



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY İLİNDEKİ İYİ TARIM UYGULAMALARI YAPILAN CEVİZ
BAHÇELERİNDE ELMA İÇKURDU, *Cydia pomonella* L. (LEPIDOPTERA:
TORTRICIDAE)'NİN KİTLESEL TUZAKLAMA İLE KONTROLÜ VE
ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ**

Mustafa SÜRMELİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
MART-2020**



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HATAY İLİNDEKİ İYİ TARIM UYGULAMALARI YAPILAN CEVİZ
BAHÇELERİNDE ELMA İÇKURDU, *Cydia pomonella* L. (LEPIDOPTERA:
TORTRICIDAE)'NİN KİTLESEL TUZAKLAMA İLE KONTROLÜ VE
ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ

Mustafa SÜRMELİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
MART-2020

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY İLİNDEKİ İYİ TARIM UYGULAMALARI YAPILAN CEVİZ
BAHÇELERİNDE ELMA İÇKURDU, *Cydia pomonella* L. (LEPIDOPTERA:
TORTRICIDAE)'NIN KİTLESEL TUZAKLAMA İLE KONTROLÜ VE
ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ**

MUSTAFA SÜRMELİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Nihat DEMİREL danışmanlığında hazırlanan bu tez **10/03/2020** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nihat DEMİREL
Başkan

Prof. Dr. Ramazan ÇETİNTAŞ
Üye

Prof. Dr. Feza CAN
Üye

Kod No:

Doç. Dr. Cengiz KARACA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HMKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 19.YL.016

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

10.03.2020

TEZ BİLDİRİMİ

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

Mustafa SÜRMELİ

ÖZET

HATAY İLİNDEKİ İYİ TARIM UYGULAMALARI YAPILAN CEVİZ BAHÇELERİNDE ELMA İÇKURDU, *Cydia pomonella* L. (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)'NİN KİTLESEL TUZAKLAMA İLE KONTROLÜ VE ZARAR ORANININ BELİRLENMESİ

Çalışma 2018-2019 yıllarında Hatay ilindeki iyi tarım uygulamaları yapılan ceviz bahçelerinde elma içkurdu, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın kitlesel tuzaklama ile kontrolü ve zarar oranının belirlenmesi için yapılmıştır. Çalışma Hatay ilinin Yayladağı ilçesi Kışlak köyündeki iyi tarım uygulamaları yapılan 312.43 dekarlık ve 3,928 adet Chandler ceviz çeşidine sahip ceviz bahçelerinde yürütülmüştür. Çalışmada delta tuzak ve elma içkurdu feromonu kullanılmıştır. Tuzaklar ceviz ağaçlarının 1.5 m yüksekliğine asılmış ve feromon kapsülleri her 40 günde yenileri ile değiştirilmiştir.

Birinci yılda yapılan çalışmada örnekleme süresince 50 delta tuzak tarafından toplam 235 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından yakalanan erginlerin ortalama populasyon yoğunluğu 4.61 olarak belirlenmiştir. İkinci yılda yapılan çalışmada örnekleme süresince 50 delta tuzak tarafından toplam 70 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından yakalanan erginlerin ortalama populasyon yoğunluğu 1.4 olarak belirlenmiştir.

Birinci yılda 38,400 ceviz meyvesi hasat edilmiş olup, 100 adet ceviz meyvesinde elma içkurdu'nun zararına rastlanmıştır. Çalışma kapsamında elma içkurdu'nun zarar oranının 0.26 olarak belirlenmiştir. İkinci yılda 443,100 ceviz meyvesi hasat edilmiş olup, 9,065 adet ceviz meyvesinde elma içkurdu'nun zararına rastlanmıştır. Çalışma kapsamında elma içkurdu'nun zarar oranının 2.04 olarak belirlenmiştir.

2020, 46 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ceviz, *Cydia pomonella*, feromon, zarar oranı, Hatay

ABSTRACT

CONTROLLING WITH MASS TRAPPING AND DETERMINATION OF DAMAGE RATES OF CODLING MOTH, *Cydia pomonella* L. (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) AT GOOD AGRICULTURAL PRACTICES OF WALNUT ORCHARDS IN HATAY PROVINCE

The current study was carried out in 2018-2019 at good agricultural practices of walnut orchards to control with mass-trapping and determination of damage rates of codling moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) in Hatay province of Turkey. The study was conducted at 312.43 decares good agricultural practices of walnut orchards containing 3,928 number of Chandler varieties tree, located at the Kışlak village of the Yayladağ district of Hatay province. Delta traps with codling moth pheromones were used. Traps were hanged 1.5 m high, pheromone capsules were replaced with new ones in every forty days.

In the first year, a total of 235 codling moth adults were caught by the 50 delta traps during the sampling period of the study. The average population density of adults caught by traps was determined to be 4.61. In the second year, a total of 70 codling moth adults were caught by the 50 delta traps during the sampling period of the study. The average population density of adults caught by traps was determined to be 1.4.

In the first year, a total of 38,400 walnut fruits were harvested and a 100 walnut fruit was harmed by the codling moth larvae. Thus, the damage rates of the codling moth was estimated as 0.26 percent. In the second year, a total of 443,100 walnut fruits were harvested and a 9,065 walnut fruit was harmed by the codling moth larvae. Thus, the damage rates of the codling moth was estimated as 2.04 percent.

2020, 46 pages

Keywords: Walnut, *Cydia pomonella*, pheromone, damage rate, Hatay

TEŞEKKÜR

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



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	..II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	23
3.1. MATERYAL	23
3.1.1. 2018 Yılı Arazi Çalışması.....	23
3.1.2. 2019 Yılı Arazi Çalışması.....	25
3.2. YÖNTEM	27
3.2.1. 2018 Yılı Arazi Çalışması.....	27
3.2.2. 2019 Yılı Arazi Çalışması.....	29
3.2.3. 2018 Yılı Vuruklu Ceviz Sayımı.....	30
3.2.4. 2019 Yılı Vuruklu Ceviz Sayımı.....	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	34
4.1. 2018 Yılı Araştırma Bulguları ve Tartışma	34
4.2. 2019 Yılı Araştırma Bulguları ve Tartışma	35
4.3. 2018 Yılı Vuruklu Ceviz Sayımı.....	36
4.4. 2019 Yılı Vuruklu Ceviz Sayımı.....	37
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	39
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Elma iç kurdu ergini (♀).....	4
Şekil 1.2. Elma iç kurdu ergini (♂).....	4
Şekil 1.3. Elma içkurdu yumurtası.....	5
Şekil 1. 4. Elma içkurdu larvası.....	5
Şekil 1.5. Elma içkurdu hayat döngüsü.....	6
Şekil 1.6. Elma içkurdunun dünyadaki dağılımı.....	7
Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi.....	23
Şekil 3.2. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçesi.....	23
Şekil 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi.....	24
Şekil 3.4. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçesi.....	24
Şekil 3.5. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi.....	24
Şekil 3.6. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi	25
Şekil 3.7. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçesi	26
Şekil 3.8. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi	26
Şekil 3.9. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçesi.....	26
Şekil 3.10. Cevize asılmış delta tipi tuzak ve feromon.....	28
Şekil 3.11. Delta tipi tuzak tarafından yakalanmış erginler.....	28
Şekil 3.12. Delta tipi tuzak tarafından yakalanmış erginler.....	28
Şekil 3.13. Cevize asılmış delta tipi tuzak ve feromon.....	29
Şekil 3.14. Delta tipi tuzak tarafından yakalanmış erginler.....	29
Şekil 3.15. Delta tipi tuzak tarafından yakalanmış erginlerin sayımı.....	30
Şekil 3.16. Zarar oranını tespit edilmesi için toplanmış meyveler.....	31
Şekil 3.17. Elma içkurdu zararı görmüş ceviz meyvesi.....	31
Şekil 3.18. Zararı görmemiş ceviz meyvelerinin kurutulması.....	31
Şekil 3.19. Zarar oranını tespit edilmesi için toplanmış meyveler.....	32
Şekil 3.20. Elma içkurdu zararı görmüş ceviz meyvesi.....	32
Şekil 3.21. Elma içkurdu larvası ve zararı görmüş ceviz meyvesi.....	33
Şekil 3.22. Zararı görmemiş ceviz meyvelerinin kurutulması.....	33
Şekil 4.1. 2018 yılı Chandler ceviz çeşitlerine sahip ceviz bahçesindeki elma içkurdu popülasyon yoğunluğu.....	34
Şekil 4.2. 2019 yılı Chandler ceviz çeşitlerine sahip ceviz bahçesindeki elma içkurdu popülasyon yoğunluğu.....	35
Şekil 4.3. 2018 yılı bütün ceviz bahçelerindeki elma içkurdu (%) zarar oranı.....	36
Şekil 4.4. 2019 yılı bütün ceviz bahçelerindeki elma içkurdu (%) zarar oranı.....	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. 2018 yılında araştırmanın yürütüldüğü Hatay ilinin Yayladağı İlçesinde bulunan yedi yaşındaki Chandler çeşidi ceviz bahçelerinin ağaç sayıları ve büyüklükleri.....	25
Çizelge 3.2. 2019 yılında araştırmanın yürütüldüğü Hatay ilinin Yayladağı İlçesinde bulunan yedi yaşındaki Chandler çeşidi ceviz bahçelerinin ağaç sayıları ve büyüklükleri	27



1. GİRİŞ

Türkiye'de iyi tarım uygulamaları, 2000'li yılların sonuna doğru hayata geçirilen sürdürülebilir tarım sistemlerinden biridir. İyi tarım uygulamalarına ilişkin yasal düzenlemeler, ilk defa 08.09. 2004 tarih ve 25577 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “İyi Tarım Uygulamalarına İlişkin Yönetmelik”le başlamıştır. Yönetmeliğe göre iyi tarım uygulamalarının amacı; insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen, çevre dostu tarımsal bir üretimin benimsendiği, tarımda izlenebilirlik ve sürdürülebilirliğin sağlandığı, doğal kaynakların korunmasının ve gıda güvenliğinin amaçlandığı bir üretim modelinin gerçekleştirilmesidir (Anonim, 2004). Yönetmelik, iyi tarım uygulamalarına ilişkin standartların kural ve koşullarını, belgelendirme işlemlerinin şeklini, kişi ve kuruluşların görev ve sorumluluklarını belirlemektedir (Hasdemir, 2011). İyi tarım uygulamaları için gerekli standartların sertifikasyonuna ilişkin GLOBALGAP (GAP: Good Agricultural Practices) protokolüyle, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde iyi tarım ürünlerinin uluslararası ticaretine imkân tanınmaktadır.

İyi tarım uygulamaları; orta ve uzun vadede gıda güvenliği, gıda kalitesi, üretim etkinliği, çevresel kazanımların belirli hedeflerini karşılayan gıda işleme ve perakende firmaları, çiftçiler, tarım işçileri ve tüketicilerin gıda üretimi, kalitesi ve güvenliği ile tarımın çevresel sürdürülebilirliği hakkındaki taahhütleri bağlamında ortaya çıkmıştır (İçel, 2007). İyi tarım uygulamalarında, kimyasal gübre ve ilaç kullanımı belirli bir program dâhilinde azaltılarak, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan çevresel zararın en aza indirilmesi hedeflemektedir.

İyi tarım uygulamaları kontrollü bir tarımsal faaliyet olup, tüm uygulamaların kayıt altına alınmasını esas almaktadır. Bu kayıtlar; ürünün tür ve çeşidi, kullanılan gübre ve zirai ilacın uygulama nedeni, zamanı, miktarı, öneriyi yapanın ve uygulayıcının ismi, bu konudaki yetkinliği, ürünün kaç gün sonra hasat edileceği ve su kalitesini de kapsayan sulamayla ilgili tüm detayları içermektedir. Böylelikle iyi tarım uygulamalarında, izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik yerine getirilmiş olmaktadır (Aksoy ve ark., 2013). Türkiye’de 2016 yılı itibariyle, en fazla iyi tarım uygulanan alana sahip bölge %48.89 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. Bunu %16.56 ile Akdeniz, %12.76 ile Ege Bölgesi takip etmektedir. En fazla iyi tarım uygulanan alana sahip iller sırasıyla

Gaziantep (%23.38), Şanlıurfa (%16.86) ve Adana (%7.85)'dir (Eryılmaz ve Kılıç, 2018).

Ceviz, *Juglans regia* (Juglandales: Juglandaceae), ağacı uzun ömürlü oluşu ve gençlik devresindeki kuvvetli büyüme gücü ve kuvvetli kökleri dolayısıyla yamaçlarda erozyona karşı ve yol kenarı ağaçlandırmalarında da kullanılan önemli bir meyve çeşidi olup kuraklığa çok dayanıklı ve diğer meyve türlerine nazaran hastalık ve zararlılara daha dayanıklı olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Ölez ve Yücel, 1974). Ceviz yaklaşık 2300 metre yüksekliğe kadar olan değişik iklim şartlarında rahatlıkla yetişmekte (Topak ve Bayrak, 1998) olup böylece Anadolu'nun her yerinde yetiştiriciliğinin yapılmaktadır (Topak ve Bayrak, 1998; Akca, 2005).

Ceviz, *Dicotyledoneae* sınıfı, *Juglandales* takımı, *Juglandaceae* familyası ve *Juglans* cinsi içerisinde yer alır (Şen, 1986). *Juglans* cinsi içerisinde 20 kadar tür bulunmakla birlikte, *Juglans regia*'nin kültürü ve ticareti yapılmaktadır (Manning, 1978; Şen, 1986). Ceviz ağacı Güneydoğu Avrupa, Asya, Hindistan ve Çin gibi ülkelerde doğal olarak yetişen bir bitkidir. Ceviz ağacının bazı türleri Kuzey Amerika, Kuzey Afrika ve Doğu Asya'da kültür bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Tsamouris ve ark., 2002).

Ceviz ağacının anavatanlarından birinin Türkiye olduğu daha önce birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Türkiye sahip olduğu potansiyel ile dünya ceviz üretiminde Çin ve ABD'den sonra 3. sırada yer almakta ve sahip olduğu 177.000 ton üretim değeri ile dünya ceviz üretiminde %7.93'lik paya sahip bulunmaktadır (Anonim, 2009). Zengin ceviz ağacı toplulukları içinde yöre isimleri ile tanınan çok sayıda tipler meydana gelmiş olup bazıları Şebın, Nıksar, Kemah, Goynuk, Adilcevaz, Bitlis, Hekimhan, Kahramanmaraş Bahri (Koz), Ermenek, Kaman cevizidir. Kemah cevizi Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen cevizlerin en kalitelisi olma özelliğine sahiptir (Akca, 2005). Ceviz özellikle kuru meyve şeklinde çok tüketilmektedir. Ceviz bitkisinin ağaç kabuğu, meyve kabuğu, yeşil meyve kabuğu ve yaprak aksamı ilaç ve kozmetik endüstrisinde yaygın olarak, halı ve tekstil endüstrisinde ise boyar madde olarak kullanılmaktadır (Oliveira ve ark., 2008; Mehrabian ve ark., 2000).

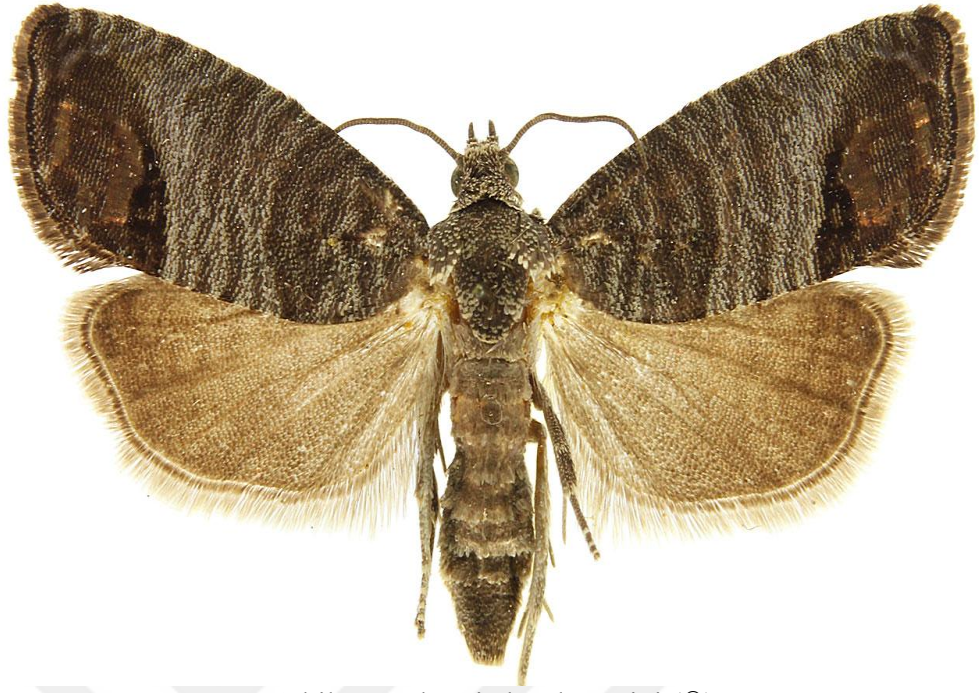
Ceviz meyvesinde farklı bileşikler mevcut olup bunlar arasında esansiyel yağ asitleri ve tokoferoller önemli yer tutmaktadır (Li ve ark., 2007). Linoleik asit, oleik, linolenik, palmitik ve stearik asit LDL kolesterolün düşmesi ve HDL kolesterolün

yükselmesini sağlayarak kalp damar hastalıklarında koruyucu özellik göstermektedir. Buna ek olarak ceviz meyvesi sahip olduğu bitkisel proteinler, lifler, melatonin, bitkisel steroller, folat, tanin ve polifenoller gibi maddelerden dolayı beslenme diyetinde çok önemli bir yere sahiptir (Pereira ve ark., 2007; Li ve ark., 2007).

Ceviz ağacı sayısı bölgeden bölgeye farklılık göstermekle birlikte, Türkiye'nin hemen hemen her yanına dağılmıştır. Türkiye'de ortalama 57,450 ha alanda ceviz yetiştiriciliği yapılmaktadır (FAO, 2000). Cevizin önemli zararlıları mevcuttur. Bunları kabuk sineği, *Rhagoletis completa cresson*, Avrupa kırmızı örümceği, *Panonychus ulmi*, Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea*, ceviz afidi, *Chromaphis juglandicola*, sarı ağaç kurdu, *Zeuzera pyrina*, armut kaplanı, *Stephanitis pyri*, dut kabuklu biti, *Pseudaulacaspis pentagona*, yaprak bükenler, *Archips rosanus*, *A.xylosteanus*, yüzük kelebeği, *Malacosoma neustria*, elma iç kurdu, *Cydia pomonella* olarak sıralamak mümkündür (Anonim, 1995; Tuncer ve ark., 2001).

Elma iç kurdu, *Cydia pomonella*, cevizin önemli zararlılarından birisidir (Howell, 1991; Horak ve Brown, 1991; Barnes, 1991; Beers ve ark., 1993; Anonim, 1995; Bezemer ve Mills, 2001; Tuncer ve ark., 2001; Gilik, 2019). Ergin gri renkli, vücut boyu yaklaşık 10 mm uzunluğunda ve ön kanatların uçlarında üçgen şeklinde çikolata renginde birer leke bulunur (Howell, 1991; Horak ve Brown, 1991; Anonim, 1995; Gilik, 2019) (Şekil 1.1-1.2). Erginlerin kanatlarında ilk bakışta fark edilmeyen fakat dikkatli incelendiğinde görülebilen, ince dalgalı gri ve beyaz renkli çapraz bantlar bulunur (Howell, 1991; Horak ve Brown, 1991; Beers ve ark., 1993; Gilik, 2019). Erkeklerde abdomen sonunda dıştan genital organlarını örten iki kapakçık ve bu kapakçıklarda ekseriya pulcuklar olduğu halde; dişilerde abdomenin sonunda, ventralde kenarları ince tüylerle çevrili bir göçük bulunmaktadır. Erginlerin kanat açıklığı 18-20 mm dir (Howell, 1991; Horak ve Brown, 1991; Beers ve ark., 1993; Anonim, 1995).

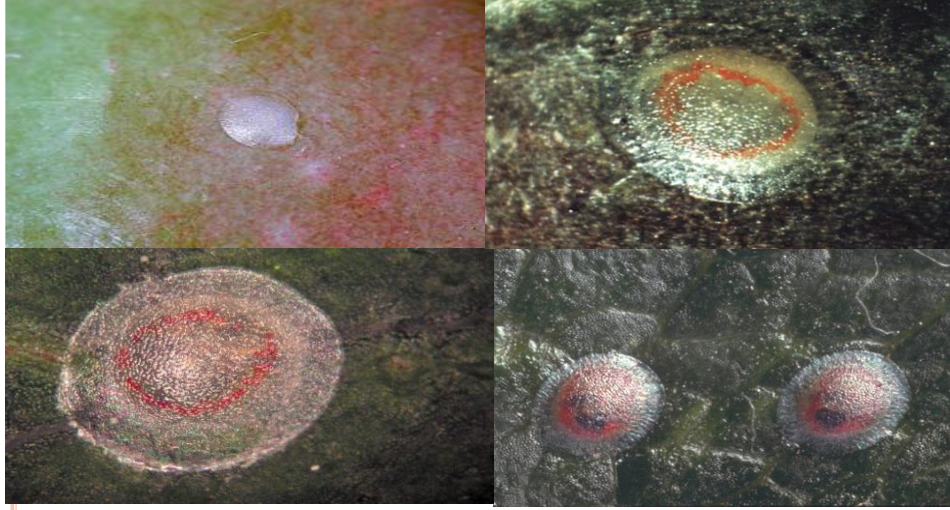
Elma içkurdu yumurtası, başlangıçta süt beyazı renginde ve mumsu görünümündedir (Anonim, 1995). Yumurtanın şekli oval ve 1.0-1.2 mm çapındadır (Şekil 1.3). Yumurta gelişirken ortasında kırmızımsı bir halka görülmekte, açılmadan hemen önce ise gelişmiş larva yumurtanın içinde açıklıkla izlenebilmektedir. Yumurta açıldıktan sonra kabuğu konulduğu yere yapışır ve güneşte sedef gibi parladığı görülür (Anonim, 1995).



Şekil 1.1. Elma iç kurdu ergini (♀)



Şekil 1.2. Elma iç kurdu ergini (♂)



Şekil 1. 3. Elma içkurdu yumurtası

Düşük sıcaklığın yumurta gelişimini etkileyeceğini, yağmurun ise yumurta gelişimine etkisinin olmayacağını bildirmiştir (Anonim, 1995). Yağmur bazen açıkta kalan korunmasız yumurtaları etkiler. Nemin %40-50'nin altında olması ve sıcaklığında 25°C' nin üzerinde olması yumurta ölümlerinde artışa neden olduğunu belirtmektedir. Yumurtadan yeni çıkan larva 2-3 mm boyundadır. Larvanın başı siyah, vücudu kremi beyaz renktedir (Şekil 1.4). Gelişmesini tamamlayan larvalar 12-20 mm büyüklüğe ulaşırlar. Vücut genellikle kremi beyaz renkte olmakla birlikte olgun larvalarda hafifçe pembeye yaklaşır (Beers ve ark., 1993). 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 (Anonim, 1995).

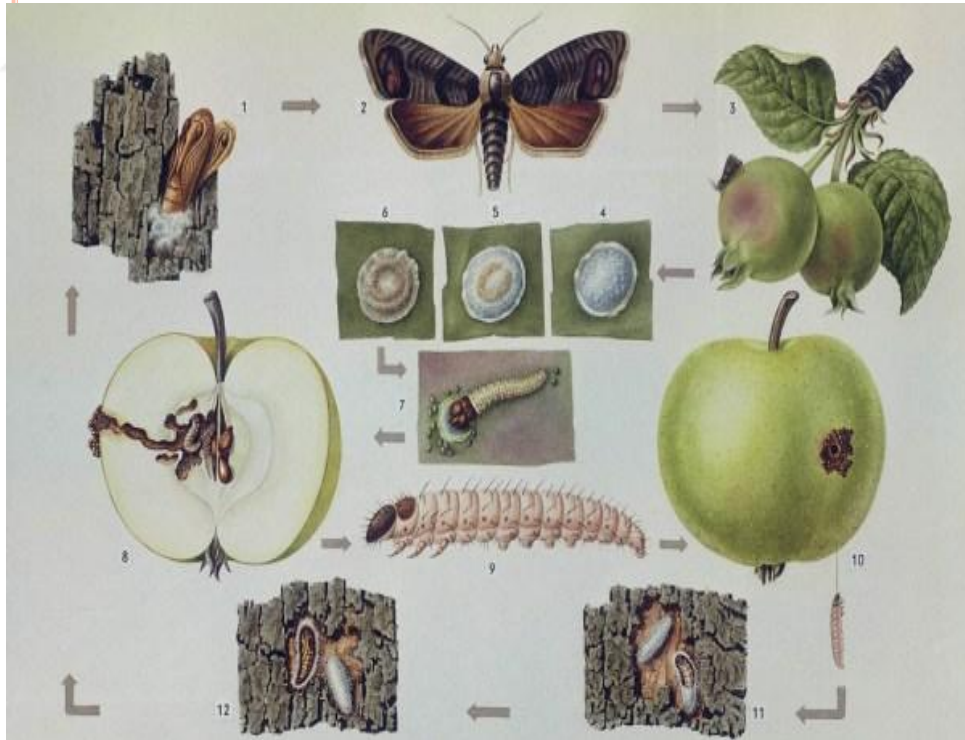


Şekil 1. 4. Elma içkurdu larvası

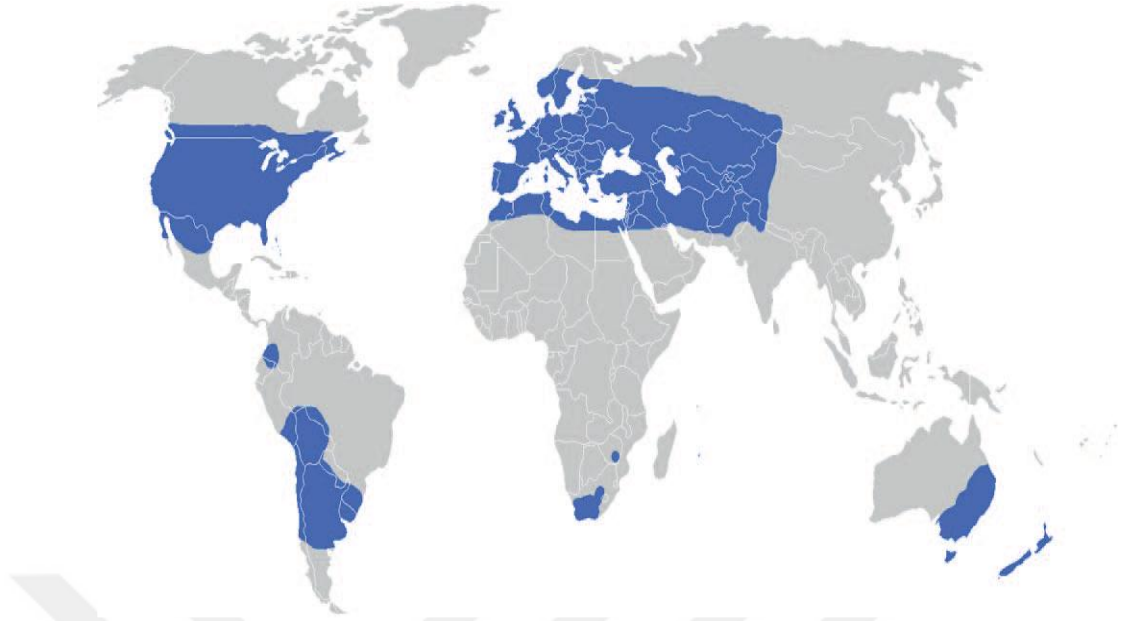
Elma içkurdu kışı daha ziyade ağaç gövdesinin çatlamış kabukları arasında, kısmen de yere dökülmüş toprakta bulunan kalıntılar arasında, ambalaj ve depolama yerlerinde ördükleri kokon içinde olgun larva döneminde geçirmektedir. Kışlama döneminde doğal düşmanları ve kötü hava koşulları nedeniyle %30-40 civarında ölüm olabilmektedir (Anonim, 1995). 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, 1995) (Şekil 1.5).

Zararlı cevizin yanı sıra elma, armut ve ayvada da ekonomik zarar yapmaktadır (Howell, 1991; Horak ve Brown, 1991; Barnes, 1991; Beers ve ark., 1993; Anonim, 1995; Bezemer ve Mills, 2001). Avrupa’ da ilk defa 1635 yılında, ABD’de ise 1750 yılında elma bahçelerinde saptanan bu zararlı, Japonya ve Batı Avustralya hariç tüm dünyaya yayılmıştır. Ükelere, meyvelere ve bölgelere göre zararlı yılda 1-3 döl vermektedir (Resh and Cardé, 2009) (Şekil 1.6).

Hayat Döngüsü



Şekil 1.5. Elma içkurdunun hayat döngüsü



Şekil 1.6. Elma içkurdunun dünyadaki dağılımı (Franck ve ark., 2007).

Elma içkurdu, *Cydia pomonella*, elma ağaçlarının en önemli zararlısıdır (Howell, 1991; Horak ve Brown, 1991; Barnes, 1991; Beers ve ark., 1993; Anonim, 1995; Bezemer ve Mills, 2001). Elma içkurdunun larvaları doğrudan meyve zararlısı olup meyveleri delerek içlerinde galeriler açmakta, etli kısmını ve çekirdek evini yiyerek pislikler bırakmaktadırlar (Anonim, 1995). Bütün bunların sonucu olarak meyvelerin dökülmesine, dökülmeden ağaçta kalabilen meyvelerin ise nitelik ve niceliklerinin bozulmasına ve dolayısıyla elmanın piyasadaki değerinin düşmesine neden olmaktadır. Mücadelesi yapılmayan bahçelerdeki zararı %60 hatta %100'e kadar çıkabilmektedir. Ülkemizde elma üretim bölgelerinin her yerinde bulunmaktadır (Anonim, 1995). Elma iç kurdunun Japonya ve Batı Avustralya hariç dünyanın bütün ülkelerinde bulunduğunu ve elmanın en önemli zararlısı olmakla beraber, ceviz, armut ve ayvada zararlı olduğunu, yılda 1-3 döl verdiğini, zarar oranının %20-95 arasında değiştiğini belirtmektedir (Pedigo, 1996).

Elma içkurdu kışı olgun larva olarak ince gümüş renkli kokonlarda, toprakta gövdeye yakın kısımlarda, çalı çırpı altında veya gevşek kabuk pulları altında geçirir (Anonim, 1995). Zararlı genellikle erkenci çeşitlerde yapraklanma dönemi ile aynı periyotta görülmeye başlar. Zararlının ilk uçuşu mart ayı sonlarında olur. Zararlının ikinci uçuşu, ilk generasyon larvaları gelişmelerini tamamladıkları zaman gözlenir. İkinci uçuş zamanında yumurtalar bırakılır ve böylece ikinci generasyon başlamış olur

(Akça, 2001). Ülkemizde ve dünyada elma ve armut bahçelerinde *C. pomonella*'nın biyolojisi, popülasyon değişimi ve mücadelesi üzerine yapılmış çok sayıda çalışma bulunmasına karşın ceviz bahçelerinde yapılan çalışma sınırlı sayıdadır (Cisneros ve Barnes, 1974; Dindar ve Ecevit, 1996; Shorey ve Gerber, 1996; Light ve ark., 2005; Zeki ve Özdem, 2013).

Ülkemizde ve dünyada elma ve armut bahçelerinde *C. pomonella*'nın biyolojisi, popülasyon değişimi ve mücadelesi üzerine yapılmış çok sayıda çalışma bulunmasına karşın ceviz bahçelerinde yapılan çalışma sayısı kısıtlıdır (Cisneros ve Barnes, 1974; Dindar ve Ecevit, 1996; Shorey ve Gerber, 1996; Light ve ark., 2005; Zeki ve Özdem, 2013).

Birçok araştırmacı tarafından feromonlar böceklerde bir türün bireyleri tarafından dışarıya salınan ve o türün diğer bireyleri tarafından hissedilerek reaksiyon göstermelerine sebep olan kimyasal maddeler olarak tanımlanmıştır (Gullan ve Cranston, 1999). Feromonların, zararlı böceklerle mücadelede etkili oldukları durumlarda, özellikle faydalı böceklere zarar vermeyişleriyle klasik insektisitlerle mücadeleye nazaran avantajları bulunmaktadır. Ancak, seçici olmaları nedeniyle tek bir böcek türüne karşı kullanılabilmektedir. Elma içkurdu popülasyonlarının gerek tuzaklarla izlenmesinde gerekse mücadelesinde eşeysel feromonlardan yararlanılmaktadır (Witzgall ve ark., 2008). Bu zararlının erkek ve dişilerinin birbirleriyle iletişim kurup çiftleşmesini engellemek için bahçelere feromon yayıcılar asılarak içerdikleri türe özel semiokimyasalın yüksek miktarlarda ortama yayılması sonucunda ürün zararı azaltılabilmektedir (Cardé ve Minsk, 1995).

Elma içkurdu feromonu bileşiğe (E, E)-8,10-dodecadien-1-ol (codlemone) sahip olup (Roelofs ve ark., 1971) tarafından geliştirilmiştir. Elma içkurdunun mücadelesinde feromonlar farklı şekillerde uygulanmıştır. Feromonlar ile elma içkurdunun yakalanıp öldürülmesi bir çok araştırmacı tarafından uygulanmıştır (Losel ve ark., 2000, 2002; Alma ve ark., 2001; Angeli ve ark., 2000b, 2003; Trematerra ve ark., 1999; Ebbinghaus ve ark., 2001; Puciennik ve ark., 2002; Charmillot ve ark., 1998, 2000; Knight, 2003; Knight ve ark., 2002; Krupke ve ark., 2002). Feromonlar ile elma içkurdunun mücadelesinde kitlesel tuzaklama şeklinde uygulanmıştır (Maitlen ve ark., 1976; Ghizdavu, 1984; Pawar ve Tuhan, 1985; Gut ve ark., 1992; Mottus ve ark., 1996; Kilic ve ark., 1999). Feromonlar ile elma içkurdunun mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme

şeklinde cevizlerde uygulamalar yapılmıştır (Shorey ve Gerber, 1996; Angeli ve ark., 2000a; Grant ve ark., 2003) ve ayrıca diğer elma içkurduna ait konukçular üzerinde de bazı uygulamalar mevcuttur (Vickers, 1993; Vickers ve ark., 1993; Stelinski ve ark., 2004, 2005; Barnes ve ark., 1992; Kehat ve ark., 1995; Walker ve Welter, 2001). Araştırmacılara göre feromonla doğrudan mücadelede başarı, ergin böcekler arasındaki çiftleşmenin azaltılmasına ve mücadele sahasının dışından gelerek yumurta bırakacak döllenmiş dişilerin sayısının azaltılmasına bağlıdır. Feromonla mücadelede faydalı böcekler işlevlerini zarar görmeden sürdürebildiklerinden, feromonlar entegre zararlı düzenlemesi programlarının en önemli unsurlarındandır. Bu kapsamda çalışmanın amacı Hatay ilindeki iyi tarım uygulamaları yapılan ceviz bahçelerinde elma içkurdu, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın kitlesel tuzaklama ile kontrolü ve zarar oranının belirlenmesidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Makhnovskii (1970) tarafından *Nycteola (Sarrothripus) musculana* (Ersh.) sovyetler birliğinde, Kırgızca, Tacikistan, Türkmenistan, Özbekistan ve Güney Kazakistan'da cevizin önemli bir zararlısı olduğu, larva her yıl cevizlerde %50 veya daha fazla zarar verdiği rapor edilmiştir. Yazar tarafından Noctuid in tüm evreleri tanımlanmış ve biyolojilerinin ayrıntıları kaydedilmiştir. Çalışmaya göre zararlı yüksek rakımlarda yılda 2 döl verirken ve vadilerde 3 döl verdiği tespit edilmiştir. *Cydia (Carpocapsa) pomonella putaminana* (Stgr.) Ukrayna ve Kafkaslarda cevizlerde önemli zararlar meydana getirmiş olup yılda 2-3 döl verdiği ve kışı larva evresinde kokon içinde geçirdiği rapor edilmiştir.

Olson (1977) tarafından *Cydia pomonella*(L.) veya (*Laspeyresia pomonella*) Kaliforniya'da cevizin önemli bir zararlısı olduğu rapor edilmiştir. Çalışmada zararlının farklı ceviz çeşitlerinde farklı oranlarda zarar oluşturduğunu gözlemiştir. 1974-76 yıllarında Chico'da 12 dönüm alanda 10 ceviz çeşitleri üzerinde zarar oranları karşılaştırılmıştır, birinci ve ikinci nesil zararlı ayrı bir şekilde değerlendirilmiştir. Ashley ve Chico çeşitlerinde zararlının 2. dölü önemli zarara sebep olduğunu bildirmiştir. Ancak zararlının Hartley ceviz çeşidindeki zararı daha az olduğunu gözlemiş ve bu az zararın ceviz meyvesinin fazla tüylü olmasından kaynaklandığını rapor etmiştir. Ashley ve Chico ceviz çeşitleri zararlıya karşı en duyarlı çeşitler olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak 1974-1976' yıllarında 10 ceviz çeşidinden Chio, Ashley, Vina ve Serr erkenci çeşitler olduğu birdirmiş, ayrıca bu erkenci çeşitler *C. pomonella*'ın larvaları tarafından diğer çeşitlere göre daha fazla zarar gördüğünü rapor etmiştir.

Riedl ve ark. (1979) tarafından ABD'de ceviz üretiminin en fazla olduğu eyaletlerin Kaliforniya'da (%90), Oregon ve Güney Washington olduğunu ve cevizin önemli zararlıları *C. pomonella* (L.) (*Laspeyresia pomonella*), *Amyelois transitella* (Wlk.), ve *Rhagoletis completa* Cress. olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca genelde zararlılardan *Callaphis juglandis* (Goeze), *Cydia latiferreana* (Wlsm.) (*Melissopus latiferreanus*) cevizlerde bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Carden (1980) tarafından *C. pomonella* (L.) elma, ceviz, ayva, yabani elma ve armut'un önemli bir zararlısı olduğunu bildirmiştir. Zarar elma içkurdu'nun larvaları

tarafından meyvelerin delinmesi şeklinde olduğunu rapor etmişlerdir. Bu kapsamda zararlının erginlerine karşı feromon tuzakları kullanılarak zararlının popülasyon yoğunluğunun düşürüldüğünü ve kontrol altına alındığını bildirmişlerdir.

Haley ve Baker (1982) tarafından 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. Çalışmada *C. pomonella* (L.), *Amyelois transitella* (Wlk.), *Rhagoletis completa* Cress., *Chromaphis juglandicola* (Kalt.), *Callaphis juglandis* (Goeze), *Quadraspidotus juglansregiae* (Comst.), *Q. perniciosus* (Comst.), *Epidiaspis leperii* (Sign.), *Lepidosaphes ulmi* (L.), *Parthenolecanium prunosum* (Coq.) *Lecanium prunosum*, *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 olduğu rapor edilmiştir.

Pitcairin ve ark. (1992) tarafından ABD Kaliforniya eyaletinde yapılan çalışmada, ceviz ve elma gibi ağaçlardan oluşan meyve bahçelerinde, *C. pomonella*'nın birinci döl süresince tespit edilen termal konstantın (10°C'nin üzerinde) 595.6 gün derece olduğunu ve bunun ikinci ve üçüncü döl için gerek duyulan termal konstanttan (677.68 ve 685.06 gün derece) önemli oranda daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. 176 generasyon boyunca elde edilen veriler bir arada değerlendirildiğinde ve 10°C gelişme eşiği ve 31.1°C gelişmenin durduğu üst eşik olarak hesap edildiğinde, bir döl için ihtiyaç duyulan termal konstantın 619 gün derece olduğu bildirilmiştir.

Dindar (1995) tarafından yapılan çalışmada elma içkurduna 'nın cevizdeki biyoeolojisi 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 döl karşı uygun zamanda yapılacak ilaçlı mücadelenin zarar seviyesini ekonomik zarar eşiğinin altına çekilebileceğini kaydetmektedir.

Hepdurgun ve ark. (1996) tarafından aynı bölgede elma iç kurduna karşı kitlesel tuzaklama yöntemi ile mücadele olanakları araştırılmış ve bu yöntem, diğer mücadele yöntemleriyle birlikte kullanmak suretiyle entegre mücadele programlarında yer verilebileceğini belirtmiştir.

Angeli ve ark. (1999) tarafından ceviz'de elma içkurdu zararının birçok faktöre bağlı olduğunu, bu faktörler arasında ceviz çeşidinin ve meteorolojik koşulların en önemlileri olduğunu rapor etmişlerdir.

Zeki (1996) tarafından yapılan çalışmada elma bahçelerinde, elma içkurduna (*C.pomonella*) karşı uygulanan tahmin ve uyarı sisteminin iki amaca yönelik olduğunu, bunlardan birinin ilaçlama zamanlarının tespiti, diğerinin ise elma içkurdu yoğunluğunun belirlenmesi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca ilaçlama zamanının saptanmasında en etkili yöntemin etkili sıcaklıklar toplamı (günderece) olduğunu ifade etmiştir.

Judd ve ark. (1997) tarafından yapılan çalışmada elma bahçelerinde hasat sonrası yere dökülen meyvelerin toplanması, ağaçlara tuzak bant takılması gibi kültürel önlemlerle feromonla şaşırtma tekniğini entegre etmişler ve olumlu sonuçlar alındığını rapor etmişlerdir. Yukarıda bahsedilen metotun özellikle organik üretim yapan bahçelerde uygulanabilir olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonucunda larva yoğunluğu 1990-1992 yılları arasında feromonlu parsellerde %49.5'lik bir azalma gösterdiği halde şahit bahçelerde %37.7'lik bir artış görüldüğünü rapor etmişlerdir.

Avcı ve ark. (1999) tarafından 1996-1997 yılları arasındaki yaptıkları çalışmayı iki şekilde değerlendirme yapmışlardır. Birincisi her karakterin ortasına asılan cinsel çekici tuzaklara gelen kelebek sayılarının karşılaştırılması; 1996 yılında feromonlu karakterdeki 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 lure parselde etki oranı %52.8 olmuştur.

Angeli ve ark. (2000a) tarafından 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 ha'lık bir ceviz bahçesinde Isagro'nun dağıtıcıları Ecopom ve

1997 ve 1998'de Ecopom Combi kullanılarak 1750 dağıtıcı (427/ha) ile muamele edilmiş olup, çiftleşmeyi engelleme tekniği ile elma iç kurdu'nun zarar oranının %85.3 1996, %88.2 1997, %74.3 1998 azaltıldığını rapor etmişlerdir.

Light ve ark. (2005) tarafından ABD'de ceviz bahçelerinde hektara 1000 adet düşecek şekilde uyguladıkları Isomate C plus tipi feromon yayıcılarla %90'ı aşan bir oranda tuzaklarda yakalanan güve sayısını azalttıklarını kaydetmişlerdir. Buna karşın araştırmacılar, feromon yayıcıların tek başına uygulanması yerine diğer mücadele yöntemleriyle kombine edilmesini önermişlerdir.

Light ve Knight (2005) tarafından elma içkurdu, *C. pomonella* (L.), dünya genelinde cevizleri, armutların ve elmaların şiddetli zararlısı olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından doksan iki yumuşak çekirdekli meyve uçucu, 23 farklı harman halinde formüle edildi bunların 10 bileşenli tek bir 4 bileşenli karışımını, Ceviz ve elma bahçelerinde yapılan tarla biyo-tahlillerinde güvelerin tek önemli çekiciliğe sahip olduğunu bulmuşlardır. Çalışmada karışımın tek bir bileşeni olan etil (2E, 4Z)-2,4-decadienoat-"armut esteri", önemli katkıda bulunan cezbedici olduğunu rapor etmişlerdir. Armut esteri, hem erkek hem de dişi güvelerin, cinsel cinsiyet feromonunun çekiciliği ile karşılaştırılabilir veya onlar ile beraber kullanılacağını bildirmişlerdir. İç kurdu güvelerinin armut ester kairomon'una çekiciliğinin özgüllüğünü belirlemek için bir dizi meyve bahçesi denemelerinde yapı aktivite testleri yapılmıştır. Çalışmada (2E, 4Z)-2,4-decadienoik asit ester dizisinin (E,Z) geometrik izomerleri, (E,E) izomerlerinin çekiciliğini çok arttırmıştır. Armut esteri hem erkeklerin hem de dişilerin güçlü bir çekicisi olup içkurdu son derece ayırt edici ve bu armut türevli kairomona yapı-aktivite-temelli çekiciliklerinde spesifik olduğunu rapor etmişlerdir.

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

Landolt ve ark. (2007) tarafından iç kurdu güveleri asetik asit ve tek başına sunulduğunda etil-(E,Z)-2,4-dekadenolat, armut estere cezbedilir. Asetik asitin cazibesinin bir gıda bulma davranışı olduğu düşünülürken, armut odorantı, etil- (E, Z) - 2,4-dekadenolat, bir konukçu kairomon olabileceğini bildirmiştir. Bir uçuş tüneli çalışmasında, bileşiklerin ayrı ayrı test edilmiş, birlikte sunulduğunda, daha çok erkek ve dişi güvelerin yakalandığını rapor etmiştir. Kokuların kombinasyonu, tek başına

armut ester ile mevcut olandan daha fazla dişi güve güvesi için daha güçlü bir cazibesi sağlar ve yumuşak çekirdekli meyve ve cevizin bu zararlısını yönetmek için bu cezedeiciyi kullanma zararlıyı kontrol altına alma potansiyelini arttıracığını bildirmişlerdir.

Vreysen ve ark. (2010) tarafından iç kurdu güvesi *C. pomonella* (L.) (Lepidoptera Tortricidae) dünyanın en sıcak bölgelerinde ceviz ve yumuşak çekirdekli meyve (elma, armut ve ayva) bahçelerinde önemli zararlı olduğunu rapor etmişlerdir. Geçmişte iç kurdu güvelerini kontrol etme çabaları çoğunlukla geniş spektrumlu insektisit spreylerin kullanımına dayandığını ancak zararlının insektisitlere karşı direnç geliştirdiğini bildirmişlerdir. Buna ek olarak kullanılan insektisitlerin çevre ve insan sağlığı için sürekli bir tehdit ettiğini bildirmişlerdir. Elma içkurdu güvesi kontrol taktikleri geliştirmek için sadece etkili değil aynı zamanda çevreye dost olan steril böcek tekniği (SIT) ve türevleri, kalıtsal sterilite (IS), çiftleşmeyi engelleme ve granüloz virüsü ile birlikte bölgesel entegre zararlı yönetiminde kullanılabilecek yaklaşımlar olduğunu bildirmişlerdir.

Piskorski ve ark. (2011) tarafından birçok bitki türü, böceklerin saldırılarını sınırlayan toksik sekonder metabolitler üretir ve böylelikle böcek büyümesini yeni konukçularla sınırlayabileceğini rapor etmişlerdir. Ceviz seconder bileşik içerir bu bileşik juglonunu (5-hidroksi-1,4-naftokinon) olarak isimlendirilir ve Elma içkurdu bu bileşiği kendisine etki etmeyecek şekline dönüştürür iken doğu meyve güvesi *Grapholita molesta*, bu bileşiği etkisiz hale getiremez bundan dolayı bu zararlı cevizle beslenmez. Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmada Juglon ile beslenen doğu meyve güvesi erginlerinde bir sorun gözlenmez iken larva ve yetişkin vücut ağırlıkları azaldı ve doza bağımlı bir şekilde larva gelişim süresi uzadı gözlenmiştir.

Light ve Knight (2011) tarafından bir mikrokapsüllenmiş etil (2E, 4Z) -2,4-dekadienoat (armut esteri, PE-MEC) formülasyonu ile insektisitlerin birleştirilmesinin etkinliği, içkurdu güvesi *Juglans regia* L., *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) ve göbekli portakal güvesi *Amyelois transitella* Walker (Lepidoptera, Pyralidae) için değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından PE-MEC olan ve olmayan insektisitlerin kullanımını karşılaştırmak için iki tip çalışma yapılmıştır. İlk çalışmada, clorpirifos, physmet, metoksifenozyt dahil olmak üzere insektisitlerin azaltılmış oranlarıyla PE-MEC kombinasyon halinde ve tek ağaçta

tekrarlanarak iç kurdunun granulovirüs değerlendirilmiştir. PE-MEC, her bir insektisit ile bir ila üç oranında (0.6, 1.8 ve 4.4 g aktif madde ha⁻¹) test edilmiştir. İkinci çalışmada, tekrarlanarak 2 ha kapatılan ethyl parathion, chlorpyrifos ve esfenvalerate dağıtıcılarını içeren tam oranlı mevsimsel programlar değerlendirilmiştir. Her iki zararlı türüne karşı tek başına kullanılan insektisitlerle karşılaştırıldığında, PE-MEC ile insektisit tedavisiyle tek ağaç denemesinde kabuk zararında önemli azalmalar meydana gelmiştir; ancak göbekli portakal güvesi için metoksifenoit buna dahil olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, PE-MEC ilavesiyle büyük arazilerde fındık hasarı önemli ölçüde azalmıştır, ancak iki çalışmanın birinde göbekli portakal güvesi için hariç olduğunu rapor etmişlerdir. Bu sonuçlar bir mikrokapsüllenmiş sprej olarak eklenen armut esterinin iki temel zararlı için bir dizi insektisitleri etkinliğinin arttırabileceğini fikrini vermiş ve cevizde insektisit kullanımının azaltılması ile entegre zararlı yönetimi taktiklerinin geliştirilmesini teşvik edeceğini önermişlerdir.

Kutinkova ve ark. (2012) tarafından iç kurdu (CM), *C. pomonella* (L.), Bulgaristan da dahil olmak üzere dünya çapında yumuşak çekirdekli meyvelerinin ana zararlısı olduğu ve larvaları elmalar, armutlar, ayvalar ve cevizlerde ciddi zarara neden oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Zararlıya karşı yaygın olarak kullanılan geleneksel insektisitlere (organofosfatlar ve piretroidler) direnci, Bulgaristan'da daha önce belirtildiği gibi, AB düzenlemeleri tarafından uygulanan insektisit kullanımı üzerindeki kısıtlanmış olup, araştırmacılar tarafından zararlıların kontrolüne yeni bir yaklaşım geliştirilmesine teşvik ettiğini beyan etmişlerdir. Alternatif yöntemler son birkaç yıl boyunca kapsamlı bir şekilde test edilmiş ve yapılan çalışmalarda çiftleşmenin engellenmesi umut verici bir çözüm olarak ortaya çıktığını rapor etmişlerdir. CheckMate® CM-F, aktif bileşen (E,E)-8,10-dodecadien-1-ol (%14.3) içeren, püskürtülebilir mikrokapsüllenmiş sek feromonu formülasyonu olup, son zamanlarda iç kudunun çiftleşmesinin bozulması için kullanılmıştır. Bugarista'nın kuzeyinde bu kapsüllü püskürtülebilir feromon geleneksel CM kontrol uygulamaları karşısında karşılaştıran çalışmalar ardı ardına iki yıl boyunca (2007-2008) gerçekleştirmiş, mikrokapsüllenmiş feromon (ha başına 193 ml CheckMate® CM-F), 22-25 günlük aralıklarla sezon başına 6 kez uygulanmıştır. Her iki yılda da, deneme tarlasında codlemone yemlenmiş tuzaklarında yakalanan erkek güveler bütünüyle yakalanmıştır. Feromon ile müdahale edilen tarladaki meyve hasarı çok düşük seviyede kaldığı

gözlenmiştir. 2007 yılında hasatta %0.13 ve 2008 yılında %0.3 ve sonbaharda kışlaya CM'lerin populasyon yoğunluğu sırasıyla 2007 ve 2008 yıllarında ağaç başına 0.55 ve 0.65 larva düzeyine düşmüştür. Buna karşılık, kontrol meyve bahçesinde, geleneksel insektisitler ile mevsime göre 9-11 kez muamele edilmiş, meyve hasarı 2007'de %2.3, 2008'de %2.7 ve kış uykusundaki CM popülasyonu 2007'de 1.05 ve 2008'de ağaç başına 1.85 larva olmuştur. Sonuç olarak, Check Mate® CM-F'nin uygulamalarının, içkurdu güvelerinin etkili bir kontrolünü sağlayabildiği aşikârdı, Bulgaristan'daki geleneksel koruma programından daha iyi sonuçlarla ve ticari elma üretiminde uygulanması önerilmiştir.

Schmura ve Guerin (2012) tarafından elma içkurdu dünya genelinde yapraklarını döken meyve ağaçlarının (elma, armut, yaban elması, ceviz, ayva) en ciddi zararlısı olduğu rapor edilmiştir. Sezon başına düşen insektisit müdahalelerinin sıklığı, insektisit direnci nedeniyle, iç kurdu güvesi kontrolünün başarısız olmasına neden olmuştur. Ancak alternatif olarak, entegre zararlı yönetimi, meyve bahçelerinde popülasyonun düşürülmesini sağlamak için çiftleşmenin bozulmasını içeren yöntemler önerilmiştir. Bu kapsamda iç kurdunun sek feromonu, (E,E)-8,10-dodecadien-1-ol (codlemone), erkeklerin cezbedilerek çiftleşmeyi engellemek için dağıtıcılardan yararlanılmıştır. Zararlının erkeklere codlemone formülasyonlarının çekiciliğini arttırmak çiftleşme bozulmasının etkinliğini arttırmanın bir anahtarı olarak kabul edilmiştir. Araştırmacılara göre R(+)-limonen, linalol, (E)-beta-farnesen veya etil (E,Z)-2,4-dekadienoatın kodlemone eklenmesi, bir rüzgar tüneline feromon kaynağına uçan erkeklerin oranını önemli ölçüde arttırmıştır. Yanıt seviyesi dişilere codlemone sertbest bırakan erkeklere eşit olduğunu rapor etmişlerdir. Gerçek zamanlı kayıtlar kullanılarak, bu dört bitki ürününün de davranış kriterlerine göre erkeklerin codlemone tepkime süresini kısalttığı, rüzgara karşı uçuşa kadar geçen süre ve feromon kaynak temas zamanının nasıl kısaltıldığı gösterilmiştir. Tepki süresinin kısalması ve codlemone R(+)-limonene, linalool, (E)-beta-farnesene or ethyl (E,Z)-2,4-decadienoate eklenmiş sertbest bırakan dağıtıcıların erkekler tarafından artan kaynak yeri arttırılarak çiftleşmenin bozulması sayesinde dişilere zarar vermek için dağıtıcılarla erkeklerin en iyi hedef olduğu sonucuna varılmıştır.

Jones ve ark. (2013) tarafından elma içkurdu, *C. pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae), Kuzey Amerika'da elma, armut ve ceviz üretiminin önemli bir zararlısı

olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılara göre zararlı ile mücadele programları zorluğu zararlının larvasının kabuk veya meyvenin içine girmesinden kaynaklandığını, bundan dolayı zararlının arazideki popülasyon yoğunluğunu tespit etmek ve alternatif mücadele programlar geliştirmek için feromon tuzakları kullanılmıştır. Ne yazık ki tuzak yakalama bir dizi parametrelerden etkilenmesinin yanı sıra çiftleşmeyi engelleme kullanımı, ilk uçuşun tespitinin zorlaşması, bu nedenle yönetim programlarının uygulamasını zorlaştırdığını rapor etmişlerdir. Zararlının ilk bahar çıkış zamanlarının tahmin edilip edilemeyeceğini görmek için Kuzey Amerika'daki geniş yerlerden toplanan verileri değerlendirilmiştir. Zararlı ortalama 1 Ocak'tan itibaren gün-derece ölçüsü çıkış zamanı enlem yükseklik kullanılarak tahmin edilmiştir. Çalışmada 400 m yüksekteki yerler enlem kullanılarak basit bir ikinci dereceden denklemle göre daha yüksek yükseltiler dahil edildiğinde yükseklik kullanarak çoklu bir regresyon gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut modeller, şu anda ortaya çıkan ile senkronize etmek için kapsamlı yakalama gerektiren ısı tahrikli modellerin kullanıldığı yerler elma iç kurdu için yönetim programlarını basitleştirmek için kullanılabileceğini tavsiye etmişlerdir.

Zeki ve Özdem (2013) tarafından yapılan çalışmada elma iç kurdunun mücadelesinin yönetiminde uygulanan tahmin ve uyarı sistemi çerçevesinde, etkili sıcaklıklar toplamı (gün-derece) modelinin farklı bir konukçu olan cevizde uygulanabilirliği araştırılmış ve Çorum ilinin Oğuzlar ilçesindeki ceviz bahçelerinde 2007, 2008 ve 2009 yıllarında yürütülen bu çalışmalarda, eşeysel çekici tuzaklar, etkili sıcaklıklar toplamı meyve kontrolü ve tuzak bant yöntemleri kullanılmıştır. Elma iç kurdunun ilk ergin çıkışı 2007 yılında 21 Nisan, 2008 yılında 30 Nisan ve 2009 yılında ise 01 Mayıs tarihlerinde gerçekleşmiştir. 2007 yılında, Oğuzlar (Çorum)'da cevizde elma iç kurdu birinci döl larva çıkışı 23 Mayıs'ta, ikinci döl larva çıkışı 23 Temmuz'da gerçekleşmiş; bu tarihlerdeki etkili sıcaklıklar toplamı sırasıyla 250.31 gün-derece ve 782.39 gün-derece bulunmuştur. 2008 yılında, Oğuzlar (Çorum)'da cevizde elma iç kurdu birinci döl larva çıkışı 21 Mayıs'ta, ikinci döl larva çıkışı 21 Temmuz'da gerçekleşmiş; bu tarihlerdeki etkili sıcaklıklar toplamı sırasıyla 258.46 gün-derece ve 727.18 gün-derece bulunmuştur. 2009 yılında, Oğuzlar (Çorum)'da cevizde elma iç kurdu birinci döl larva çıkışı 2 Haziranda, ikinci döl larva çıkışı 31 Temmuz'da gerçekleşmiş; bu tarihlerdeki etkili sıcaklıklar toplamı sırasıyla 247.18 gün-derece ve

717.79 gün-derece bulunmuştur. Cevizde etkili sıcaklıklar toplamı her üç yılda da, elmada uygulanmakta olan birinci döl larva çıkışı için gerekli olan 250 gün-dereceye ve ikinci döl larva çıkışı için gerekli olan 800 gün-dereceye yakın değerlerde gerçekleşerek uygunluk göstermiştir. Bu sonuçlar elmada, elma iç kurdu (*C. pomonella*)'na karşı uygulanan tahmin ve uyarı sistemi çerçevesinde etkili sıcaklıklar toplamı (gün derece) modelinin cevizde de uygulanabilirliği konusunda ümitvar olduğunu göstermektedir.

Chappell ve ark. (2015) tarafından elma içkurdu, *C. pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae), dünya çapında başlıca elma, armut ve ceviz'in önemli zararlısı olduğu rapor edilmiştir. Amerika birleşik devletinin Michigan eyaletindeki meyve bahçelerinde iç kurdu için geliştirilen sıcaklık odaklı model on yıllardır aynı ülkenin Kuzey Carolina eyaletindeki meyve bahçelerinde kullanılmaktadır. Kuzey Carolina'da güve ortaya çıkmasını tahmin etmede bu modelin sistematik yanlışlığı ortaya çıkması arasındaki ilişkiyi ortaya koymakta ve güneydoğu ve orta batı Amerika arasındaki sıcaklık farkları veya ek faktörler sistemi etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından nesil devir aralıkları tahminini optimize etmek için geliştirilmiş bir model ısı birimi birikmesinin bir fonksiyonu olarak modellenmiştir. Ortaya çıkan modele dayalı ortaya çıkma tahminleri ile Michigan'da geliştirilen mevcut model arasında önemli farklılıklar olduğunu rapor etmişlerdir. Sonuç olarak Kuzey Carolina için neslin devri için geliştirilmiş tahminler içeren iç kurdunun ortaya çıkmasında yeni bir modeldir, yönetmek için pratik önemin gelişmesini öngörüyü sunmakta olduğunu, duyarlı ve dirençli güve popülasyonlarının ortaya çıkması arasındaki farklar da araştırılmış ve bu da gelecekte ortaya çıkacak fenoloji çalışmalarında insektisitlere karşı direncin göz önüne alınması önerisine yol açtığını rapor etmişlerdir.

Demir ve Kovancı (2015) tarafından Bursa ilinde Fernor ve Chandler ceviz çeşitlerini içeren iki farklı ceviz bahçesinde 2012 ve 2013 yıllarında çalışma yapılmıştır. Elma içkurdu (*C. pomonella* L.) ile entegre mücadelede alternatif yöntemlerin etkinliğinin değerlendirilmesi için bahçeler her biri 0.2 hektarlık yedi parsel ayrılmıştır. Bu parseller; Granulovirüs, feromon yayıcı, granulovirüs + feromon yayıcı, feromon yayıcı + insektisit, tam doz kaolin + insektisit, yarım doz kaolin + insektisit ve kontrol olarak insektisit uygulamalarından oluşmuştur. Feromon yayıcılar Mayıs ayı ortasında hektara 1000 adet düşecek şekilde bir kez uygulanmıştır. Granulovirüs uygulaması zararlının birinci ve ikinci döl larvalarına karşı 100 ml/ha dozunda ve döl başına 3 kez

yapılmıştır. Bir insektisit uygulamasını takiben tam ve yarım doz kaolin kili yılda 3 kez sırasıyla 100 l suya 5 ve 2.5 kg dozunda püskürtülmüştür. Haftalık ergin aktivitesinin izlenmesi için her parselde iki adet feromon tuzak asılmıştır. İlk erginler 2012 ve 2013 yıllarında sırasıyla 23 ve 22 Mayıs tarihlerinde yakalanmıştır. Bu tarihler 1 Ocak'tan itibaren 275.5 ve 292.8 gündereceye denk gelmiştir. Uygulamalar arasında en fazla toplam ergin yakalanması, granulovirüs uygulamasının yapıldığı parsellerde olmuştur. Hasatta larvaların yüzde zarar oranları, granulovirüs, feromon yayıcı, granulovirüs + feromon yayıcı, feromon yayıcı + insektisit, tam doz kaolin+ insektisit, yarım doz kaolin + insektisit ve sadece insektisit uygulanan parsellerde sırasıyla %4.9, %1.3, %3.8, %1.3, %1.9, %1.2 ve %1.5 olduğunu rapor etmişlerdir.

Torres ve ark. (2015) tarafından elma iç kurdu, *C. pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae), dünya genelinde üretilen ceviz ve elma'nın ana zararlısı olduğu ve zararlının başarılı mücadelesi bölgesel ölçüde ergin dağılımına bağlı olduğunu rapor etmişlerdir. Maule Bölgesi'nin üç bölgesinde elma ve ceviz ağaçlarından toplanan dişi ve erkek güveler üzerinde vücut kitle ve kanat geometrik morfolojisi değerlendirmiş ve içkurdu güvesi yetişkinleri, tarladan toplanan diyapoza larvalarının yetiştirilmesiyle elde edilmiştir. Yeni çıkan erginler öldürülmüş, toplam kuru ağırlık, thorax ağırlığı ve abdomen ağırlığı hesaplanmış, kanatlar temizlenmiş ve morfometrik analizler için monte edilmiştir. Çalışmaya göre ön ve arka kanatların 15 ve 11 özellikleri sırasıyla, ölçülmüş, damarların buluşma noktaları ve kenarlara bağlantı noktaları dahil edilmiştir ve kanat uzunluğu, alanı, yüklemesi, görünüm oranları değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre dişiler erkeklerde daha büyük, daha geniş ve daha uzun olduğunu, abdomen ve toplam vücut kütlesi, daha geniş thorax, daha geniş kanatları olduğu ancak erkekler gibi benzer kanat yüklemesi olduğunu bildirmişlerdir. Geometrik morfoloji analizi, ön ve arka kanatların boyut ve şeklindeki cinsel bir dimorfizmi de doğrulanmış, vücut kütlesinde önemli farklar ve bölgeler arasında kanat yüklemesi bulunmuş, ön ve arka kanat şeklinde farklılıklar tespit edilmiş ancak boyutunda tespit edilmemiştir. Konukçu bitki (elma ve ceviz) vücut kütlesini, kanat boyutunu veya şekil değişkenlerini etkilememiştir. Vücut kitle ve kanat morfolojisi farklılıklarının bu ana zararlıların yayılımı ve yönetimi üzerindeki potansiyel sonuçları tartışmışlardır.

Ismail ve Albittar (2016) tarafından elma iç kurdu dünya genelinde elmaların ciddi bir zararlı olduğu ve çalışma ile ticari alanda ve bakımsız bahçelerde ceviz

bahçelerinde 2 yıl üzerinde elma i kurdunun yumurtaları, larva ve pupa ölüm oranını değerlendirmek ve bahçelerde elma içkurdu ile parazitoitlerin bio-çeşitliliğini ve yoğunluğu ilişkisini incelemişlerdir. Bakımsız bir bahçede parazitizm oranını değerlendirmek amacıyla beş parçalı kâğıt balmumu içeren 1-günlük-yaşlı elma i kurdu yumurtalarına yerleştirilmiştir. On beş ağacın gövdesi etrafına yerleştirilmiş oluklu mukavvalar geç ilkbahar boyunca ve yazı başlangıcı vasıtasıyla meyve sezonunda yakalanan elma i kurdu larvalarının parazitoit oranları değerlendirilmiştir. Araştımacılar bu çalışma sırasında toplamda 5285 larva toplanmıştır. Ölüm oranı (yumurta+larva+pupa) eşitli ticari ve bakımsız bahçeler arasında, sırasıyla en yüksek araştırma 2003 ve 2004' de (%42.89 ve %66.67) bakımsız elma baheleride (%61.03 ve %74.76) bakımsız ceviz bahçelerinde olmuştur. *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera: Tichogrammatidae) sadece yumurta parazitoiti olarak kayıtlı olduğunu rapor edilmiştir. Sekiz hymenopter larva ve pupa parazitoitleri yesi birkaç alt familya kayıtlıdır: Cheloninae, Agathidinae, Cremastinae, Haltichellinae, Chalcidinae, Anomalinae, Pteromalinae ve Diptera yesi Tachinidae familyasından tespit edilmiştir. Sonuçta lm faktörleri başlıca parazitoitler, özellikle bakımsız bahçelerde elma içkurdu larvası yoğunluğunun gelen azalmasına katkı sağladığı rapor edilmiştir. Hymenopter takımından *Ascogaster quadridentat* ve Diptera takımından *Neoplectops pomonella* sahil bölgesinde ve diğer bölgelerde elma i kurduna karşı biyolojik kontrol programlarına katkı sağlayabileceği rapor edilmiştir.

Light ve ark. (2017) tarafından çalışmada her hektara 50 dağıtıcıyla düşük yoğunluklu uygulama, elma bahçelerinde her hektara karşı ticari 800 den fazla dağıtıcılarla elma i kurdu *C. pomonella* (L.), erginlerinin iletişiminin bozulmasını arttırmayı birkaç metod kullanarak değerlendirilmiştir. Bu metodlar sex feromonlarıyla (Ph) yem tuzaklarında toplu halde yakalanmış erkek güvelerin ya da codlemone, (E,E)-8,10-dodecadien-1-ol veya bir codlemone birleşimi, armut ester (PE), ethyl (E,Z)-2,4-decadienoate ve asetik asit, dişilerin çiftleşme durumlarını inceleyerek içermektedir. Bu veriler 2011-2014 yıllarında işlenmemiş tarlalarda ve codlemone (Ph Meso) veya codlemone and PE (Ph + PE Meso) ile yüklenmiş ile ikincil dağıtıcılar ile işlenmiş benzer tarlalarda toplanmıştır. Yakalanan erkek güveler her iki Ph ve yem tuzakları birleşiminde %88-96 ve %72-77 oranında azalmıştır, sırasıyla işlenmiş ve işlenmemiş tarlalarda karşılaştırılmıştır. iftleşmemiş erkek güvelerin önemli ölçüde daha yüksek

bir oran Peh ve PE ikincil dağıtıcılarla (%33) ilaçlanmış tarlalarda, Ph ikincil (%18-26) ile ilaçlanmış tarlalardan veya ilaçlanmadan ayrılmıştır. Ek olarak önemli daha az çoklu çiftleşmiş dişiler Ph+PE ikincil ilaçlanmış arazilerde (%6) ya da Ph ikincil ilaçlanmış (%13-18) veya ilaçlanmamış arazilerde (%23) yakalanmıştır. Bu veri ceviz bahçelerinde Peek *C.pomonella*'nın bozulmasını Ph temelli etkili şekilde arttırabilmeye önerilmiştir. Ek olarak bu veri ceviz bahçelerinde pestin ile mevcut geniş kaplamayla düşük maliyetli yönetmek ve el uygulamalı dağıtıcıların kullanımı etkili olabileceği rapor edilmiştir.

Öztürk ve ark. (2017) tarafından 2012–2013 yıllarında Kahramanmaraş ili Merkez ilçeye bağlı Dereköy'de yürütülmüştür. Çalışmada; ülkemiz elma bahçelerinde Elma içkurdu [*Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)] mücadelesinde kullanılan mevcut gün–derece modelinin ceviz bahçelerindeki uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla fenolojik dönem, eşeysel çekici tuzak, etkili sıcaklıklar toplamı (EST), yumurta açılım zamanı ve meyve kontrolü kriterlerinden yararlanılmıştır. Elma içkurdu, *Cydia pomonella*'nın ilk ergin çıkışını saptamak için tuzaklar, ilk yıl 16 Nisan (EST; 81.4 g.d.) ve ikinci yıl 8 Nisan (80.1 g.d.) tarihlerinde bahçeye asılmıştır. İlk ergin çıkışı her iki yılda da 29 Nisan tarihinde olurken, bu tarihlerdeki EST değerleri; 151.5 ve 161.9 g.d. olarak hesaplanmıştır. *Cydia pomonella*'nın üç dölüne ait yumurta açılım zamanları ve bu dönemlere denk gelen EST değerleri ise; birinci yıl 20 Mayıs (154.5 g.d.), 7 Temmuz (763.2 g.d.), 4 Ağustos (1271.1 g.d.) ve ikinci yılda 18 Mayıs (159.8 g.d.), 7 Temmuz (769.7 g.d.) ile 8 Ağustos (1283.3 g.d.) tarihlerinde gerçekleşmiştir. Etkili sıcaklıklar toplamı değerlerine göre uygulanan kimyasal mücadelenin sonucunda, 2012 yılında deneme bahçesi için %2.2 kurtlanma tespit edilirken, ilaçsız kontrolde bu oran %21.8 olmuştur. Meyvedeki kurtlanma oranı 2013 yılında ise %1.8 ile 20.1 olarak saptanmıştır. Çalışma sonucunda belirlenen EST değerlerinin, elmada uygulanan mevcut modelin EST değerlerine çok yakın değerler olduğu ve ceviz bahçelerinde de başarıyla kullanılabileceği ortaya koymuştur.

Karahan ve ark. (2017) tarafından 2008 yılında farklı çeşitler (Chandler, Fernor, Kaman 1, Kaman 5, Yalova 1, Yavuz, Şebin, Bilecik) ile kurulmuş kapama ceviz bahçesindeki cevize zarar veren etmenler araştırılmış ve bu etmenlerin popülasyon takibi yapılmıştır. Ağaçlara zarar veren etmenlerin yaprak ve meyve üzerindeki zararları ayrı ayrı incelenerek tespit edilmiş, yaprak üzerinde, kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*), yaprak biti (*Callaphis juglandis*), armut kaplanı (*Stephanitis pyri*) meyve

üzerinde ise elma iç kurdu (*Cydia pomonella* L.) ve kuş zararı olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elma iç kurdu en çok Fernor ve Yavuz'u, Yaprak bitleri en çok Chandler'i, Armut kaplanı en fazla Yavuz'u tercih etmiştir. Kuşların ise kabuğu ince olan çeşitleri yani Chandler ve Kaman 1'i tercih ettiği belirlenmiştir.

Gilik (2019) tarafından 2016-2017 yıllarında Mersin ilinin Gülnar ilçesinde bağlı Konur'da (1), Şeyhömer'de (1), Yassıbağ'da (1), Taşoluk'da (1), Göktürk'de (2), Bolyaran'da (2), ve Köseçoban'da (2) olmak üzere toplam 10 ceviz bahçelerinde elma içkurdu, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın yayılışı, populasyon yoğunluğunun belirlenmesi için yapılmıştır. 2016 yılında yapılan çalışmada örneklenen bütün ceviz bahçelerinde elma içkurduna rastlanmış ve delta tuzaklar tarafından toplam 320 adet ergini yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından ilk erginler 22 Mayıs tarihinde, en fazla ergin ise 26 Haziran 2016 tarihlerinde yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından en fazla ergin 66 adet ile Bahçe VII, en az sayıda ergin ise 17 adet Bahçe X'da yakalanmıştır. Örneklem yapılan aylara göre zararlının yüzde popülasyon yoğunluğu en fazla % 35.93 ile Haziran ayında olur iken, bunu %33.12 Temmuz, %18.75 Ağustos, % 6.25 Eylül, %5.93 Mayıs ayları takip etmiştir. 2017 yılında yapılan çalışmada örneklenen bütün ceviz bahçelerinde elma içkurduna rastlanmış ve delta tuzaklar tarafından toplam 354 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından ilk erginler 14 Mayıs tarihinde, en fazla ergin ise 14.21 Mayıs 2017 tarihlerinde yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından en fazla ergin 58 adet ile Bahçe V, en az sayıda ergin ise 10 adet Bahçe II'de yakalanmıştır. Örneklem yapılan aylara göre zararlının yüzde popülasyon yoğunluğu en fazla %26.27 ile Mayıs ayında olur iken, bunu % 25.7 ile Temmuz, % 20.33 Haziran, %17.51 Ağustos, % 10.17 Eylül ayları takip etmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. 2018 Yılı Arazi Çalışması

Çalışma 2018 yılında Hatay ilinin Yayladağı ilçesindeki iyi tarım uygulamaları yapılan 312,43 dekarlık ve 3928 adet chandler ceviz çeşidine sahip ceviz bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1-5). Çalışmada elma içkurdu, (*Cydia pomonella* L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın feromonu ve delta tipi tuzaklar kullanılmıştır. Çalışmanın yapıldığı bahçelerin bulunduğu yerleşkeler, ağaç sayıları ve bahçe büyüklükleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi



Şekil 3.2. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçesi



Şekil 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi



Şekil 3.4. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçesi



Şekil 3.5. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi

Çizelge 3.1. 2018 yılında araştırmanın yürütüldüğü Hatay ilinin Yayladağı ilçesinde bulunan yedi yaşındaki Chandler çeşidi ceviz bahçelerinin ağaç sayıları ve büyüklükleri.

Yerleşkesi	Ağaç sayısı (adet)	Alan(da)
Bahçe I (Havuz'un olduğu parça)	260 adet	24 da
Bahçe II (Havuz'un üst kısmı Nektarin+ceviz)	660 adet	20 da
Bahçe III (Orman altı)	135 adet	36,14 da
Bahçe IV (Küçük parça)	219 adet	10,29 da
Bahçe V (Büyük cevizlik)	1220 adet	110 da
Bahçe VI (Büyük nektar inli cevizlik)	1434 adet	112 da
Toplam sayılar	3928 adet	312,43 da

3.1.2. 2019 Yılı Arazi Çalışması

Çalışma 2019 yılında Hatay ilinin Yayladağı ilçesindeki iyi tarım uygulamaları yapılan 312,43 dekarlık, ve 3928 adet chandler ceviz çeşidine sahip ceviz bahçelerinde yürütülmüştür (Şekil 3.6-9). Çalışmada elma iç kurdu, (*Cydia pomonella* L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nın feromonu ve delta tipi tuzaklar kullanılmıştır. Çalışmanın gerçekleştirildiği bahçelerin bulunduğu yerleşkeler, ağaç sayıları ve bahçe büyüklükleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.6. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi



Şekil 3.7. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçesi



Şekil 3.8. Çalışmanın yürütüldüğü nektarin+ceviz bahçesi



Şekil 3.9. Çalışmanın yürütüldüğü ceviz bahçesi

Çizelge 3.2. 2019 yılında araştırmanın yürütüldüğü Hatay ilinin Yayladağı ilçesinde bulunan sekiz yaşındaki Chandler çeşidi ceviz bahçelerinin ağaç sayıları ve büyüklükleri.

Yerleşkesi	Ağaç sayısı (adet)	Alan(da)
Bahçe I (Havuz'un olduğu parça)	260 adet	24 da
Bahçe II (Havuz'un üst kısmı Nektarın+ceviz)	660 adet	20 da
Bahçe III (Orman altı)	135 adet	36,14 da
Bahçe IV (Küçük parça)	219 adet	10,29 da
Bahçe V (Büyük cevizlik)	1220 adet	110 da
Bahçe VI (Büyük nektar inli cevizlik)	1434 adet	112 da
Toplam sayılar	3928 adet	312,43 da

3.2. Yöntem

3.2.1. 2018 Yılı Arazi Çalışması

Çalışmada delta tipi tuzak ve elma içkurdu feromonu (E, E)-8,10-dodecadien-1-ol (codlemone) (Roelofs ve ark., 1971) kullanılmıştır. Hazırlanan tuzak ve feromon örnekleme yapılan ceviz ağaçlarının güney doğu kısmına yerden 1 ile 1.5 m yüksekliğe asılmıştır (Şekil 3.10). Tuzaklar ceviz bahçelerine 15 Mayıs 2016 tarihinde asılmış ve 11 Eylül 2016 tarihinde toplanmıştır. Çalışmada kurulan tuzaklar haftalık kontrolleri yapılarak tuzaktaki elma iç kurdu erginleri sayılıp temizlenmiştir (Şekil 3.11-12). Her 40 günde bir tuzaktaki feromonlar yenileri ile değiştirilmiştir.



Şekil 3.10. Cevize asılmış delta tipi tuzak ve feromon



Şekil 3.11. Delta tipi tuzak tarafından yakalanmış erginler



Şekil 3.12. Delta tipi tuzak tarafından yakalanmış erginler

3.2.2. 2019 Yılı Arazi Çalışması

Çalışmada delta tipi tuzak ve elma içkurdu feromonu (E, E)-8,10-dodecadien-1-ol (codlemone) (Roelofs ve ark., 1971) kullanılmıştır. Hazırlanan tuzak ve feromon örnekleme yapılan ceviz ağaçlarının güney doğu kısmına yerden 1 ile 1.5 m yüksekliğe asılmıştır (Şekil 3.13-14). Tuzaklar ceviz bahçelerine 7 Mayıs 2017 tarihinde asılmış ve 10 Eylül 2017 tarihinde toplanmıştır. Çalışmada kurulan tuzaklar haftalık kontrolleri yapılarak tuzaktaki elma iç kurdu erginleri sayılıp temizlenmiştir (Şekil 3.15). Her 40 günde bir tuzaktaki feromonlar yenileri ile değiştirilmiştir.



Şekil 3.13. Cevize asılmış delta tipi tuzak ve feromon



Şekil 3.14. Delta tipi tuzak tarafından yakalanmış erginler



Şekil 3.15. Delta tipi tuzak tarafından yakalanmış erginlerin sayımları

3.2.3. 2018 Yılı Vuruklu Ceviz Sayımı

Hasat zamanı ceviz bahçesindeki bütün ceviz ağaçlarının meyveleri toplanmıştır. Toplanan bütün cevizler kabuğunun soyulması için makineden geçirilmiş ve toplam ceviz meyvesi ile vuruklu ceviz meyvesi sayısı kaydedilmiştir (Şekil 3.16-18). Her bahçede bulunan yüzde vuruklu ceviz sayısı (3.1)'deki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Vuruklu Ceviz Yüzdesi} = \frac{\text{Vuruklu ceviz sayısı}}{\text{Toplam ceviz sayısı}} \times 100 \quad (3.1)$$



Şekil 3.16. Zarar oranını tespit edilmesi için toplanmış meyveler



Şekil 3.17. Elma içkurdu zararı görmüş ceviz meyvesi



Şekil 3.18. Zarar görmemiş ceviz meyvelerinin kurutulması

3.2.4. 2019 Yılı Vuruklu Ceviz Sayımı

Hasat zamanı ceviz bahçesindeki bütün ceviz ağaçlarının meyveleri toplanmıştır. Toplanan bütün cevizler kabuğunun soyulması için makineden geçirilmiş ve toplam ceviz meyvesi ile vuruklu ceviz meyvesi sayısı kaydedilmiştir (Şekil 3.19-22). Her bahçede bulunan yüzde vuruklu ceviz sayısı (3.1)'deki formüle göre hesaplanmıştır.



Şekil 3.19. Zarar oranını tespit edilmesi için toplanmış meyveler



Şekil 3.20. Ceviz meyvesindeki elma içkurdu zararı



Şekil 3.21. Elma içkurdu larvası ve zararı görmüş ceviz meyvesi

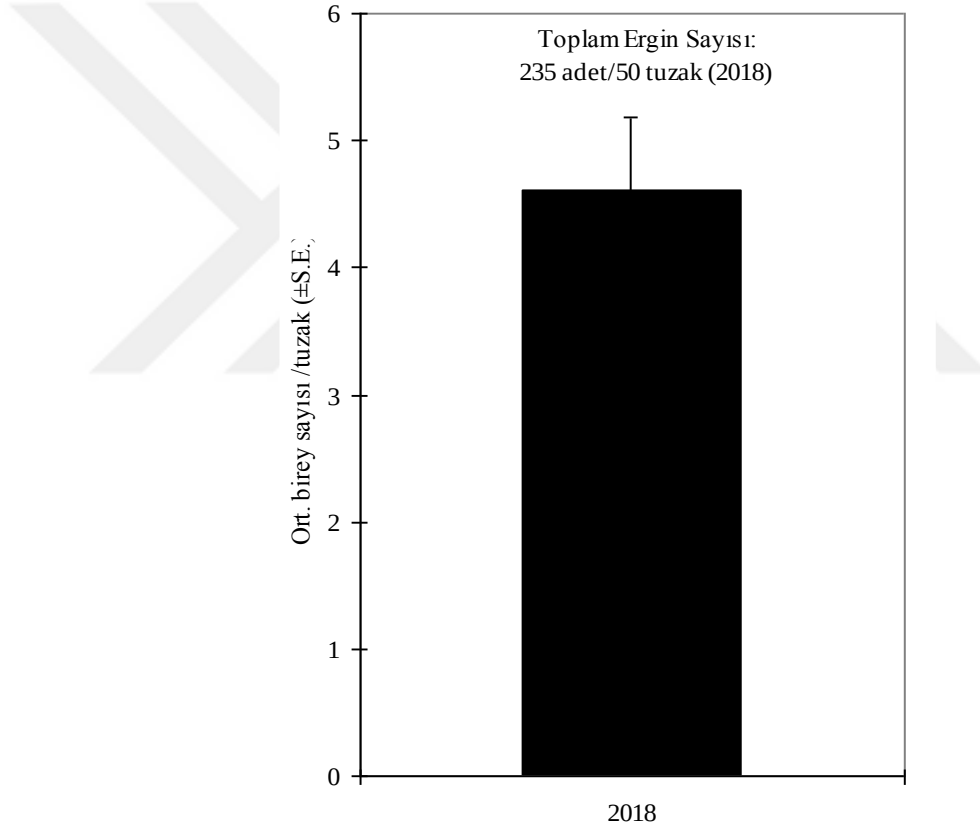


Şekil 3.22. Zarar görmemiş ceviz meyvelerinin kurutulması

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. 2018 Yılı Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışma Hatay iline bağlı Yayladağ ilçesinin Kışlak köyünde bulunan ve Chandler ceviz çeşitlerine sahip ceviz bahçesinde elma içkurdunun popülasyon değişimini tespit etmek amacı yapılmıştır. Örnekleme süresince zararlının popülasyon yoğunluğunda önemli farklılıklar gözlenmiş olup 50 delta tuzak tarafından toplam 235 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından yakalanan erginlerin ortalama popülasyon yoğunluğu 4.61 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1).



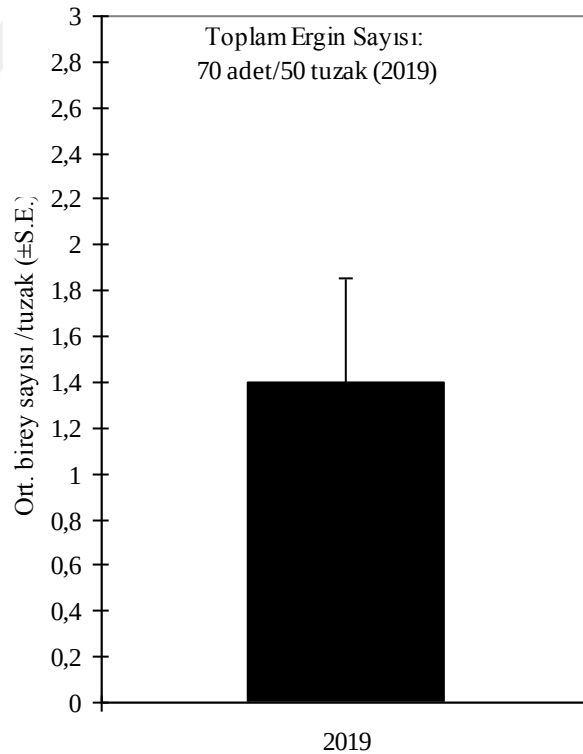
Şekil 4.1. 2018 yılı Chandler ceviz çeşitlerine sahip ceviz bahçesindeki elma içkurdu popülasyon yoğunluğu

Hepdurgun ve ark. (1996) tarafından aynı bölgede elma iç kurduna karşı kitlesel tuzaklama yöntemi ile mücadele olanaklarını araştırmış ve bu yöntemle, diğer mücadele yöntemleriyle birlikte kullanmak suretiyle entegre mücadele programlarında yer verilebileceğini belirtmiştir. Gilik (2019) tarafından 2016 yılında Mersin ilinin Gülnar

ilçesinde bağlı Konur'da (1), Şeyhömer'de (1), Yassıbağ'da (1), Taşoluk'da (1), Göktürk'de (2), Bolyaran'da (2), ve Köseçoban'da (2) olmak üzere toplam 10 adet ceviz bahçelerinde elma içkurdunun popülasyon değişimini incelenmiştir. Çalışmaya göre örnekleme yapılan bütün bahçelerde zararının popülasyon yoğunluğunda dalgalanmalar gözlenmiş olup delta tuzaklar tarafından toplam 320 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır.

4.2. 2019 Yılı Araştırma Bulguları ve Tartışma

Çalışma Hatay iline bağlı Yayladağ ilçesinin Kışlak köyünde bulunan ve Chandler ceviz çeşitlerine sahip ceviz bahçesinde elma içkurdunun popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacı ile yapılmıştır. Örnekleme süresince zararının popülasyon yoğunluğunda önemli farklılıklar gözlenmiş olup 50 delta tuzak tarafından toplam 70 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından yakalanan erginlerin ortalama popülasyon yoğunluğu 1.4 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2).

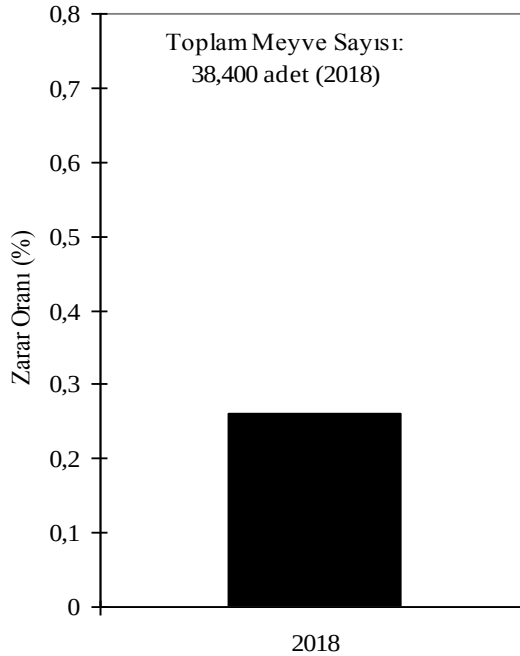


Şekil 4.2. 2019 yılı Chandler ceviz çeşitlerine sahip ceviz bahçesindeki elma içkurdu popülasyon yoğunluğu

Hepdurgun ve ark. (1996) tarafından aynı bölgede elma iç kurduna karşı kitlesel tuzaklama yöntemi ile mücadele olanaklarını araştırmış ve bu yöntemle, diğer mücadele yöntemleriyle birlikte kullanmak suretiyle entegre mücadele programlarında yer verilebileceğini belirtmiştir. Gilik (2019) tarafından 2017 yılında Mersin ilinin Gülnar ilçesinde bağlı Konur'da (1), Şeyhömer'de (1), Yassıbağ'da (1), Taşoluk'da (1), Göktürk'de (2), Bolyaran'da (2), ve Köseçoban'da (2) olmak üzere toplam 10 adet ceviz bahçelerinde elma içkurdunun popülasyon değişimini tespit etmek amacı ile yapılmıştır. Örneklemeye yapılan bütün bahçelerde zararlının popülasyon yoğunluğunda dalgalanmalar gözlenmiş olup delta tuzaklar tarafından toplam 354 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır.

4.3. 2018 Yılı Vuruklu Ceviz Sayımı

Elma içkurdu'nun zarar oranının belirlenmesi için 2018 yılındaki hasat zamanında 38,400 ceviz meyvesi hasat edilmiş olup bunlardan yalnızca 100 adetinde elmaiçkurdunun zararına rastlanmıştır. Çalışma kapsamında elma içkurdu'nun zarar oranının 0.26 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3).



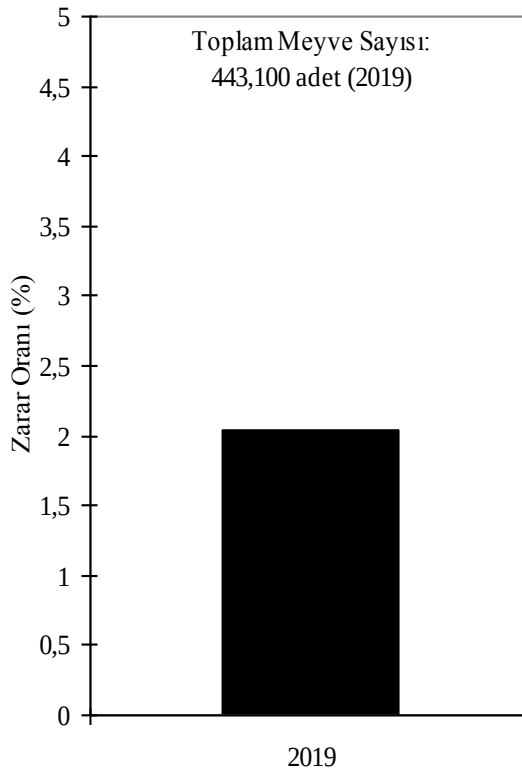
Şekil 4.3. 2018 yılı bütün ceviz bahçelerindeki elma içkurdu (%) zarar oranı

Gilik (2019) tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada, feromon tuzaklarının kurulduğu ceviz ağacı hariç, her parselde 50 adet ceviz ağacı seçilmiş ve her ağaçtan 20

adet olmak üzere her bahçeden toplam 1000 ceviz meyvesi kontrol edilmiş ve vuruklu ceviz meyvesi sayısı kaydedilmiştir. Bu kapsamda 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. Örnekleme yapılan Bahçe I,II, III ve IV gibi bahçelerde zararlıya karşı düzenli kimyasal mücadele yapılmasından dolayı zararlı ceviz meyvesine rastlanmamıştır.

4.4. 2019 Yılı Vuruklu Ceviz Sayımı

Elma içkurdu’nun zarar oranının belirlenmesi için 2019 yılındaki hasat zamanında 443,100 ceviz meyvesi hasat edilmiş olup bunlardan yalnızca 9,065 adedinde elma içkurdunun zararına rastlanmıştır. Çalışma kapsamında elma içkurdu’nun zarar oranının 2.04 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. 2019 yılı bütün ceviz bahçelerindeki elma içkurdu (%) zarar oranı

Gilik (2019) tarafından 2017 yılında yapılan çalışmada, feromon tuzaklarının kurulduğu ceviz ağacı hariç, her parselde 50 adet ceviz ağacı seçilmiş ve her ağaçtan 20

adet olmak üzere her bahçeden toplam 1000 ceviz meyvesi kontrol edilmiş ve vuruklu ceviz meyvesi sayısı kaydedilmiştir. Bu kapsamda örnekleme yapılan 10 bahçe arasında en fazla zarar % 5.6 ile Bahçe V’de gözlenmiş olup 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. Örnekleme yapılan Bahçe III, ve X gibi bahçelerde zararlıya karşı düzenli kimyasal mücadele yapılmasından dolayı zararlı ceviz meyvesine rastlanmamıştır.



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma 2018-2019 yıllarında Hatay ilindeki iyi tarım uygulamaları yapılan ceviz bahçelerinde elma içkurdu, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın kitlesel tuzaklama ile kontrolü ve zarar oranının belirlenmesi için yapılmıştır. Çalışma 2018-2019 yılında Hatay ilinin Yayladağı ilçesi Kışlak köyündeki iyi tarım uygulamaları yapılan 312.43 dekarlık, ve 3,928 adet Chandler ceviz çeşidine sahip ceviz bahçelerinde yürütülmüştür. Birinci yılda yapılan çalışmada örnekleme süresince 50 delta tuzak tarafından toplam 235 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından yakalanan erginlerin ortalama populasyon yoğunluğu 4.61 olarak belirlenmiştir. İkinci yılda yapılan çalışmada örnekleme süresince 50 delta tuzak tarafından toplam 70 adet elma içkurdu ergini yakalanmıştır. Tuzaklar tarafından yakalanan erginlerin ortalama populasyon yoğunluğu 1.4 olarak belirlenmiştir.

Birinci yılda 38,400 ceviz meyvesi hasat edilmiş olup, 100 adet ceviz meyvesinde elma içkurdu'nun zararına rastlanmıştır. Çalışma kapsamında elma içkurdu'nun zarar oranının 0.26 olarak belirlenmiştir. İkinci yılda 443,100 ceviz meyvesi hasat edilmiş olup, 9,065 adet ceviz meyvesinde elma içkurdunun zararına rastlanmıştır. Çalışma kapsamında elma içkurdu'nun zarar oranının 2.04 olarak belirlenmiştir.

Ceviz bahçelerindeki elma içkurdu'nun popülasyon yoğunluğu feromon tuzakları kurularak izlenmeli, eğer popülasyon yoğunluğunda artış gözlemlendiğinde bakanlık tarafından önerilen insektisitler ile ilaçlanarak zararlının popülasyon yoğunluğu düşürülmelidir. Hasat döneminde vuruklu ceviz meyveleri toplanıp toprağa gömülmeli veya imha edilerek gelecek yılda oluşacak popülasyon yoğunluğu ortadan kaldırılmalıdır. Organik olarak üretilen ceviz bahçelerinde zararlı ile mücadele kitlesel tuzaklama veya çiftleşmeyi engelleme yöntemi ile yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akça, Y., 2001. Ceviz Yetiştiriciliği. **Arı Ofset, Tokat**. 222-223
- Akca, Y., 2005. Ceviz Yetiştiriciliği. Tarım ve Koy İşleri Bakanlığı Yayın Daire Başkanlığı, Matbaası, Şubat, Ankara.
- Aksoy, A., Kıvrak, B.B., Sütü, E., 2013. İyi Tarım Uygulamaları El Kitabı. http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/itu_web_son.pdf. (Erişim tarihi: 02.03.2020).
- Alma, A., Arzone, A., Galliano, A. and Vittone, F., 2001. "Attract and kill" a new IPM method in apple orchards against *Cydia pomonella* (L.). **Bull. OILB-SROP**. 24:139-143.
- Angeli, G., Bellinazzo, S., Monta, L.D., Rizzi, C. and Rama, F., 2000a. Control of *Cydia pomonella* L. in walnuts (*Juglans regia* L.) with mating disruption technique. **Atti Gior. Fitopatolog**. 20:361-366.
- Angeli, G., Berti, M., Maines, R. and Ioriatti, C., 2003. Control of *Cydia pomonella* (L.) and *Cydia molesta* (Busck) by false trail following and attract & kill techniques. **Inf. Fitopatol**, 53:45-50.
- Angeli, G., Ioriatti, C. and Finato, S., 2000b. A new method for the control of codling moth. **Inf. Agrar**, 56:63-66.
- Angeli, G., Rama, F., Forti, D., Monta, L.D. and Bellinazzo, S., 1999. Control of *Cydia pomonella* in walnuts by mating disruption. **IOBC wprs Bulletin**, 22(9).
- Anonim, 1995. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt:3. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, **Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü**, Ankara. 445 s.
- Anonim, 2004. İyi Tarım Uygulamalarına İlişkin Yönetmelik. Sayı: 25577, 08.09.2004.
- Anonim, 2009. <http://faostat.fao.org>. İstatistikleri.
- Avcı, M.Ü., Kahveci, Y. ve Erdem, B., 1999. Karadeniz Bölgesi'nde Elma iç kurdu [*Cydia pomonella* L.](Lep.:Tortricidae)] mücadelesinde çiftleşmeyi engelleme yönteminin uygulanma olanakları üzerinde araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni**, 39 (1-2): 45-55.
- Barnes, M.M., 1991. Tortricid Pests Their Biology, Natural Enemies and Control. Chapter 5: **Codling Moth Occurrence, Host Race Formation and Damage**. Elsevier Science Publishers ISBN: 0-444-88000-3 Vol.5 Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo. 808 p.
- Barnes, M.M., Millar, J.G., Kirsch, P. and Hawks, D.C., 1992. Codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) control by dissemination of synthetic female sex pheromone. **J. Econ. Entomol**. 85:1274-1277.
- Beers, E. H., Brunner, J. F., Willet, M. J. and Warner, G. M., 1993. **Orchard Pest Management**. Washington, 276 p.
- Bezemer, T. M. and Mills, N.J., 2001. Walnut development affecta chemical composition and Codling moth performance. **Agricultural and Forest Entomology**, 3:191-199.
- Cardé R. and Minks A. K., 1995. Control of moths by mating disruption: successes and constraints. **Annual Review of Entomology**, 40, 559-585.
- Carden, P. W., 1980.Codling Moth. **Agricultural Development and Advisory Service**, Wye, UK.. No.42 pp.6.
- Chappell, T.M., Kennedy, G.G. and Walgenbach, J.F., 2015. Predicting codling moth (*Cydia pomonella*) phenology in North Carolina on the basis of temperature

- and improved generation turno ver estimates. **Pest Management Science**. 71(10):1425-1432.
- Charmillot, P.J., Hofer, D., and Pasquier, D., 2000. Attract and kill: a new method for control of the codling moth *Cydia pomonella*. **Entomol. Exp. Appl.**, 94:211-216.
- Charmillot, P.J., Pasquier, D., Scalco, A. and Hofer, D., 1998. Control of codling moth *Cydia pomonella* L. by an attract and kill technique. **Rev. Suisse Vitic. Arboric.**, 29:111-117.
- Cisneros, F.H. and Barnes M.M., 1974. Contribution to the biological and ecological characterization of apple and walnut host races of codling moth, *Laspeyresia pomonella* (L.): moth longevity and oviposition capacity. **Environ. Entomology**. 3: 402-406.
- Demir, P. ve Kovancı, O.B., 2015. Ceviz bahçelerinde Elma içkurdu [(*Cydia pomonella* L.) (Lep.: Tortricidae)] ile mücadelede alternatif yöntemlerin etkinliğinin değerlendirilmesi. **Bitki Koruma Bülteni**. 55(4): 277-304.
- Dindar, İ., 1995. *Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)'nın Cevizdeki Biyoekolojisi ve Zararı Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. **Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Enst.** 52 s.
- Dindar, İ. ve Ecevit, O., 1996. *Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)'nin cevizdeki biyolojisi ve zararı üzerinde araştırmalar. **Türkiye 3. Entomoloji Kongresi**. 24-28 Eylül 1996, Ankara, 692-699.
- Ebbinghaus, D., Losel, P.M., Romeis, J., Cianciulli-Teller, M.G., Leusch, H., Olszak, R., Pluciennik, Z. and Scherckenbeck, J., 2001. Appeal: efficacy and mode of action of attract and kill for codling moth control. **Bull. OILB-SROP**, 24:95-99.
- Eryılmaz, G.A. ve Kılıç, O., 2018. Türkiye’de Sürdürülebilir Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları. **KSU J. Agric Nat**. 21(4): 624-631.
- FAO, 2000. İnternet Kayıtları, www.fao.org.
- Franck, P., Reyes, M., Olivares, J. and Sauphanor, B., 2007. Genetic architecture in codling moth populations: comparison between microsatellite and insecticide resistance markers. **Molecular Ecology**. 16: 3554-3564.
- Ghizdav, I., 1984. Investigations on the control of codling moth, *Laspeyresia pomonella* L., by means of the specific sex pheromone. **Bul. Prot. Plant**. 3:7-14.
- Grant, J.A., Bently, W., Pickel, C. and Groh Lowrimore, J., 2003. BIOS approach tested for controlling walnut pests in San Joaquin Valley. **California Agric**. 57:86-92.
- Gilik, A., 2019. Mersin ili Ceviz bahçelerinde elma içkurdu, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)'nın yayılışı, populasyon yoğunluğu ve zarar oranının belirlenmesi. **Yüksek Lisans Tezi. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi**, 69 s.
- Gullan, P.J. and Cranston, P.S., 1999. The insects: **An outline of Entomology**. **Blackwell Publishing**. 470 pp
- Gut, L.J., Brunner, J.F. and Knight, A., 1992. Mating disruption as a control for codling moth and leafrollers. **Good Fruit Grower**. 43:56-60.
- Hasdemir, M., 2011. Kiraz Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamalarının Benimsenmesini Etkileyen Faktörlerin Analizi. **Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı**, Doktora Tezi. 209 s.

- Haley, M. J. and Baker, L., 1982. Integrated pest management for walnuts. pp 96 pp. Agricultural Sciences Publications, Division of Agricultural Sciences, **California University, Berkeley**, CA 94720, USA.
- Hepdurgun, B., Zümeroğlu, A. Göker, S. Hıncal, P. ve Yaşarakıncı, N., 1996. Ege Bölgesi'nde Elma İçkurdu (*Cydia Pomonella* (L.))'na Karşı Kitlesel Tuzaklama Yöntemi İle Mücadele Olanaklarının Araştırılması. **1996 Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı**. 53-54.
- Horak, M. and Brown, R. L., 1991. Tortricid Pests Their Biology, Natural Enemies and Control. Chapter 1: **Taxonomy And Phylogeny**. **Elsevier Science Publishers** ISBN: 0-444-88000-3 Vol.5 Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo. 808 p.
- Howell, J.F., 1991. Tortricid Pests Their Biology, Natural Enemies And Control. Chapter 2: **Physiology, Reproduction And Ecology**. **Elsevier Science Publishers** ISBN: 0-444-88000-3 Vol.5 Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo. 808 p.
- İçel, C.D., 2007. Avrupa Birliği Ülkelerinde İyi Tarım Uygulamaları ve Türkiye ile Karşılaştırılması. **T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, AB Uzmanlık Tezi**. 114 s.
- İren, Z., 1958. Ankara'da *Carpocapsa pomonella* (L.)'nın Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ziraat Vekaleti, **Ankara Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını**, No.11 Ankara.
- Ismail, M. and Albittar, L., 2016. Mortality factors affecting immature stages of codling moth, *Cydia pomonella*(Lepidoptera:Tortricidae),and the impact of parasitoid complex. **Biocontrol Science and Technology**, 26(1):72-85.
- Jones, V.P., Hilton, R., Brunner, J.F., Bentley, W.J., Alston, D.G., Barrett, B., Van Steenwyk, R.A., Hull, L.A. and Walgenbach, J.F., 2013. Predicting the emergence of the codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), on a degree-day scale in North America. **Pest Mangement Science**. 69(12):1393-1398.
- Judd, G.JR., Gardiner, M.G.T. and 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.
- Karahan, A., Tomas, E., Çelikpençe, Y., Yetim, M.A., Yıldırım, F., Karahan, M. ve Karaca, İ., 2017. Bazi Ceviz Çeşitlerinin Zararlılar Tarafından Tercihi. **BAHÇE 46 (Özel Sayı 2)**: 11-19 .
- Kehat, M., Anshelevich, L., Harel, M. and Dunkelblum, E. 1995. Control of the codling moth (*Cydia pomonella*) in apple and pear orchards in Israel by mating disruption. **Phytoparasitica**. 23:285-296.
- Kilic, M., Avci, U., Kahveci, Y. and Erdem, B., 1999. Research on the application possibilities of mass trapping methods against codling moth [(*Cydia pomonella* L.) (Lep.: Tortricidae)] in the Black Sea region. **Bitki Koruma Bul.** 39:45-55.
- Knight, A.L., 2003. Testing an attracticide hollow fibre formulation for control of codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). **J. Entomol. Soc. B.C.** 100:71-78.
- Knight, A.L., Potting, R.P.J., Light, D. and DeJong, T.M., 2002. Modeling the impact of a sex pheromone/kairomone attracticide for management of codling moth (*Cydia pomonella*). **Acta Horticulturae**. 584:215-220.

- Krupke, C.H., Roitberg, B.D. and Judd, G.J.R., 2002. Field and laboratory responses of male codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) to a pheromone-based attract-and-kill strategy. **Environ. Entomol.** 31:189-197.
- Kutinkova, H., Dzhuvinov, V., Samietz, J. and Casagrande, E., 2012. Mating disruption of codling moth, *Cydia pomonella* L., by applications of the microencapsulated formulation CheckMate® CM-F in Bulgaria. **Acta Horticulturae**. 933:485-490.
- Landolt, P.J., Suckling, D.M. and Judd, G.J.R., 2007. Positive interaction of a feeding attractant and a host kairomone for trapping the codling moth, *Cydia pomonella* (L.). **J. Chem. Ecology**. 33(12):2236-2244.
- Li, L., Tsao, R. and Yang, R., 2007. Fatty acid profiles, tocopherol contents, and antioxidant activities of heartnut (*Juglans ailanthifolia* Var. *cordiformis*) and Persian walnut (*Juglans regia* L.). **J Agric Food Chem.**, 55 (4): 1164-69.
- Light, D. M. and Knight, A. L., 2011. Microencapsulated pear ester enhances insecticide efficacy in walnuts for codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) and navel orangeworm (Lepidoptera: Pyralidae). **J.Econ. Entom.** 104(4):1309-1315.
- Light, D., Knight, A., Cross, J. and Ioriatti, C., 2005. Kairomone-augmented mating disruption control for codling moth in Californian walnuts and apples. **Bull OILB/SROP**. 28 (7): 341-344.
- Light, D.M., Grant, J.A., Haff, R.P. and Knight, A., 2017. Addition of pear ester with sex pheromone enhances disruption of mating by female codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in walnut orchards treated with meso dispensers. **Environmental Entomology**. 46(2): 319-327.
- Light, D.M. and Knight, A., 2005. Specificity of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) for the host plant kairomone, ethyl (2E,4Z)-2,4-Decadienoate: Field bioassays with pome fruit volatiles, analogue, and isometric compounds. **J. Agricul. and Food Chemistry**. 53(10):4046-4053.
- Losel, P.M., Penners, G., Potting, R.P.J., Ebbinghaus, D., Elbert, A. and Scherkenbeck, J., 2000. Laboratory and field experiments towards the development of an attract and kill strategy for the control of the codling moth, *Cydia pomonella*. **Entomol. Exp.** 95: 39-46.
- Losel, P.M., Potting, R.P.J., Ebbinghaus, D. and Scherkenbeck, J., 2002. Factors affecting the field performance of an attracticide against the codling moth *Cydia pomonella*. **Pest Manage. Sci.** 58:1029-1037.
- Maitlen, J.C., McDonough, L.M., Moffitt, H.R. and George, D.A., 1976. Codling moth sex pheromone: baits for mass trapping and population survey. **Environ. Entomol.** 5:199-202.
- Makhnovskii, I. K., 1970. The walnut moth. **Zashchita Rastenii**, 15(3):30-32.
- Manning, W.E., 1978. The classification with in Juglandaceae. **Annals of Missouri Botanical Garden**. 65: 1058-1087.
- Mehrabian, S., Majd, A. and Majd, I., 2000. Antimicrobial effects of three plants (*Rubai tinctorum*, *Carthamus tinctorius* and *Juglans regia*) on some airborne microorganisms. **Aerobiologia**. 16:455-58.
- Mottus, E., Liblikas, I., Williams, I.H., Kuusik, S., Laanmaa, M., Nilson, A. and Nomm, V., 1996. Performance of *Cydia pomonella*, *Argyresthia conjugella*, *Plutella xylostella*, and *Archips podana* attractant dispensers in Estonia. **Proc. Estonian Acad. Sci.** 45(3/4):155-170.

- Öztürk, N., Hazır, A. ve Sütyemez, M., 2017. Ceviz bahçelerinde elma içkurdu [(*Cydia pomonella* L.) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nın mücadelesinde gün-derece modelinin uyarlanması. **BAHÇE** 46 (Özel Sayı 2): 21–27.
- Ölez, H. ve Yücel, A., 1974. Türkiye’de Ceviz Yetiştiriciliğinin Sanayii-Ticareti ve Problemleri, **Yalova Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü**, Yalova
- Oliveira, I., Sousa, A., Ferreira, I.C., Bento, A., Estevinho, L. and Pereira, J.A., 2008. Total phenols, antioxidant potential and antimicrobial activity of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. **Food Chem Toxicol.** 46(7):2326-2331.
- Olson, W.H., 1977. Walnut varieties differ in susceptibility to codling moth damage. **California Agriculture.** 31(10):14-15.
- 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. and Tuhan, N.C., 1985. Codling moth (Lepidoptera: Olethreutidae) - suppression by male removal with sex pheromone traps in Ladakh, Jammu and Kashmir. **Indian J. Entomol.** 47:226-229.
- Pedigo, L.P., 1996. Entomology & Pest Management. Secon Edition. **Prentice Hall. Inc.** New Jersey, 679 p.
- Pereira, J.A., Oliveira, I., Sousa, A., Valentão, P., Andrade, P.B., Ferreira, I.C., Ferreres, F., Bento, A., Seabra, R. and Estevinho, L., 2007. Walnut (*Juglans regia* L.) leaves: phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. **Food Chem Toxicol.** 45: 2287-2295.
- Piskorski, R. and Dorn, S., 2011. How the oligophage codling moth *Cydia pomonella* survives on walnut despite its secondary metabolite juglone. **J. Insect Physiology.** 57(6):744-750.
- Pitcairín, M.S, Zalom, F.G. and Rice, R.E., 1992. Degree-day forecasting of generation time of *Cydia pomonella* L. (Lep.: Tortricidae) populations in California. **Environmental Entomology.** 21(3): 441-446.
- Puciennik, Z., Olszak, R.W. and Tworowska, U., 2002. "Attract and kill" as control method of codling moth *Cydia pomonella* (L.) in home gardens and allotments. **J. Fruit Orn. Plant Res.**, 10:173-176.
- Resh V.H. and Cardé, R.T., 2009. Encyclopedia of Insects. **Academic Press, Burlington, MA, USA.**
- Riedl, H., Barnes, M.M. and Davis, C.S., 1979. Walnut pest management; historical perspective and present status. In the Editors: Boethel, D.J.; Eikenbary, R.D. **Pest management programs for deciduous tree fruits and nuts.** Pp: 15-80.
- Roelofs, W., Comeau, A., Hill, A. and Milicevic, G., 1971. Sex Attractant of the Codling Moth: Characterization with Electroantennogram Technique. **Science.** 174 (4006): 297–299.
- Schmiera, D. and Guerin, P.M., 2012. Plant volatile compounds shorten reaction time and enhance attraction of the codling moth (*Cydia pomonella*) to codlemone. **Pest Management Science.** 68(3):454-461.
- Şen, S.M., 1986. Ceviz Yetiştiriciliği. **Eser Matbaası. Samsun.** 229 s.
- Shorey, H.H. and Gerber, R.G., 1996. Use of puffers for disruption of sex pheromone communication of codling moths (Lepidoptera: Tortricidae) in walnut orchards. **Environmental Entomology.** 25: 1398-1400.
- Stelinski, L.L., Gut, L.J., Ketner, K.C. and Miller, J.R., 2005. Orientational disruption of codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lep., Tortricidae), by concentrated

- formulations of microencapsulated pheromone in flight tunnel assays. **J. Appl. Entomol.** 129 (9-10): 481-488.
- Stelinski, L.L., Gut, L.J., Pierzchala, A.V. and Miller, J.R., 2004. Field observations quantifying attraction of four tortricid moths to high-dosage pheromone dispensers in untreated and pheromone-treated orchards. **Entomol. Exp. Appl.** 113 (3):187-196.
- Topak, R. ve Bayrak, S., 1998. **Aşılı Ceviz Yetiştiriciliği. Burak Ofset.**, Ankara.
- Torres, F., Rodriguez, M.A., Lavandero, B. and Fuentes-Contreras, E., 2015. Body mass and wing geometric morphology of the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) according to sex, location and host plant in the region of Maule, Chile. **Ciencia E Investigación Agraria.** 42(3):397-406.
- Trematerra, P., Sciarretta, A. and Tamasi, E., 1999. Control of codling moth, *Cydia pomonella*, with an attracticide (attract and kill) method. **Inf. Fitopatol.** 49:41-44.
- Tsamouris, G., Hatziantoniou, S. and Demetzos, C., 2002. Lipid analysis of Grek walnut oil (*Juglans regia* L.). **Z Naturforsch.** 57: 51-6.
- Tuncer, C., Akça, İ. ve Saruhan, İ., 2001. Ceviz zararlıları ile entegre mücadele. **Türkiye I. Ceviz sempozyum.** Tokat, s. 249-265.
- Verhaeghe, A., Penet, C. and Garcin, A., 2001. Alternative methods of controlling the codling moth. **Acta Horticulturae.** 544:399-404.
- Vickers, R., 1993. Controlling codling moth with pheromone. **Trees Natural Res.** 35:24-25.
- Vickers, R., Thwaite, W.G., Williams, D.G. and Nicholas, A.H., 1993. Control of codling moth in small plots by mating disruption: alone and with limited insecticide. **Entomol. Exp. Appl.** 86:229-239.
- Vreysen, M.J.B., Carpenter, J.E. and Marec, F., 2010. Improvement of the sterile insect technique for codling moth, *Cydia pomonella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae), to facilitate expansion of field application. **J. Appl. Entomol.** 134(3):165-181.
- Walker, K.R. and Welter, S.C., 2001. Potential for outbreaks of leafrollers (Lepidoptera: Tortricidae) in California apple orchards using mating disruption for codling moth suppression. **J. Econ. Entomol.** 94:373-380.
- Witzgall, P., Stelinski, L., Gut, L. and Thomson, D., 2008. Codling moth management and chemical ecology. **Annual Review of Entomology.** 53: 503-522.
- Zeki, C., 1996. Organization and operation of forecasting and warning systems against pests in Turkey. **EPPO Bulletin.** 26: 587-593.
- Zeki, C. ve Özdem, A., 2013. Ceviz bahçelerinde elma içkurdu [(*Cydia pomonella* L.) (Lep.:Tortricidae)]'nin mücadelesinde tahmin ve uyarı sisteminin oluşturulmasına yönelik çalışmalar. **Bitki Koruma Bülteni.** 55(3):127-140.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1988 yılında Antakya/Hatay’da doğdu. İlk ve orta öğrenimimi Ataker İlköğretim Okulu’nda, lise öğrenimimi Fevzi Çakmak Lisesi’nde tamamladı.

2007 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği lisans eğitimime başladı ve 2011 yılında lisansını tamamlayarak Ziraat Mühendisi unvanıyla mezun oldu. 2011 yılında Sürmeli Keleş Teknik Tarım Ltd. şirketinde işe başladı ve hala aynı yerde devam etmektedir. 2017 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı.

