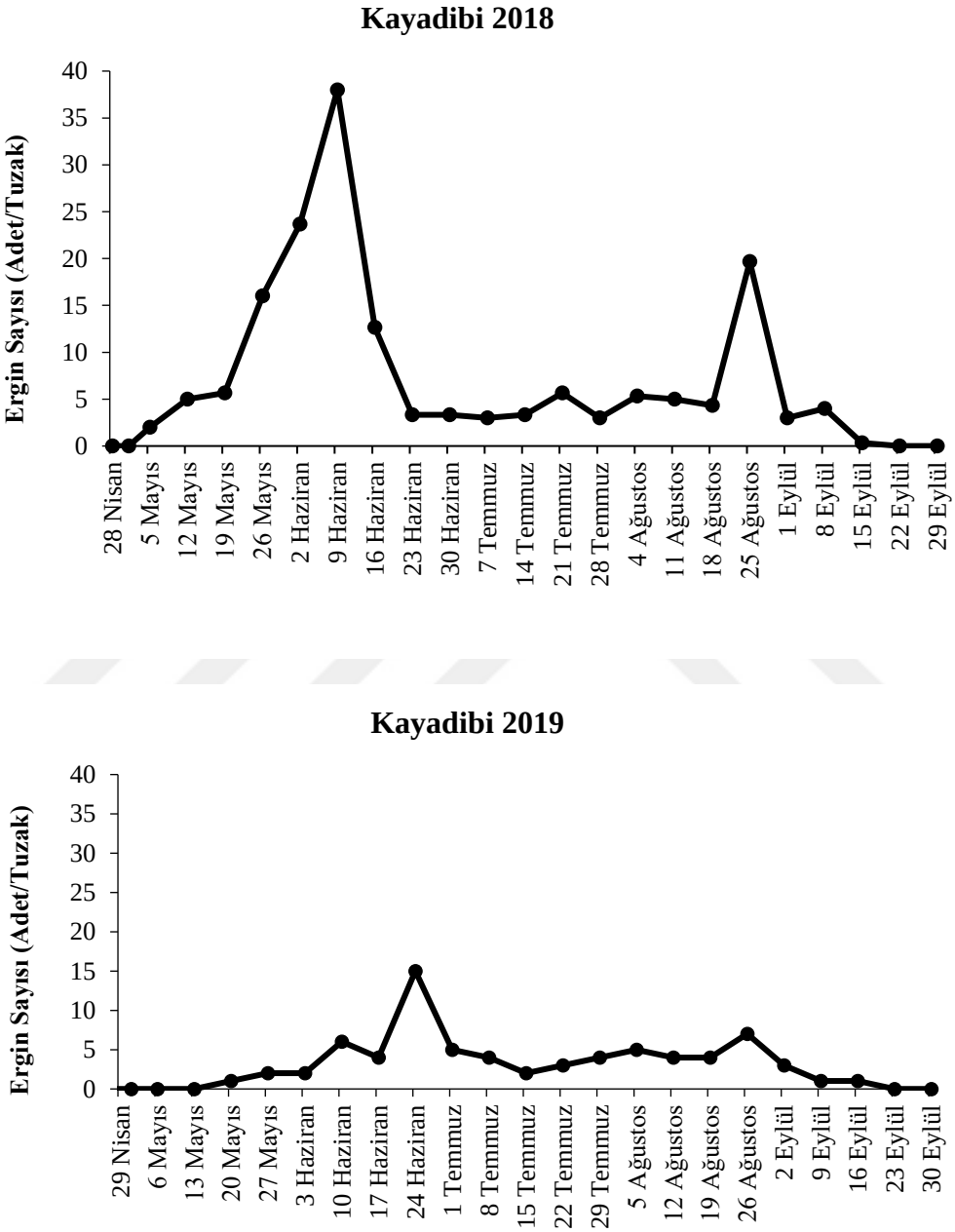
Düşük sıcaklığın Elma içkurdunun yumurta gelişimini de olumsuz etkilediğini ve %40-50'nin altında nemin olması, sıcaklığın 25°C'nin üzerinde olması yumurta ölümlerinde artışa neden olduğu bildirilmiştir (Wyniger, 1956).

Günün erken saatlerinde havanın bulutlarla kapalı olması sıcaklığın ve ışık yoğunluğunun düşmesine sebep olmakta, bu durum uçuş ve çiftleşmeyi azaltmaktadır (Arn ve ark., 1974).

Yumurta bırakmanın sadece 12-30°C'ler arasında olduğunu belirtmektedir (Klinger ve ark., 1958).

4.2. Elma İçkurdunun Ergin Popülasyon Gelişimi

Cydia pomonella'nın Kayadibi lokasyonunda, 2018-2019 yıllarına ait ergin popülasyon gelişimi Şekil 4. 2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Elma içkurdunun Kayadibi lokasyonunda 2018-2019 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

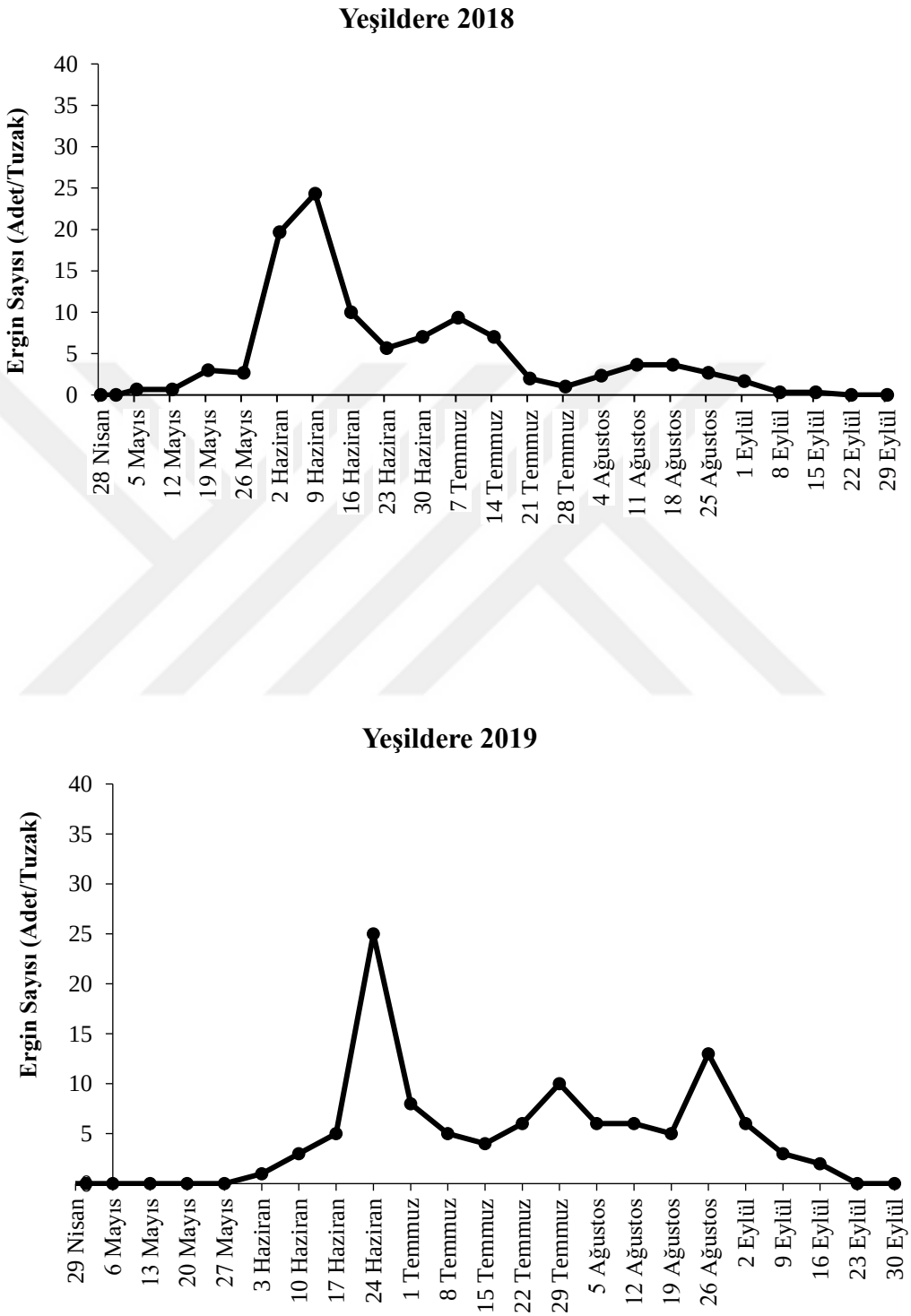
Kayadibi'nde bulunan tüm bahçelerdeki tuzaklardan elde edilen verilere göre 2018 yılında ilk erginler 5 Mayıs tarihinde yakalanmıştır. Elma içkurdunun, 9 Haziran'da 38 ergin/tuzak ve 25 Ağustos'ta 20 ergin/tuzak ile iki kez tepe noktası oluşturmuştur. Erginlerin tuzaklar da en son yakalandığı tarih ise K1'de 15 Eylül, K2 ve K3'de 8 Eylülde olmuştur. 2018 yılında tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı sırasıyla K1'de 149 ergin/tuzak, K2'de 220 ergin/tuzak K3'de 130 ergin/tuzak olmak üzere toplamda 499 ergin tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

Popülasyonun daha düşük seyrettiği 2019 yılında ise ilk erginler K1'de 27 Mayıs, K2'de 20 Mayıs, K3'de ise 10 Haziran tarihlerinde yakalanmıştır. Elma içkurdu, 23 Haziran'da 15 ergin/tuzak ve 25 Ağustos'ta 7 ergin/tuzak ile iki kez tepe noktası oluşturmuştur. Tuzaklarda erginlerin son yakalanma tarihi K1'de 2 Eylül, K2'de 16 Eylül, K3'de 9 Eylül olmuştur. 2019 yılında tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı K1'de 59 ergin/tuzak, K2'de 105 ergin/tuzak, K3'de 31 ergin/tuzak olmak üzere toplamda 195 adet ergin tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

Eşeysel çekici tuzaklardan elde edilen verilere göre 2018-2019 yılında *C. pomonella*'nın Kayadibi lokasyonunda, Mayıs ayında çıkış yaptığı, zararlının her iki yılda da iki kez tepe noktası oluşturarak yılda iki döl verdiği ve erginlerin Eylül ayı ortalarına kadar aktif olduğu tespit edilmiştir. Kayadibi'nde Elma içkurdu erginlerinin yaklaşık olarak 4.5 ay süre ile doğada aktif kaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.2).

Popülasyonun 2019 yılında, 2018 yılına oranla daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. 2019 yılında, kış mevsiminin sert geçmesi, uzun sürmesi ve Mayıs ayı ortalama sıcaklıkların düşük olmasından dolayı Elma içkurdu erginlerinin çıkışı Mayıs ayı sonunu bulmuştur. Ayrıca 2019 yılı yaz mevsiminin normalden daha soğuk geçmesinden dolayı popülasyon seyrinin daha düşük olduğu düşünülmektedir.

Cydia pomonella'nın Yeşildere lokasyonunda, 2018-2019 yıllarına ait ergin popülasyon gelişimi Şekil 4. 3'de verilmiştir.



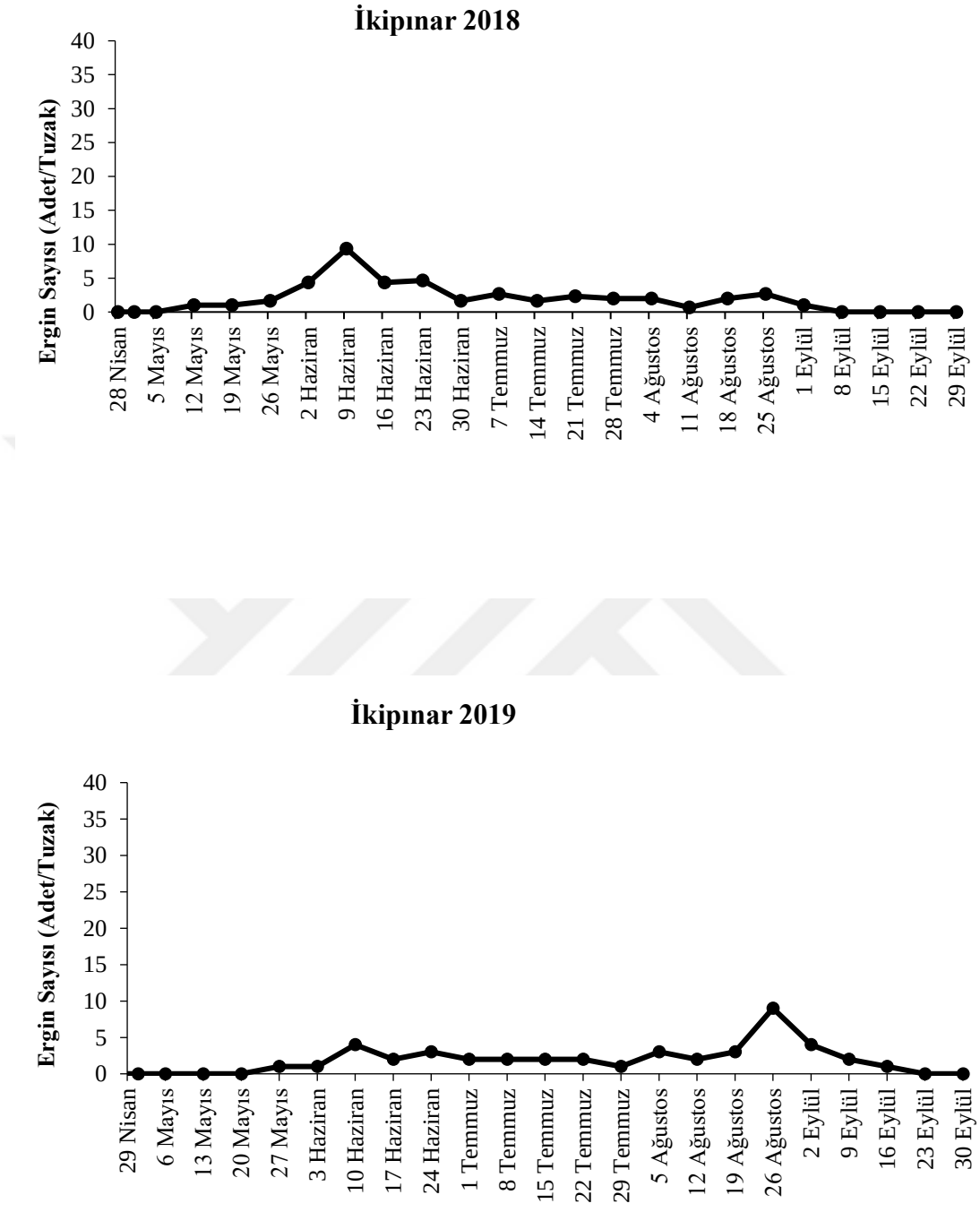
Şekil 4.3. Elma içkurdunun Yeşildere lokasyonunda 2018-2019 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

Yeşildere'de 2018 yılında tuzaklarda ilk erginler Y1'de ve Y3'de 5 Mayıs tarihinde Y2'de ise 19 Mayıs tarihinde yakalanmıştır. Elma içkurdu, 9 Haziran'da 24 ergin/tuzak, 7 Temmuz'da 9 ergin/tuzak ve 11 Ağustos'ta 4 ergin/tuzak ile üç kez tepe noktası oluşturmuştur. Erginlerin tuzaklarda en son yakalandığı tarih ise Y1'de 15 Eylül, Y2'de 1 Eylül, Y3'de 8 Eylül olmuştur. 2018 yılında tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı Y1'de 102 ergin/tuzak, Y2'de 117 ergin/tuzak, Y3'de 104 ergin/tuzak olmak üzere toplamda 323 adet ergin tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

2019 yılında ilk erginler Y1 ve Y2'de 10 Haziran, Y3'de 3 Haziran tarihinde yakalanmıştır. Elma içkurdu, 23 Haziran'da 25 ergin/tuzak, 28 Temmuz da 10 ergin/tuzak ve 25 Ağustos'ta 13 ergin/tuzak ile üç kez tepe noktası oluşturmuştur. Tuzaklarda erginlerin son yakalanma tarihi Y1 ve Y2'de 16 Eylül, Y3'de 9 Eylül olmuştur. 2019 yılında tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı Y1'de 133 ergin/tuzak, Y2'de 75 ergin/tuzak, Y3'de 99 ergin/tuzak olmak üzere toplamda 307 adet ergin tespit edilmiştir (Şekil 4.3).

Eşeysel çekici tuzaklardan elde edilen verilere göre 2018-2019 yılında *Cydia pomonella*'nın Yeşildere lokasyonunda, Mayıs ayında çıkış yaptığı ve Eylül ayı ortasına kadar aktif olduğu saptanmıştır. Meram Yeşildere'de Elma içkurdu erginlerinin yaklaşık olarak 4.5 ay süre aktif kaldığı belirlenmiştir. 2019 yılında, kış mevsiminin sert geçmesi, uzun sürmesi ve Mayıs ayı ortalama sıcaklıkların düşük olmasından dolayı Elma iç kurdu erginlerinin çıkışı Haziran ayının ilk haftasına kadar gecikmiştir. 2018-2019 yıllarında Yeşildere'de Elma iç kurdu popülasyonu benzer bir şekilde gelişmiştir (Şekil 4.3).

Cydia pomonella'nın 2018-2019 yılında İkipınar lokasyonunda popülasyon seyri Şekil 4. 4' te verilmiştir.



Şekil 4.4. Elma içkurdunun İkipınar lokasyonunda 2018-2019 yıllarındaki ergin popülasyon gelişimi

İkipınar'da 2018 yılında tüm tuzaklarda ilk erginler 12 Mayıs tarihinde yakalanmıştır. Elma içkurdu, 9 Haziran'da 9 ergin/tuzak ve 25 Ağustos'ta 3 ergin/tuzak ile iki kez tepe noktası oluşturmuştur. Erginlerin tuzaklar da en son yakalandığı tarih ise 1 Eylül olmuştur. 2018 yılında tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı İ1'de 40 ergin/tuzak, İ2'de 67 ergin/tuzak, İ3'de 28 ergin/tuzak olmak üzere toplamda 135 adet ergin tespit edilmiştir (Şekil 4.4).

2019 yılında ilk erginler İ1'de 10 Haziran, İ2'de 27 Mayıs ve İ3'de 17 Haziran tarihinde yakalanmıştır. Elma içkurdu, 9 Haziran'da 4 ergin/tuzak ve 25 Ağustos'ta 9 ergin/tuzak ile iki kez tepe noktası oluşturmuştur. Tuzaklarda erginlerin son yakalanma tarihleri İ1'de 9 Eylül, İ2'de 16 Eylül ve İ3'de 2 Eylül olmuştur. 2019 yılında tuzaklarda yakalanan toplam ergin sayısı İ1'de 43 ergin/tuzak, İ2'de 55 ergin/tuzak, İ3'de 15 ergin/tuzak olmak üzere toplamda 113 adet ergin tespit edilmiştir (Şekil 4.4).

Eşeysel çekici tuzaklardan elde edilen verilere göre 2018-2019 yılında *C. pomonella'*nın İkipınar lokasyonunda, Mayıs ayında çıkış yaptığı ve Eylül ayı ortasına kadar aktif olduğu saptanmıştır. Meram İkipınar'da Elma içkurdu erginleri yaklaşık olarak 4.5 ay süre aktif kaldığı belirlenmiştir. 2018-2019 yıllarında İkipınar'da Elma içkurdu popülasyonu benzer bir şekilde seyretmiştir (Şekil 4.4).

İkipınar'da *C. pomonella* popülasyonunun düşük olması bölgenin diğer lokasyonlara göre daha fazla yükseltiye sahip olup ortalama sıcaklığın gelişme eşiğinden düşük olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır. Ayrıca İkipınar'da yer alan ceviz bahçeleri vadi içinde yer aldığından daha soğuk olmakta dolayısı ile Elma içkurdu aktivitesi azalmakta ve popülasyonun düştüğü gözlemlenmiştir.

Elma içkurdunun cevizdeki popülasyon gelişimini belirlemek için Konya merkez Meram ilçesi Kayadibi, Yeşildere, İkipınar lokasyonlarında ki ceviz bahçelerinde yürütülen bu çalışmada elde edilen bulgular neticesinde, tuzaklarda ilk erginlerin Mayıs ayı sonlarına kadar yakalandığı tespit edilmiştir. Tüm bahçelere bakıldığında Elma içkurdunun Kayadibi ve İkipınar'da iki kez, Yeşildere'de üç kez tepe noktası oluşturmuştur. Meram'da Elma içkurdunun lokasyonlara göre yılda 2-3 döl verdiği belirlenmiştir. Erginler Eylül ortalarına kadar yakalanmaya devam ederek doğada yaklaşık 4.5 ay aktif kalmışlardır.

Konya'da yapılan bir çalışmada, Elma içkurdunun eşeysel çekici tuzaklarda ilk olarak Mayıs ayının ikinci haftası görüldüğü, Eylül sonuna kadar görülmeye devam ettiği ve yılda 2-3 döl verdiği bildirilmiştir (Aydoğan ve Ünlü, 2019).

Mersin ili ceviz bahçelerinde elma içkurdu, *Cydia pomonella*'nın yayılışı, popülasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışma sonucunda eşeysel çekici tuzaklarda ilk erginler Mayıs ayında görülmüş olup Eylül ayı sonuna kadar erginler görülmeye devam etmiştir. *C. Pomonella*'nın yıllara ve iklim şartlarına göre yılda 2-3 döl verdiği bildirilmiştir (Gilik, 2019).

Aksaray ilinde yapılan çalışmada *C. pomonella*'nın yıllara ve iklim şartlarına göre üç döl verdiğini, Mayıs ayının ikinci haftasında ilk ergin çıkışından itibaren yaklaşık beş ay süre ile bahçelerde görülen erginlerin, Eylül ayının sonuna kadar doğada aktif olduğu tespit edilmiştir (Aydın ve Ünlü, 2019).

Yapılan bir çalışmada *Cydia pomonella*'nın tüm dünyada elmanın en önemli zararlısı olduğu, yılda iki veya daha fazla döl verdiği belirtilmiştir (Croft, 1982).

Konya'da yapılan bir başka çalışmada, tuzaklarda Mayısın ilk haftasından itibaren görülmeye başlanan Elma içkurdu Eylül ayı sonlarına kadar görülmeye devam etmiştir. Konya Beyşehir'de Elma içkurdunun yaklaşık 4.5 ay süre ile doğada aktif olarak bulunduğu ve iklim şartlarına göre 2-3 döl verdiği belirlenmiştir (Çelik ve Ünlü, 2017).

Bingöl'de Elma içkurdunun ilk ergin çıkışı 2014 yılında 9 Haziran ve 2015 yılında 3 Haziran tarihlerinde gerçekleşmiştir. Ayrıca Bingöl ilinde Elma içkurdunun 2015-2016 yıllarında 3 döl verdiği tespit edilmiştir. Ergin kelebek popülasyonu yıl içerisinde Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında en yüksek yoğunluğa ulaşmış olup, her iki yılda da erginlerin tuzaklarda son görülme tarihi Eylül ayının ilk yarısında gerçekleşmiştir. Bu sonuçlarla Bingöl şartlarında Elma içkurdu erginlerinin doğada en az 3.5 ay boyunca aktif olduğu saptanmıştır (Kaplan ve Bayram, 2019).

Çanakkale ili meyve alanlarında Elma içkurdunun yayılışı üzerine yapılan bir çalışma sonucunda, zararlının Mayıs ve Eylül ayları arasında 5 ay aktif kaldıklarını belirlenmiştir (Kuyulu ve Genç, 2018).

Bu çalışma ile daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde bir paralellik söz konusudur ve daha önceki yapılmış olan çalışmalar bu çalışmadan elde edilen bilgileri doğrular niteliktedir.

Cevizde, Elma içkurdu mücadelesinin yönetiminde, ilk uygulamanın birinci döl yumurtalarının açıldığı dönemde, bu da günderece modeline göre, tuzaklarda ilk kelebeklerin yakalanmasından itibaren yaklaşık 150 gündereceye denk geldiği dönemde

yapılması önerilmektedir. Bu dönem fenolojik olarak cevizde küçük meyvelerin bulunduğu döneme denk gelmektedir (Anonim, 2011).

Cydia pomonella'nın cevizdeki biyoekolojisi ve zararı üzerine yapılan bir çalışma sonucunda zararın ekonomik olarak birinci döl tarafından yapıldığını, ikinci dölün ekonomik zarar vermediğini ve esas zarar yapan birinci döle karşı uygun zamanda yapılacak ilaçlı mücadelenin zarar seviyesini ekonomik zarar eşiğinin altına çekilebileceğini kaydetmektedir. Cevizde 1. dölün meyve içinde, 2. dölün daha çok yeşil kabukta beslendiği bilinmektedir bu nedenle Meram'da ceviz bitkisinde Elma içkurduna karşı 5 Mayıs-23 Haziran tarihleri arasında, birinci döle karşı yapılacak olan kimyasal ilaçlamalar başarılı sonuçlar vermektedir (Dindar, 1995).

C. pomonella'nın cevizdeki zarar durumu ve yaygınlığı hakkındaki yapılan çalışma sonucu zararlının cevizlerde, ceviz meyvelerinin fındıktan biraz iri olduğu dönemde zararlı olduğunu, ileri dönemlerde ceviz kabuğunun sertleşmesiyle zarar yapamadığını saptamıştır. Elde edilen bu sonuçlardan zararlının ilk dölünün cevizde diğer döllerinin ise diğer konukçularda tamamladığı sonucuna varılmıştır. Zararlıyla mücadelede feromon tuzaklarının mevsim boyunca ceviz bahçelerinde kullanılmasının zararlı popülasyonunu düşüreceği sonucuna varılmıştır (Dilber, 2018).

Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçelerindeki feromon tuzaklardaki ergin birey sayısı arasındaki istatistik analizler aşağıda verilmiştir.

Ele alınan özellik ergin birey sayısı olduğu için parametrik testlerin ön şartlarını sağlamamaktadır. Bu yüzden her yılın kendi içinde üç farklı lokasyon rank ortalamasının karşılaştırılmasında Kruskal–Wallis testi uygulanırken, her lokasyonun kendi içinde yılların karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi %5 önem düzeyinde incelenmiştir.

Çizelge 4.1. Ergin birey sayısı bakımından 2018 yılına ait lokasyonların Kruskal-Wallis Testi sonuçları

Lokasyon	n	Medyan	Ortalama Rank	Z Değeri	P değeri
İkipınar	3	40,00	2,00	-2,32	
Kayadibi	3	149,00	8,00	2,32	0,027*
Yeşildere	3	104,00	5,00	0,00	

Çizelge 4.2. Ergin birey sayısı bakımından 2018 yılına ait lokasyonların bazı Tanıtıcı İstatistikleri ve Bonferoni Dun's çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Lokasyon	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std Sapma	Medyan
İkipınar	3	28,00	67,00	45,00	20,00	40,00[b]
Kayadibi	3	130,00	220,00	166,30	47,40	149,00[a]
Yeşildere	3	102,00	117,00	107,67	8,14	104,00[ab]

(*P<0.05; a, b, ab)

Ergin birey sayısı bakımından 2018 yılına ait lokasyon ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak %5'e göre önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3. Ergin birey sayısı bakımından 2019 yılına ait lokasyonların Kruskal-Wallis Testi sonuçları

Lokasyon	n	Medyan	Ortalama Rank	Z Değeri	P değeri
İkipınar	3	43,00	2,70	-1,81	
Kayadibi	3	59,00	5,00	0,00	0,113
Yeşildere	3	99,00	7,30	1,81	

Çizelge 4.4. Ergin birey sayısı bakımından 2019 yılına ait lokasyonların bazı Tanıtıcı İstatistikleri ve Bonferoni Dun's çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Lokasyon	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std Sapma	Medyan
İkipınar	3	15,00	55,00	37,70	20,50	43,00[a]
Kayadibi	3	31,00	105,00	65,00	37,40	59,00[a]
Yeşildere	3	75,00	133,00	102,30	29,10	99,00[a]

(P>0.05)

Ergin birey sayısı bakımından 2019 yılına ait lokasyon ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak %5'e göre önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.5. Lokasyonlara ait ergin birey sayısı bakımından Yılların Mann Whitney U Testi sonuçları

Lokasyon	Yıl	n	Medyan	Ortalama Rank	P değeri
İkipınar	2018	3	40,00	3,67	0.827
	2019	3	43,00	3,33	
Kayadibi	2018	3	149,00	5,00	0.050
	2019	3	59,00	2,00	
Yeşildere	2018	3	104,00	4,00	0.513
	2019	3	99,00	3,00	

Çizelge 4.6. Lokasyonlara ait ergin birey sayısı bakımından yılların bazı Tanıtıcı İstatistikleri

Lokasyon	Yıl	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std Sapma	Medyan
İkipınar	2018	3	28,00	67,00	45,00	20,00	40,00[a]
	2019	3	15,00	55,00	37,70	20,50	43,00[a]
Kayadibi	2018	3	130,00	220,00	166,30	47,40	149,00[a]
	2019	3	31,00	105,00	65,00	37,40	59,00[a]
Yeşildere	2018	3	102,00	117,00	107,67	8,14	104,00[a]
	2019	3	75,00	133,00	102,30	29,10	99,00[a]

(P>0.05)

Her lokasyonun kendi içinde yılların ergin birey sayısı bakımından karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi %5 önem düzeyinde incelenmiştir. Lokasyonlara ait ergin birey sayısı bakımından yıllar ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak %5'e göre önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

4. 2. Elma İçkurdunun Bulaşıklık Oranı

Elma içkurdu bulaşıklık oranının belirlenmesi, bahçelerdeki zarar oranının tespiti açısından en az popülasyon gelişimi kadar önemlidir. Nasıl ki popülasyon gelişimi bize mücadele zamanının belirlenmesi konusunda yardımcı oluyorsa bulaşıklık oranı bilmek de bize mücadelenin gerekli olup olmadığı hakkında bilgi verir. Çalışmanın yürütüldüğü bütün bahçelerde bulaşıklık, bahçeyi temsil edecek şekilde bahçenin değişik yerlerinden rastgele seçilen beş ağacın dört tarafından beşer meyve olmak üzere toplam 100 meyve kontrol edilerek bahçenin yüzde bulaşıklık oranı hesaplanmıştır. Bu çalışma hiçbir ilaçlı mücadele yapılmayan ceviz bahçelerinde gerçekleştirilmiştir.

Mücadele edilmediği zaman ceviz bahçelerinde büyük kayıplara yol açan Elma içkurdunun zarar oranı çizelge 4. 1'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Kayadibi, Yeşildere, İkipınar lokasyonlarında ki ceviz bahçelerinde Elma İçkurdunun 2018-2019 yıllarına ait bulaşıklık oranı

Lokasyon	Bahçe Adı	Bulaşıklık oranı (%)		
		2018	2019	Ortalama
Kayadibi	K1	12	4	8.0
	K2	25	12	18.5
	K3	9	3	6.0
Ortalama Bulaşıklık		**15.3**	**6.3**	
Yeşildere	Y1	6	7	6.5
	Y2	17	12	14.5
	Y3	11	10	10.5
Ortalama Bulaşıklık		**11.3**	**9.6**	
İkipınar	İ1	7	10	8.5
	İ2	4	5	4.5
	İ3	2	1	1.5
Ortalama Bulaşıklık		**4.3**	**5.3**	

Kayadibi'nde 2018 yılında ortalama bulaşıklık %15.3 olmuştur ve en yüksek bulaşıklık oranı %25 ile K2'de olmuştur. 2019 yılında ise popülasyonun daha düşük olmasından dolayı ortalama bulaşıklık %6.3 oranında tespit edilmiştir.

Yeşildere'de 2018 yılında ortalama bulaşıklık %11.3 olmuştur. 2019 yılında ise bu oran %9.6 olarak belirlenmiştir.

İkipınar'da 2018 yılında ortalama bulaşıklık %4.3 olurken, 2019 yılında %5.3 olmuştur. İkipınar'da popülasyon yoğunluğu diğer lokasyonlara oranla düşük olduğundan bulaşık oranı da oldukça düşüş göstermiştir fakat yine de ortalama bulaşıklık oranı, Elma içkurdu için Ekonomik Zarar Eşiği olarak kabul edilen %2'nin altında olmamıştır (Anonim, 2008).

Sonuç olarak 2019 yılında her üç lokasyonda da bulaşıklık oranı popülasyonun düşük olmasından dolayı 2018 yılına göre daha düşük olmuştur. Fakat yine de bulaşıklık Elma içkurdu Ekonomik Zarar Eşiğinden çok yüksek olmuştur. Buda gösteriyor ki Kayadibi, Yeşildere, İkipınar lokasyonlarında *C. pomonella* ile hiç

mücadele yapılmayan ceviz bahçelerinde bulaşıklık oranı %1 ile %25 oranında değişmektedir.

Elma içkurdunun cevizde, 1. dölün meyve içinde, 2. dölün daha çok yeşil kabukta beslendiği ve ortalama %18.4 zarar verdiği belirlenmiştir (Anonim 2008).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada, feromon tuzakları ile ceviz bahçelerinde Elma içkurdu popülasyon takibi yapılan 10 bahçede, popülasyonun yoğun olduğu zamanlarda bakanlığın önerdiği ilaçlarla ilaçlama yapılarak zarar oranı %0 ile %5.6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Gilik, 2019). Yapılan başka bir çalışmada, Elma içkurdunun tüm dünyada elmanın en önemli zararlısı olduğu, mücadele yapılmayan bahçelerde elma kurtlanma oranlarının %25'in üzerinde olduğu vurgulanmıştır (Croft, 1982). Aksaray'da ceviz bahçelerinde Elma içkurdunun popülasyon gelişimimi ve bulaşıklık oranının belirlenmesi amacıyla ceviz bahçelerinde 2018-2019 yıllarında yapılan çalışma sonucunda ortalama zarar Ağaçören-1'de sırasıyla %3 ve %4, Ağaçören-2'de %2 ile %5 ve Kütüklü'de ise %5 ile %9 oranında saptanmıştır (Aydın ve Ünlü, 2019).

Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçelerindeki bulaşıklık oranı arasındaki istatistik analizler aşağıda verilmiştir.

Ele alınan özellik bulaşıklık oranı olduğu için parametrik testlerin ön şartlarını sağlamamaktadır. Bu yüzden her yılın kendi içinde üç farklı lokasyon rank ortalamasının karşılaştırılmasında Kruskal–Wallis testi uygulanırken, her lokasyonun kendi içinde yılların karşılaştırılmasında ise Mann-Whitney U testi %5 önem düzeyinde incelenmiştir.

Çizelge 4.8. Bulaşıklık oranı bakımından 2018 yılına ait lokayonların Kruskal-Wallis Testi sonuçları

Lokasyon	n	Medyan	Ortalama Rank	Z Değeri	P değeri
İkipınar	3	0,04	2,30	-2,07	
Kayadibi	3	0,12	7,00	1,55	0,099
Yeşildere	3	0,11	5,70	0,52	

Çizelge 4.9. Bulaşıklık oranı bakımından 2018 yılına ait lokasyonların bazı Tanıtıcı İstatistikleri ve Bonferoni Dun's Çoklu Karşılaşrıtma Testi sonuçları

Lokasyon	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std Sapma	Medyan
İkipınar	3	0,02	0,07	0,04	0,03	0,04[a]
Kayadibi	3	0,09	0,25	0,15	0,09	0,12[a]
Yeşildere	3	0,06	0,17	0,11	0,06	0,11[a]

(P>0.05)

Bulaşıklık oranı bakımından 2018 yılına ait lokasyon ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak %5'e göre önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10. Bulaşıklık oranı bakımından 2019 yılına ait lokasyonların Kruskal-Wallis Testi sonuçları

Lokasyon	n	Medyan	Ortalama Rank	Z Değeri	P değeri
İkipınar	3	0,05	3,80	-0,90	0,410
Kayadibi	3	0,04	4,50	-0,39	
Yeşildere	3	0,10	6,70	1,29	

Çizelge 4.11. Bulaşıklık oranı bakımından 2019 yılına ait lokasyonların bazı Tanıtıcı İstatistikleri ve Bonferoni Dun's Çoklu Karşılaşrıtma Testi sonuçları

Lokasyon	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std Sapma	Medyan
İkipınar	3	0,01	0,10	0,05	0,05	0,05[a]
Kayadibi	3	0,03	0,12	0,06	0,05	0,04[a]
Yeşildere	3	0,07	0,12	0,10	0,03	0,10[a]

(P>0.05)

Bulaşıklık oranı bakımından 2019 yılına ait lokasyon ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak %5'e göre önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.12. Losyonlara ait bulaşıklık oranı bakımından yılların Mann Whitney U Testi sonuçları

Lokasyon	Yıl	n	Medyan	Ortalama Rank	P değeri
İkipınar	2018	3	0,04	3,33	0.827
	2019	3	0,05	3,67	
Kayadibi	2018	3	0,12	4.50	0.184
	2019	3	0,04	2.50	
Yeşildere	2018	3	0,11	3,67	0.827
	2019	3	0,10	3,33	

Çizelge 4.13. Lokasyonlara ait bulaşıklık oranı bakımından yılların bazı Tanıtıcı İstatistikleri

Lokasyon	Yıl	n	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std Sapma	Medyan
İkipınar	2018	3	0,02	0,07	0,04	0,03	0,04[a]
	2019	3	0,01	0,10	0,05	0,05	0,05[a]
Kayadibi	2018	3	0,09	0,25	0,15	0,09	0,12[a]
	2019	3	0,03	0,12	0,06	0,05	0,04[a]
Yeşildere	2018	3	0,06	0,17	0,11	0,06	0,11[a]
	2019	3	0,07	0,12	0,10	0,03	0,10[a]

(P>0.05)

Her lokasyonun kendi içinde yılların bulaşıklık oranı bakımından karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi %5 önem düzeyinde incelenmiştir. Lokasyonlara ait bulaşıklık oranı bakımından yıllar ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak %5'e göre önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5. 1. Sonuçlar

Sonuç olarak, Elma içkurdunun Konya İli ceviz bahçelerindeki popülasyon gelişimi ve zarar oranını belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmayla, Elma içkurdu erginlerinin 2018 yılında doğada ilk kez Mayıs ayının ilk yarısında uçmaya başladıkları ve uçuşun Eylül ayı ortalarına kadar sürdüğü belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise eşeysel çekici tuzaklarda ilk erginlerin görülmesi Haziran ayı ortalarını bulduğu ve ergin uçuşlarının Eylül ayı ortalarına kadar görülmeye devam ettiği tespit edilmiştir.

Doğada yaklaşık 4.5 ay (Mayıs-Eylül) süreyle aktif olarak bulunan Elma içkurdu erginlerinin yıl içerisinde Kayadibi ve İkipınar lokasyonlarında 2 kez, Yeşildere lokasyonunda 3 kez tepe noktası meydana getirdiği belirlenmiştir. Meram'da Elma içkurdunun lokasyonlara ve iklim şartlarına göre 2-3 döl verdiği tespit edilmiştir.

Çalışmada ayrıca Elma içkurdunun ceviz meyvelerinde yıllara ve bahçelere göre en düşük %1 ve en yüksek %25 oranında bir zarara sebep olduğu belirlenmiştir. Ortalama zarar oranı 2018 yılında %10.3 olurken 2019 yılında bu oran %7.1 olmuştur.

5. 2. Öneriler

Böcekler gelişme eşiği üzerinde fizyolojik faaliyetlerine başlamakla birlikte bazı faaliyetleri için belirli sıcaklık koşullarının bulunması gerekir. İşte böceklere karşı savaşta önceden tahmin ve erken uyarı çalışmalarında bu ilişkilerden de yararlanılır. Örneğin; Elma içkurdu, erginleri akşamüzeri sıcaklıklarının 15°C ve üzerindeki sıcaklıklara ulaşmasıyla yumurta bırakırlar. Bu nedenle önceden tahmin ve uyarı çalışmalarında 1 Ocak tarihinden itibaren etkili sıcaklık toplamının 100 gün-dereceye ulaşması yanında, akşamüzeri sıcaklıklarının da 15°C veya üzerinde olmasıyla ilaçlamalara başlanır (Öncüer, 2004).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda üreticilerin Elma içkurdu ile mücadelede yıl içerisinde 8-12 kez kimyasal mücadele yaptıkları belirtilmektedir (Şahin, 2010).

Elma içkurdu mücadelesinde asıl amaç yumurtadan çıkan larvaların meyve içine girmesini engellemektir. Popülasyon takibi sayesinde ceviz bahçelerinde yapılması muhtemel fazla kimyasal kullanımının önüne geçilebilmektedir ve zarar oranı

Ekonomik Zarar Eşiği altına düşürülebilmektedir. Elma içkurdu EZE değeri elma da %2 olarak kabul edilmektedir (Anonim, 2008). Ceviz bitkisinde EZE ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Cevizin ekonomik durumu, Elma içkurdunun daha çok birinci dölünün ceviz meyvelerinde zarar vermesinden dolayı cevizde Elma içkurdu EZE %2'den daha yüksek olabileceği tavsiye edilmektedir. Meram'da yapılan bu çalışma ile Elma içkurdu mücadelesinde popülasyon takibinin ne derece önemli olduğu ortaya konulmuştur. Elma içkurdunun popülasyon gelişimi ve yoğunluğunu takip etmek için en geç Mayıs ayının ilk yarısında feromon tuzakları ağaçlara asılmalıdır.

Elma içkurdu popülasyon takibi Eşeysel çekici feromon tuzaklarıyla yapılarak, zararlı popülasyonunun yoğun olduğu dönemler içerisinde, kültürel önlemlerle birlikte etki süresi uzun ilaçlarla birinci döle karşı Haziran ayında yapılacak ilaçlamalar ile mücadelede sonuç alınabilir. Bu sayede fazla ilaç kullanımının hem ekonomik hem de çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz etkilerinden korunmak mümkündür.

6. KAYNAKLAR

Ahmad, K.F., Shah, W.H. and Jilali, S., 2003. Phenology of Codling Moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) on Apple Trees in Kashmir – Pakistan, Sarhad Journal of Agriculture, 19 (2): 239-243.

Akça, Y., 2012. Ceviz Yetiştiriciliği, Anıt Matbaası, Ankara, 328s.

Amaral J.S., Casal S., Pereira J.A., Seabra R.M., Oliveira B.P.P., 2003. Determination of Sterol and Fatty Acid Compositions, Oxidative Stability, and Nutritional Value Of Six Walnut (*Juglans regia* L.) Cultivars Grown in Portugal. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51 (26): 7698-7702.

Angeli G., Rama F., Forti D., Montà L.D., Bellinazzo S., Witzgall P. and El-Sayed A. 1999. Control of *Cydia pomonella* in Walnuts by Mating Disruption, Bull OILB/SROP, 22 (9), 83-89.

Anonim, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt: 3. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara, 445 s.

Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt: 4, Ed: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 147 s.

Anonim, 2011. Elma Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Ed: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, 21s.

Anonim, 2018a. https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-45484100 [Ziyaret Tarihi: 21.11.2019].

Anonim, 2018b. Bitkisel Üretim İstatistikleri Veritabanı, Türkiye İstatistik Kurumu, https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&Iocale=tr [Ziyaret Tarihi: 21.11.2019].

Anonim, 2019. http://apps.who.int/gho/data/view.main.LBWUNREGIONv?lang=en. [Ziyaret Tarihi: 21.11.2019].

Anonymous, 1991. Integrated Pest Management for Apples and Pears, University of California, Publication 3340, 214s.

Anonymous, 2017. FAO Country Indicators. Food and Agriculture Organization of the United Nations, http://www.fao.org/faostat/#data [Ziyaret Tarihi: 21.11.2019].

Arn, H., Schwarz, C., Limacher, H., & Mani, E. 1974. Sex Attractant Inhibitors of The Codling Moth *Laspeyresia pomonella* L. Experientia, 30(10), 1142-1144.

Audemard H, Mılaıre HG., 1975. Le Piêgeage Du Carpocapse (*Laspeyresia pomonella* L.) Avec Une Phêromone Sexuelle De Synthèse. Premiers Résul-Tats Utilisable Pour L'estimation Des Populations Et La Conduite De La Lutte. Ann. Zool. Ecol. Anim., 7161-80.

Aydın, K., Ünlü, L. 2019. Ağaçören (Aksaray) İlçesinde Ceviz Alanlarında Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nun Popülasyon Gelişimi Ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 23s.

Aydoğan, D., Ünlü, L., 2019. Determination of Population Development and Infestation Rates of Codling Moth [*Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)] in Apple Orchards in Konya Province, Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 33 (1) : 45-51

Bayraktar, S. Y., 2015. Karaman İlinde Elma Bahçelerinde Elma İçkurdu İle Kimyasal Mücadelede Mücadele Zamanının Belirlenmesine Yönelik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 35 s.

Beers, E.H., Brunner, J.F., Willet, M.J. and Warner, G.M., 1993. Orchard Pest Management: A Resource Book For The Pacific Northwest. The Good Fruit Grower, Yakima, Washington.

Beers, E.H., Suckling, D.M., Prokopy, R.J. and Avilla, J., 2000. Apple Chapter 19: Ecology and Management of Apple Arthropod Pests in Apples Botany. Production and Uses Book, Cabi Publishing, USA.

Bodenheimer, F.S., 1958. Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüt, Ankara, 347 s.

Carden, P.W., 1980. Codling Moth, Agricultural Development and Advisory Service, Wye, UK., No.42 pp.6

Charmillet, P.J., ve Blcesch, B., 1987. La Technique de Confusion Sexuelle: Un Moyen Specifique de Lutte Contre le Carpocopse *Cydia pomonella* L. Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic., 19 (2) :129-138.

Croft, B.A., 1982. In Introduction to Pest Management. (Ed. By R. L. Metcalf and W. H. Luckmann. John Wiley & Sons). Apple Pest Management, pp. 465-498.

Çelik, H., Ünlü, L., 2017. Beyşehir (Konya) İlçesi Elma Bahçelerinde Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)]'nun 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, 35 (1, 2): 45-61

Demir, P,. Kovancı, O.B., 2015. Ceviz Bahçelerinde Elma İçkurdu [(*Cydia pomonella* L.) (Lep.: Tortricidae)] ile Mücadelede Alternatif Yöntemlerin Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Bitki Koruma Bülteni , 55 (4): 277-304

Dilber, K., 2018. Fırat Vadisinde Cevizde Zararlı Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nun Zarar Durumu ve Yaygınlığının Belirlemesi, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 24s.

Dindar, İ., 1995. *Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)'nın Cevizdeki Biyoekolojisi ve Zararı Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 52 s.

Dindar, İ., ve Ecevit, O., 1996. *Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)'nın Cevizdeki Biyolojisi ve Zararı Üzerinde Araştırmalar, Türkiye 3. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül, Ankara, 692-699.

Ertop, S., Özpınar, A., 2011. Çanakkale İli Kiraz Ağaçlarındaki Fitofag ve Yararlı Türleri İle Bazı Önemli Zararlıların Popülasyon Yoğunluğu, Türkiye Entomoloji Bülteni, 1 (2): 109-118

Fields, P.G., 1992. The Control of Stored-Product Insects and Mites With Extreme Temperatures. J. Stored Prod. Res., 28: 89–118.

Geier, P.W., 1996. The Life History of the Codling Moth in the Australian Capital Territory, Australian Journal of Zoology, 11:323-367.

Gıllooly, J..F., Brown, J.H., West, G.B., Savage, V.M. & Charnov, E.L., 2001. Effects of Size and Temperature on Metabolic Rate, Science 293: 2248–2251.

Gilik, A., 2019. Mersin İli Ceviz Bahçelerinde Elma İçkurdu, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nun Yayılışı, Populasyon Yoğunluğu Ve Zarar Oranının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 69 s.

Glass, E. H., Lienk, S. E., 1971. Apple Insect and Mite Populations Developing After Discontinuance of Insecticides: 10-Year Record, Journal of Economic Entomology, 64(1), 23-26.

Gottwald, R., 1982. Bisherige Erfahrungen Beim Einsata Von Pheromonfallen in Apfelîntensivanlagen Der DDR. Nachrichtenblatt Für Den Pflanzenschutz in Der DDR 36 (11): 216-220.

Hacıoğlu, G., Kurt, G., 2012. Tüketicilerin Fonksiyonel Gıdalara Yönelik Farkındalığı, Kabulü ve Tutumları: İzmir İli Örneği, J Busines Econ Res, 3 (1), 161-171.

Hagstrum, D.W., Flınn P.W., 1994. Survival of *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) in Stored Wheat Under Fall and Winter Temperature Conditions, Environ. Entomol., 23: 391–395.

Haley, M. J., Baker, L., 1982. Integrated Pest Management for Walnuts, Agricultural Sciences Publications, Division of Agricultural Sciences, California University, Berkeley, CA 94720, USA 96p.

Hepdurgun, A,, Zümreoğlu, A., Göker, S., Hıncal, P., Yaşarakıncı, N., 1996. Ege Bölgesinde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* (L.))'na Karşı Kitlesel Tuzaklama Yöntemi İle Mücadele Olanaklarının Araştırılması, Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 28-29: 53-54.

İren, Z., 1958. Ankara'da *Carpocapsa pomonella* (L)'nın Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, Ziraat Vekaleti, Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, No.11 Ankara.

İşçi, M., 2008. Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* Lep.: Tortricidae)'nun Farklı Elma Çeşitlerindeki Zarar Oranlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 96s.

Judd, G.J.R., Gardiner, M.G.T., Thomson, D.R., 1997. Control of Codling Moth in Organically-Managedapple Orchards by Combining Pheromone-Mediated Matig Disruption, Post-Harvest Fruit Removal and Tree Banding, Entomologia-Experimentalis et Applicata, 83(2):137-146.

Kaplan, E., Bayram, Y., 2019. Bingöl İli Elma Bahçelerinde Elma İçkurdu [(*Cydia pomonella*) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nun Popülasyon Gelişimi ve Kısa Biyolojisi, Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(2), 123-128.

Khaliq, A., Shaheen, F.A., Yousuf, M., 2003. Population Trends of Codling Moth, (*Cydia pomonella* L.) in Murree Hills of Pakistan, Pakistan Entomologist, 22 (12): 95-98.

Kılıç, M., Avcı, Ü., Kahveci, Y., Erdem, B., 1999. Karadeniz Bölgesi'nde Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* L.)(Lep.: Tortricidae)] Mücadelesinde Çiftleşmeyi Engelleme

Yönteminin Uygulanma Olanakları Üzerinde Araştırmalar, Bitki Koruma Bülteni, 39: 1-2.

Kılınçer, N., Kovancı, B., 1983. Bursa İlinde Elma İçkurdu Ergin Uçuşlarının İncelenmesinde Cinsel Çekici Bir Feromonun (Atrapom) Kullanılma Olanakları, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (1984) 3: 7-12.

Klinger, J., Vogel, W., Willie, J., 1958. Der Einfluss der Temperatur auf die Eiblage des Apfelwicklers. A. Obst.-U. Weinbau, 67p.

Knight, A., 1995. The Impact of Codling Moth (Lepideptera: Tortricidae) Mating Disruption on Apple Pest Management in Yakima Valley, Washington, Journal of the Entomological Society of Britsh-Columbia, 92 (23): 29-38

Knight, A.L., Light, D.M., 2005. Seasonal Flight Patterns of Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) Monitored with Pear Ester and Codlemone-Baited Traps in Sex Pheromone-Treated Apple Orchards, Environmental Entomology, 34 (5): 1028-1035.

Kolesova, D.A., Ryabchınskaya, T.A., 1982. Sex Traps in the Control of the Apple Zashchita Rastenii, 1: 31, UNIIZR, USSR.

Kovancı, B., Gençer, N.S., Kaya, M., Akbudak, B., 2000. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Elma Bahçesinde Elma İçkurdu, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Ergin Popülasyon Değişimi Üzerinde Araştırmalar, Tarım Bilimleri Dergisi, 6 (3): 85-90.

Kutinkova, H., Dzhuvinov, V., Platon, I., Rosu Mares, S., 2007. Field Monitoring of Codling Moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae), by Pheromone Traps in Bulgaria and Romania, Paper presented at the I Balkan Symposium on Fruit Growing, 825p.

Kuyulu, A., Genç, H., 2018. Çanakkale İli Meyve Alanlarında Elma İçkurdu *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nun Yayılışı Üzerine Bir Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dergisi, 6 (özel sayı): 85-91

MacLellan, C.R., 1977. Trends of Codling Moth (Lepidoptera: Olethreutidae) Populations Over 12 Years on Two Cultivars in an İnsecticide Free Orchard, The Canadian Entomologist, 109 (12), 1555-1562.

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.

Miniou, N., Dragan, N., 1984. Cercetâri Asupra Combaterii Bolilor 5i Dauna-Torìlor İn Livezile De Mar Pe Rod Din Nordul Transìlvanieì, Probleme de Protec-tía Plantelor, 10 (1): 1-25.

Olson, W.H., 1977. Walnut Varieties Differ in Susceptibility to Codling Moth Damage, California Agriculture, 31 (10): 14-15.

Öncüer, C., 2004. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri Ve İlaçları, Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları, No: 19, 424s. Aydın.

Önder, E.P., 1987. Ege Bölgesinde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* (L.))'na Karşı İlaçlı Savaşta Tahmin ve Uyarıya Esas Olarak Eşeysel Çekici Tuzaklarla Etkili Sıcaklıklar Toplamından Yararlanma Olanakları, Türkiye I. Entomoloji Kongresi, İzmir.

Özbek, H., Güçlü, Ş., Hayat, R., Yıldırım, E., 1995. Elma İç Kurdu, Meyve, Bağ ve Bazı Süs Bitkileri Zararlıları, Ed: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Erzurum, 120-126.

Özpınar, A., Şahin, A.K., Polat, B., 2009. Çanakkale İlinde Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nun Yayılış Alanı ve Popülasyon Gelişmesinin Belirlenmesi, Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 100s, Van.

Öztürk, N., Acıöz, S., 2014. Mersin İli Armut Bahçelerinde Elma içkurdu, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın Ergin Popülasyon Değişimi, Alatarım Dergisi, 13(1): 11-16

Paradis, R.O., Comeau, A., 1972. Piégeage De La Pyrale Dela Pomme, *Laspeyresia pomonella* (L.) Dans Les Vergers Du Sud-Ouest Du Quebec Au Moyen D'une Phêromone Sexuelle Synthetique. Ann. soc. Ent. Quebec-17: 7-19.

Paradis, R.D., Trottıer, R., Maclellan, C.R., 1979. Essais De Diffé-Rents'Modèles De Pièges À Phèromone Sexuelle De Synthèse Pour La Capture De *Laspeyresia pomonella* (L.) Dans Est du Canada. Ann. Soc. Ent. Quebec. 24: 3-11.

Patanita, M.I., 2007. Biotechnical Methods for the Control of Main Pests of Walnut, Revista de Ciências Agrárias, Portugal, 30 (1): 518-526.

Pawar, A.D., 1984. Present Status of the Codling Moth *Cydia pomonella* (Linnaeus) in India, Directorate of Plant Protection, Quarantine & Storage, Faridabad, India, 36 (2/3): 117-120.

Pedigo, L. P., 1996. Entomology and Pest Management. Second Edition, Prentice Hall. Inc. New Jersey, 679p.

Pfeiffer, D.G., Kaakeh, W., Killian, J.C., Lachance, M.W., Kirsch, P., 1993. Mating Disruption to Control Damage by Leafrollers in Virginia Apple Orchards. Entomologia- Experimentaliset-Applicata, 67 (1): 47-56.

Quarles, W., 2000, Mating Disruption Success in Codling Moth IPM. IPM Practitioner. 22 (5/6): 1-12.

Resh V. H., Cardé R. T., 2009. Encyclopedia of Insects, Academic Press, Burlington, MA, USA.

Riedl, H., Croft, B. A., 1978. The Effects of Photoperiod and Effective Temperatures on the Seasonal Phenology of the Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae), The Canadian Entomologist, 110 (5), 455-470.

Ruggeri, S., Cappelloni, M., Gambelli, L., Nicoli ,S., Carnovale, E., 1998, Chemical Composition and Nutritive Value of Nuts Grown in İtaly, İtalian Journal of Food Science 10 (3): 243-252.

Simsek M, 2010. Selection of Walnut Types with High Fruit Bearing and Quality in Sanliurfa Population, International Journal of the Physical Sciences, 5 (7): 992-996.

Şahin, A. K., 2010. Çanakkale İlinde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* (L) (Lepidoptera: Tortricidae))'nun Popülasyon Gelişmesinin ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 39 s.

Şen, S. M., 1986. Ceviz yetiştiriciliği (1. Baskı), Samsun, OMÜ Basımevi, 169s.

Şen, S. M., 2017. Cevizin Besin Değeri Ve Sağlıklı Beslenmedeki Önemi, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Bahçe 46 (Özel Sayı 2): 1–9

Tanskii, V. I., Bulgak, V. D., 1981. Effectiveness of Using Economic Damage Thresholds for the Codling Moth *Laspeyresia pomonella* (Lepidoptera, Tortricidae) and Tetranychid Mites in the Crimea, Entomol Obozr. 60: 241-251.

Trematerra, P., Gentile, P.,Sciarretta, A., 2004. Spatial Analysis of Pheromone Trap Catches of Codling Moth (*Cydia pomonella*) in Two Heterogeneous Agro-Ecosystems, Using Geostatistical Techniques. Phytoparasitica, 32(4), 325-341.

Wyniger, R., 1956. On the Effect of Abiotic Factors in the Development of the Egg of the Codling Moth, Mitt. Schwiz. Entomol. Ges, 29, 41-57.

XiaoWei, Z., WanXue, L., FangHao, W., ChongJian, P., 2010. Occurrence Dynamics of *Cydia pomonella* in Jiuquan, Chinese Bulletin of Entomology, 47;715-719.

Zeki, C., 1995. Elma Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, 14, Ankara.

Zeki, C., Özdem, A., 2013. Ceviz Bahçelerinde Elma İçkurdu [(*Cydia pomonella* L.) (Lep.: Tortricidae)]'nun Mücadelesinde Tahmin ve Uyarı Sisteminin Oluşturulmasına Yönelik Çalışmalar, Bitki Koruma Bülteni, 53 (3): 127-140

Zümreoğlu, A., 1991. Ege Bölgesi'nde Elma İçkurdu (*Cydia pomonella* L.) Mücadelesine Esas Olmak Üzere Biyoteknik Yöntemlerin Araştırılması, Geliştirilmesi Ve Uygulanması, Proje No: 03-E-021. 1.Yıl Raporu, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Bornova, İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Fatma IŞIK
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Meram/ 08.02.1995
Telefon : 0553 339 1536
Faks : -
E-mail : fatma.isik@ahievran.edu.tr

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Karatay Konya Anadolu İmam Hatip Lisesi Karatay-Konya	2012
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Selçuklu- Konya	2017
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Selçuklu- Konya	Halen
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2019-Halen	Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi	Araştırma Görevlisi

YABANCI DİLLER

İngilizce

YAYINLAR

Işık, F., Ünlü, L., 2019. Meram (Konya) İlçesi Ceviz Bahçelerinde Elma İçkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nun Ergin Popülasyon Gelişimi Ve Bulaşıklık Oranının Belirlenmesi. Cumhuriyet Zirvesi 2. Uluslararası Uygulamalı Bilimler Kongresi. 28-30 Ekim. Ankara. 3-13s.