

## Hatay ilinde elma yetiştiriciliği yapılan alanlardaki elma içkurdu, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nin popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi

Determination of population densities of codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) in apple growing areas in Hatay province

Başak ULAŞLI<sup>1</sup>, Feza CAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Antakya-Hatay, Türkiye.

ARTICLE INFO	ÖZET
<p><b>Article history:</b> Received / Geliş: 15.11.2023 Accepted / Kabul: 20.02.2024</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Elma <i>Cydia pomonella</i> Popülasyon yoğunluğu Hatay Türkiye</p> <p><b>Keywords:</b> Apple <i>Cydia pomonella</i> Population density Hatay Türkiye</p> <p>Corresponding author/Sorumlu yazar: Başak ULAŞLI basaktok@yandex.com.tr</p> <p>Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at <a href="https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd">https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd</a></p> <p>This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.</p>  	<p>Tortricidae (Lepidoptera) familyası dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de kültür bitkilerinin bazı önemli zararlı türlerini içermektedir. Bu zararlılar kültür bitkilerinin tomurcuk, çiçek, meyve ve yaprakları ile beslenerek salgın yaptığı yıllarda ürünün tamamının kaybına ve bitkinin zayıf düşmesine neden olmaktadır. Bir Tortricidae türü olan elma içkurdu (<i>Cydia pomonella</i> (L.)) (Lepidoptera:Tortricidae), elma ağaçlarının ana zararlısı olup, mücadelesi yapılmayan bahçelerde %60 - %100'e varan ürün kaybına neden olabilmektedir. Bu çalışmanın ana hedefi Hatay ilinin farklı ilçelerindeki elma bahçelerinde <i>C. pomonella</i> 'nin ergin popülasyon yoğunluğunun belirlenmesidir. Çalışma 2021-2022 yıllarında, nisan-ekim ayları boyunca Hatay'daki farklı yükseklik, iklim koşulları, bitki örtüsü ve yüzey özellikleri gösteren üç ilçede (Samandağ-Batıayaz, Defne-Ballıöz, Belen-Atik) yürütülmüştür. Zararlının mayıs-eylül ayları arasında yaklaşık beş aylık aktif ergin uçuş sürelerinin olduğu saptanmıştır. Çalışmanın her iki yılında da zararlı popülasyonu en yoğun (31 ergin birey/tuzak) Belen-Atik'te 06.08.2022 tarihinde görülmüştür. Ayrıca Defne-Ballıöz'de zararlının tüm örnekleme süresince her iki yılda da sırasıyla en düşük popülasyonda (14 ve 31 adet toplam ergin birey/tuzak/yıl) olduğu görülmüştür.. Zararlının Samandağ-Batıayaz ve Belen-Atik'te üç döl verdiği belirlenmiştir.</p> <p><b>ABSTRACT</b></p> <p>Tortricidae (Lepidoptera) family includes some important insect pests of cultivated plants in Türkiye as well as in other countries in the world. These pests feed on the buds, flowers and leaves of cultivated plants, causing the loss of all crops and weakening of the plant during epidemic years. The codling moth, <i>Cydia pomonella</i> (L.) (Lepidoptera:Tortricidae), is the main pest of apple trees and may cause 60% or even 100% crop loss in untreated orchards. The main objective of this study is to determine the adult population density of <i>C. pomonella</i> in apple orchards in different districts of Hatay province. The study was conducted in three districts Samandağ-Batıayaz, Defne-Ballıöz, Belen-Atik) of Hatay with different altitudes, climatic conditions, vegetation and surface characteristics between April and October in 2021-2022. It has been determined that the pest has an active adult flight period of approximately five months between May and September. In both years of the study, the highest adult population (31 individuals/trap) was seen in Belen-Atik on 06.08.2022. Additionally, in Defne-Ballıöz, it was observed that the pest had the lowest population (14 and 31 total adult individuals/trap/year) in both years, respectively, during the entire sampling period. It was determined that the pest produced three generations in Samandağ-Batıayaz and Belen-Atik.</p>
<b>Cite/Atıf</b>	Ulaşlı, B., & Can, F. (2024). Hatay ilinde elma yetiştiriciliği yapılan bahçelerde elma içkurdu, <i>Cydia pomonella</i> (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'nin popülasyon yoğunluğunun belirlenmesi. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 29 (2), 334-342. <a href="https://doi.org/10.37908/mkutbd.1391324">https://doi.org/10.37908/mkutbd.1391324</a>

## GİRİŞ

Elma (*Malus domestica* Borkh.)(Rosaceae) besin değeri çok yüksek yumuşak çekirdekli bir meyve türüdür. Türkiye, gerek elmanın anavatanı olması gerekse de elma yetiştiriciliğine uygun çok sayıda yöreye sahip olması nedeniyle geniş bir üretim potansiyeline sahiptir. Elma yetiştiriciliğinde yıldan yıla hem ağaç sayısının hem de üretim miktarının arttığı gözlenmektedir (Kaynaş ve ark. 2009; TÜİK, 2023). Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizdeki elma üretiminde pek çok zararlı ve hastalık etmeni görülmektedir. Ülkemizdeki elma zararlılarının başlıcaları Lepidoptera takımından farklı familyalara bağlı Elma içkurdu (*Cydia pomonella* (L.)) (Tortricidae), Elma gövdekurdu (*Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen, 1789)) (Sesiidae) ve Elma ağkurdu (*Yponomeuta malinellus* (Zeller, 1838)) (Yponomeutidae) türleridir (Candan & Aslan, 2022).

Bu familyalardan Tortricidae familyası Tortricoidea Latreille, 1802 üst familyasına bağlı olup Microlepidoptera alttakımında bulunmaktadır. Tür zenginliği açısından Gelechioidea Stainton 1854 süper familyasından sonra (21 aileye ait 1478 cins içinde 18489 tür) (Gilligan ve ark., 2018), 1071 cinse bağlı 10387 tür ile ikinci sırada yer almaktadır (van Nieukerken ve ark., 2011). Antarktika hariç dünyanın tüm kıtalarında yaşamaktadır ve özellikle tropiklerde kapsamlı bir tür çeşitliliğine sahiptir. Bu familyanın bireyleri konukçu bitkilerinin yapraklarını bükme davranışı göstermelerinden dolayı “yaprak büklenler” ya da meyvenin sap bölgesinden, meyvenin etinden, çiçekten ya da tomurcuklardan bitkilere giriş yaparak zarar oluşturmasından dolayı “meyve iç kurtları” olarak adlandırılmaktadır. Tortricidae türleri dünyanın diğer ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de kültür bitkilerinin en önemli zararlıları arasında yer almaktadır. Bu zararlılar kültür bitkilerinin tomurcuk, çiçek ve yapraklarını yiyerek salgın yaptığı yıllarda ürünlerin tamamının kaybına ve bitkinin zayıf düşmesine neden olmaktadır. Tortricidae familyası türlerinin çoğu, dünya çapında meyve ağaçlarının ekonomik olarak en önemli zararlılarını bünyesinde barındırmaktadır (KKGGM, 1995; Karsholt & Razowski, 1996; van Nieukerken ve ark., 2011; Gilligan ve ark., 2018; Pathania ve ark., 2020).

Bir Tortricidae türü olan elma içkurdu *C. pomonella* elma ağaçlarının ana zararlısı olup ceviz, armut ve ayvada da zarar oluşturmaktadır. Elma içkurdu mücadelesi yapılmayan bahçelerde %60 hatta %100'e varan ürün kaybına neden olabilmektedir. Doğrudan meyve içinde beslenerek zarar meydana getiren larvaların meyveden çıkış süresi ortalama 30-40 gün sürmektedir. Meyveyi terkeden larvalar ağacın çatlamış kabukları arasında ya da topraktaki yaprak ve dal kalıntıları arasında kokon örer. Sonrasında pupa olarak, ya aynı yılın yaz erginleri şeklinde çıkış yapar ya da pupa olmayıp diyapozaya geçer. Diyapozaya giren larvalar ertesi ilkbaharda, ilkbahar erginleri olarak çıkmaktadır (Pedigo, 1996; Özdemir ve ark., 2005; Küçüktaş, 2023).

Değişen çevre şartları, kirlenen doğa ve insanlar tarafından uygulanan yanlış tarım faaliyetleri sonucu birçok böcek türü ile birlikte tortricid türlerinin de tüm bu koşullardan olumsuz etkilendiği ve birçok türün yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olduğu bir gerçektir. Bu nedenle çok sayıda zararlı türü içeren bu familyaya giren türlerin tespit edilmesi, biyolojik özelliklerinin açıklanması, yayılış alanlarının belirlenmesi ve bu türlerin teşhislerinin yapılması ülkemiz faunası için oldukça önemlidir. Ülkemizin önemli elma yetiştiriciliğinin yapıldığı Balıkesir (Hepdurgun ve ark., 2001), Kayseri (Dönmez, 2019), Konya (Çelik & Ünlü, 2017; Aydoğan & Ünlü, 2019), Bingöl (Kaplan & Bayram, 2019), Şanlıurfa (Mamay & Yanık, 2013; Akgül, 2020), Niğde, Konya, Adana, Mersin (Küçüktaş, 2023), Isparta, Antalya (Erlor & Tosun, 2023), Malatya (Kaplan, 2023) gibi bazı alanlarda elma içkurdunun feromon tuzaklarla ergin popülasyon takibi yapılmış olup, Hatay ilinde bu konuda bugüne kadar yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak zararlı ile ilgili olarak Hatay-Yayladağı'daki ceviz bahçelerinde kitlesel yakalama ve zarar oranının belirlenmesi üzerine çalışma yapılmıştır (Sürmeli & Demirel, 2022).

Bu çalışma kapsamında türe özgü eşeyssel çekici feromon tuzaklar kullanılarak Hatay ilinin farklı ilçelerindeki (Samandağ-Batıayaz, Defne-Ballıöz, Belen-Atik) elma yetiştirilen alanlarda *C. pomonella*'nın ergin popülasyon gelişiminin ve döl sayısının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

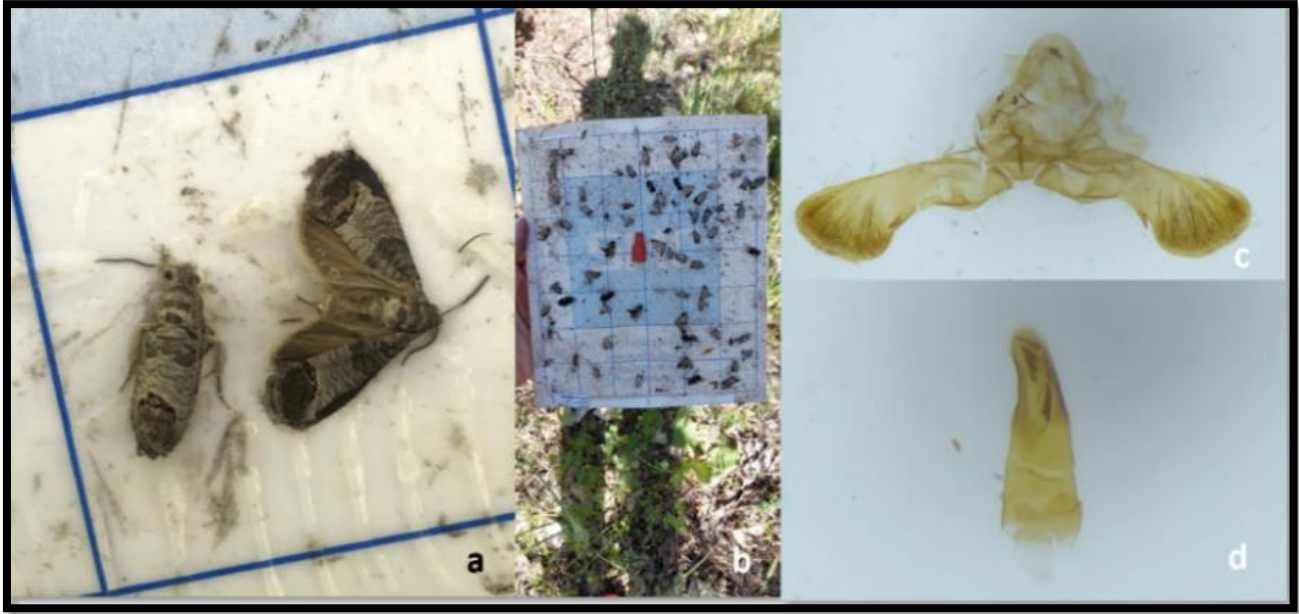
Çalışma 2021-2022 yıllarında, gece kelebeklerinin en çok faaliyet gösterdiği nisan-ekim ayları boyunca Hatay ili sınırları içerisinde farklı yükseklik, iklim koşulları, bitki örtüsü ve yüzey özellikleri gösteren lokalitelerinde yapılmıştır. Çalışmanın her iki yılında da türe özgü eşeyssel çekici feromon tuzakları hakim rüzgar yönüne ağacın en az 1.5 m yüksekliğe nisan ayının ilk haftasında kurulup, ekim ayında toplanmıştır. Zararlıya ait türe özgü feromonlar, yapışkan plakalar ve delta tipi tuzaklar SMC İlaç Kimya-İstanbul firmasından temin edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Hatay ilinde elma yetiştiriliği yapılan alanlara asılan türe özgü delta tipi *Cydia pomonella* eşeyssel çekici feromon tuzakları

Figure 1. Species-specific *Cydia pomonella* delta type sexual pheromone traps hung in apple growing areas in Hatay province

Tuzaklar Hatay ili Belen, Samandağ ve Defne ilçelerindeki karışık çeşitlerin bulunduğu elma bahçelerine yerleştirilmiştir. Çalışmada feromon tuzakların yerleştirildiği yerler belirlenirken mümkünse herhangi bir pestisit uygulaması yapılmayan ev bahçeleri ve etrafında el değmemiş doğaya sahip olan büyüklükleri ortalama 1-5 dekar arasında olan karışık çeşitlerin bulunduğu elma bahçeleri tercih edilmiştir. Tuzaklar her ilçede birer bahçe olacak şekilde Samandağ ilçesinde Batıyaz'a, Defne ilçesinde Ballıöz'e ve Belen ilçesinde ise Atik'e kurulmuştur. Böylelikle il genelinde üç farklı agro-ekosistemde, farklı bahçelerde ve doğal habitatlarda zararlının popülasyonları takip edilmiştir. Delta tipi tuzaklar ve türe özgü feromonlar seçilen her bahçeye hakim rüzgar yönünde yerden yaklaşık 1.5 m yüksekliğe asılmış ve her 45 günde bir feromon kapsülleri yenilenmiştir. Çalışma boyunca haftalık olarak her üç ilçedeki feromon tuzaklar kontrol edilmiş yapışkan plakalar yenilenmiş ve sayımlar gerçekleştirilmiştir, yapışkan plakalara düşen örnekler laboratuvara getirilip etiketlenmiş ve genital preparasyon öncesi hazırlıklar tamamlanmıştır. Genital preparasyonlar Kornoşor (1982) ve Doğanlar (2003)'a göre yapılmıştır (Şekil 2).



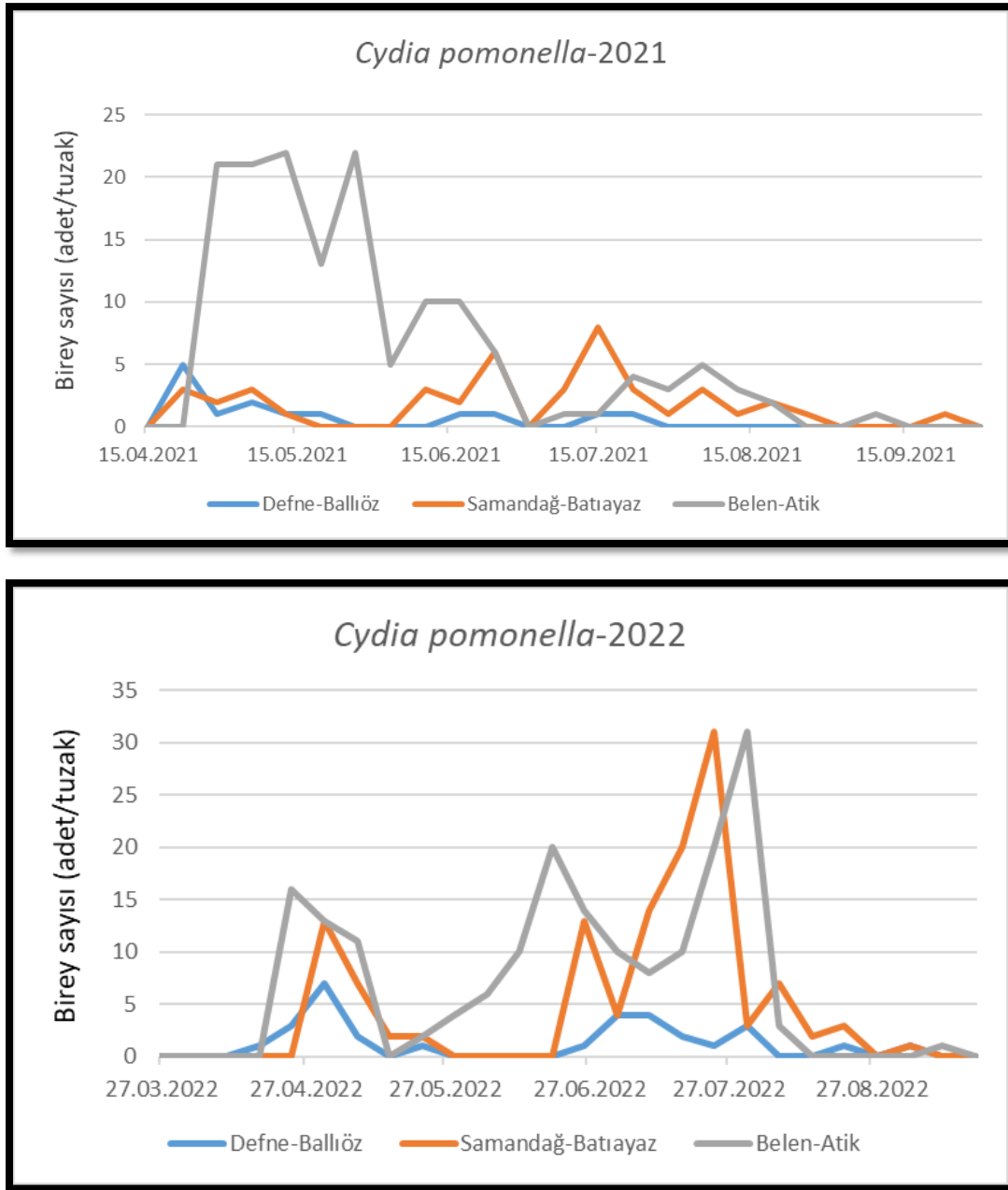
Şekil 2. a,b) Türe özgü feromon tuzaklarla yakalanmış *Cydia pomonella* erginleri, c) erkek genitali, ve d) aedeagus  
 Figure 2. a,b) *Cydia pomonella* adults caught with species-specific pheromone traps, c) male genitalia and d) aedeagus

## BULGULAR ve TARTIŞMA

*Cydia pomonella*'nın popülasyon takibinin yapıldığı her üç ilçede de zararlının yoğunlukları 2022 yılında 2021 yılına göre neredeyse iki katına yükselmiştir (Şekil 3). Bu sonuçlara göre, 2021 yılının kış mevsiminin 2022 yılına göre oldukça soğuk geçmesi olup iklimin ve buna bağlı olan tüm çevre faktörlerinin zararlının popülasyonunu doğrudan etkilediği düşünülmektedir.

Çalışmanın ilk yılında *C. pomonella* popülasyonunun ilk ergin çıkışı 22.04.2021 tarihinde beş birey ile Defne-Ballıöz'de sonrasında sırasıyla 23.04.2021 tarihinde tuzak başına üç bireyle Samandağ-Batiayaz'da ve 30.04.2021 tarihinde ise tuzak başına 21 bireyle Belen-Atik'te görülmüştür. Zararlı popülasyonu en erken 22.07.2021 tarihinde yine Defne-Ballıöz'de, 10.09.2021 tarihinde Belen-Atik'te, 23.09.2021 tarihinde tuzak başına birer bireyle sonlanmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında ise bir önceki yılda olduğu gibi en erken ergin çıkışı yine Defne-Ballıöz'de görülmüştür. Bu dönem nisan ayının üçüncü haftasına denk gelmiş ve 17.04.2022 tarihinde tuzak başına bir birey olarak kaydedilmiştir. Sonrasında sırasıyla 29.04.2022 tarihinde 16 birey ile Belen-Atik, 07.05.2022 tarihinde ise tuzak başına 13 bireyle Samandağ-Batiayaz takip etmektedir. 2022 yılında popülasyonun sonlandığı tarihler ise 2021 yılından farklı olarak en erken 13.08.2022 tarihinde tuzak başına üç birey ile Belen-Atik lokasyonunda olurken, sonrasında tuzak başına birer birey ile sırasıyla 04.09.2022 tarihinde Defne-Ballıöz, ve 09.09.2022 tarihinde Samandağ-Batiayaz lokasyonları takip etmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Hatay ilinin farklı lokasyonlardaki elma yetiştirilen alanlardaki *Cydia pomonella*'nın 2021-2022 yıllarındaki popülasyon yoğunlukları

Figure 3. Population densities of *Cydia pomonella* in apple growing areas in different locations of Hatay province in 2021-2022

Elma içkurdu, *C. pomonella*'nın feromon tuzakların kurulduğu lokasyonlar arasından her iki yılda da zararlının popülasyonunun en yoğun olduğu yer Belen ilçesi Atik köyü olarak belirlenmiştir. Feromonların kurulduğu bölgeler arasından Defne-Ballıöz (279 m)'de zararlının çıkışı ve popülasyonunun gelişimi her iki yılda da Samandağ-Batıayaz (450 m) ve Belen-Atik (900 m)'e göre daha erken başlamıştır. Bu çalışma sürecinde yapılan gözlemler doğrultusunda Defne-Ballıöz bölgesinin sahip olduğu iklim koşullarının daha ılıman olduğu ve yükselti bakımından diğer iki ilçedeki tuzak kurulan yerlere göre daha alçak konumda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Söz konusu bölgede zararlı popülasyonunun hiçbir zaman Samandağ-Batıayaz ve Belen-Atik'te ulaştığı seviyelere ulaşmadığı görülmüştür. Nitekim Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında kışlayan dölde tuzaklarda iki hafta üst üste toplam 6,

yaz dölllerinde ise haftada 3 ergin yakalandığında gerekli dozda mücadele yapılması tavsiye edilmektedir (EİTT ,2008). Bu nedenle zararlı popülasyonunun Defne-Ballıöz bölgesinde düzenli ilaçlama yapmayı gerektirecek kadar yüksek popülasyonlara ulaşmadığı, bu nedenle yoğun ekonomik kayıp meydana getirmediği görülmektedir. Samandağ-Batıayaz'da ise elma içkurdu popülasyonunun çalışmanın ilk yılında kış mevsiminin Hatay bölgesinde çok sert geçmiş olmasından dolayı ikinci yıla göre çok daha az olduğu görülmektedir. Ayrıca zararlı popülasyonunun her iki yılda da Samandağ-Batıayaz ve Belen-Atik lokasyonlarında ağustos ayının ortasında tuzak başına 31 bireyle pik noktaya ulaştığı, tepe noktası oluşturduğu ve 3. dölünü verdiği görülmektedir. Ancak Defne-Ballıöz'de popülasyon artışı görülmesine rağmen tuzak kurulan diğer iki lokasyondaki seviyelerde tepe noktası oluşturmadığı görülmektedir (Şekil 3).

Elma içkurdunun dünyada ve ülkemizdeki en önemli elma zararlısı olduğu bölgelere ve iklime göre değişmek üzere yılda 2-3 döl verdiği (Croft, 1982; Özbek ve ark., 1995; Kutinkova ve ark., 2009), hatta meyve çeşidinin de döl sayısının oluşumunda belirleyici bir faktör olduğu bildirilmiştir (Resh & Cardé, 2009). Pedigo (1996) ve Beers ve ark. (2000) ise elma içkurdunun Kuzey Amerika, Japonya, Tayvan, Kore ve Çin'in Doğu Bölgeleri hariç olmak üzere dünyanın tüm ülkelerinde bulunduğunu, iklime bağlı olarak yılda 1-4 döl verdiğini bildirmişlerdir. Ülkemizde ise zararlı ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmalarda döl sayısının yine bölgelere ve ürünlere göre değişkenlik gösterdiği ve 4 döl kadar ulaştığı görülmektedir. Bingöl ilinde elma içkurdu'nun 2015-2016 yıllarında 3 döl verdiği tespit edilmiştir. En yüksek popülasyon yoğunluğunun haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında olduğu saptanmıştır (Kaplan & Bayram, 2019). Malatya ilinde ise elma içkurdunun zarar oranının ve popülasyon değişiminin belirlenmesi üzerine 2015-2016 yıllarında yapılan bir çalışmada gözle kontrol yöntemi ve feromon tuzaklar kullanılmış ve yılda 2 döl verdiği belirlenmiştir (Kaplan, 2023). Şanlıurfa'nın merkez ilçesine bağlı köylerinde zararının elma bahçelerinde 3 döl verdiği (Mamay & Yanık, 2013), yine aynı şehrin Ceylanpınar ilçesindeki elma bahçelerinde yapılan bir başka çalışmada ise 3-4 döl verdiği tespit edilmiştir (Akgül, 2020). Kayseri'deki elma bahçelerinde yapılan başka bir çalışmada ise iki döl verdiği belirlenmiştir (Dönmez, 2019). Eşeyssel çekici tuzaklarla Konya'nın Beyşehir ilçesindeki iki farklı lokasyonda 2014 ve 2015 yıllarında yapılan çalışmada zararının popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranını belirlenmiştir. Beyşehir'de elma içkurdunun yıllara ve iklim şartlarına göre 2-3 döl verdiği kaydedilmiştir (Çelik & Ünlü, 2017). Aynı ilin farklı ilçelerinden olan Selçuklu, Meram ve Karatay'da 2017-2018 yıllarında yürütülen bir başka çalışmada ise yıllara ve iklime bağlı olmak üzere iki ya da üç döl verdiği belirlenmiştir (Aydoğan & Ünlü, 2019). Feromon tuzaklar kullanılarak 2018-2021 yılları arasında Akdeniz ve Orta Anadolu Bölge'lerinin bazı illerinde zararının popülasyon takibi çalışması yapılmıştır. Söz konusu çalışmada zararının bölgelere ve ürün desenine göre değişiklik göstermekle birlikte Konya'daki ve Niğde'deki elma bahçelerinde sırasıyla 3 ve 4, Adana ve Mersin'deki ceviz bahçelerinde ise sırasıyla 2 ve 4 döl verdiği tespit edilmiştir (Küçüktaş, 2023). Ayrıca zararının Antalya ve Isparta'daki elma bahçelerinde ise yeni geliştirilmiş kitle yakalama yöntemleri kullanılarak 2 döl verdiği belirlenmiş ve çalışmada elma içkurdu mücadelesinde yeni geliştirilmiş ışık tuzağı ve konvansiyonel ilaçlama yöntemleri iki farklı şehirde karşılaştırılmıştır. Yeni tasarlanmış ışık tuzağının ergin *C. pomonella*'nın toplu olarak yakalanmasında ve meyve hasarını azaltmada etkili olduğu saptanmıştır. Böylelikle *C. pomonella*'nın mücadelesinde klasik olarak yapılan mücadele yöntemlerine alternatif olan entegre mücadele yönetimi için çözümler aranmış ve bunun etkili bir araç olabileceği belirlenmiştir (Erler & Tosun, 2023).

Ülkemizde yapılan güncel çalışmalar incelendiğinde zararının döl sayısının yıllar içerisinde gittikçe arttığı ya da bölgelere göre değişkenlik gösterdiği açıkça görülmektedir. Yapılan literatür araştırmasında Hatay ilinde yetiştirilen elma ağaçlarında zararının haftalık popülasyon gelişimi takibi konusunda daha önceden yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma sonucunda ise Defne-Ballıöz'de zararının her iki yılda da düşük popülasyonlarda görüldüğü ve diğer iki ilçe Samandağ-Batıayaz ve Belen-Atik'te ise üç döl verdiği belirlenmiştir. Ayrıca zararının erginlerinin farklı bölgelerde, farklı iklim koşullarında ve farklı ilçelerde olsa dahi mayıs-eylül ayları arasında yaklaşık beş aylık aktif uçuş sürelerinin olduğu görülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda Hatay'da elma içkurdu mücadelesi ile ilgili yapılacak çalışmalarda çiftçilere ve araştırmacılara yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Elma

yetiştiriciliğinde bu denli öneme sahip olan elma içkurdu zararının önlenmesi için mutlak suretle türe özgü feromonlar gibi doğa dostu mücadele yöntemlerinin tercih edilmesi gerektiği ve bu konuda yapılacak mücadele yöntemlerinin entegre olarak sürdürülmesinin önemli olduğu görülmektedir. Böylelikle hem ihtiyaç fazlası insektisit kullanımından kaçınılmış hem de zararlı ile mücadelede biyolojik çeşitliliğin korunmasına önemli bir katkı sağlanmış olacaktır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü, 21.GAP.014 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

## ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

## ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

## ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Akgül, N. (2020). Ceylanpınar (Şanlıurfa) ilçesi elma bahçelerinde elma içkurdu [*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae)]'nin ergin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Entomoloji Anabilim Dalı, 45 s, Şanlıurfa.
- 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. <https://doi.org/10.15316/SJAFS.2019.155>
- Beers, E.H., Suckling, D.M., Prokopy, R.J., & Avilla, J. (2000). Apple. *Chapter 19: Ecology and management of apple arthropod pests in apples botany, production and uses book*. Cabi Publishing, ISBN: 0851995926 USA, 660 pp.
- Candan, G., & Aslan, M.M. (2022). Kahramanmaraş ilinde elma içkurdu *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)'ya karşı çiftleşmeyi engelleme tekniğinin uygulanması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 37 (3), 557-570. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.1066972>
- Croft, B.A. (1982). In Introduction to Pest Management. (Ed. By R. L. Metcalf and W. H. Luckmann. John Wiley & Sons). *Apple Pest Management*, 465-498.
- Çelik, H., & Ünlü, L. (2017). Beyşehir (Konya) ilçesi elma bahçelerinde Elma içkurdu [*Cydia pomonella* (L.) (Lep.: Tortricidae)]'nin ergin popülasyon gelişimi ve bulaşıklık oranlarının belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21 (3), 266-278. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.339332>
- Doğanlar, F. (2003). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Geometidae (Lepidoptera) familyası üzerinde faunastik ve sistematik araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 295 s, Adana.
- Dönmez, S. (2019). Kayseri ilinde Elma ağ kurdu'nun (*C. pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)) popülasyon değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 54 s, Kayseri.

- EİTT (2008). Elma İçkurdu Teknik Talimatı. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Cilt:4. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara, s.145-155.
- Erlar, F., & Tosun, H.S. (2023). Mass-trapping the codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae), using newly designed light trap reduces fruit damage in apple orchards. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 130, 795-807. <https://doi.org/10.1007/s41348-023-00735-7>
- Gilligan, T.M., Baixeras, J.J., & Brown W. (2018). T@RTS: Online World Catalogue of the Tortricidae (Ver. 4.0). <http://www.tortricid.net/catalogue.asp>
- Hepdurgun, B., Zümreoglu, A., Demir T.S., & Ibis, A.M. (2001). Early studies on mating disruption technique of codling moth, *Cydia pomonella*, in the Aegean Region, Turkey. *Pheromones for Insect Control in Orchards and Vineyards IOBC WPRS Bulletin*, 24 (2), 43-46.
- Kaplan, E., & Bayram, Y. (2019). Population development and short biology of codling moth [*Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae)] in apple orchards of Bingol province. *Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences*, 24 (2), 123-128.
- Kaplan, M. (2023). Determination of population change and damage rate of the harmful codling moth (*Cydia pomonella* Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae) in apple orchards in Malatya Province, Türkiye. *Erwerbs-Obstbau*, 65, 1285-1290.
- Karsholt, O., & Razowski, J. (1996). *The lepidoptera of Europe- A distributional checklist*. Apollo Books. Stenstrup. 380 pp.
- Kaynaş, K., Şeker, M., Gündoğdu, M.A., Sakaldaş, M., Akçal, A., & İzmir, A. (2009). Çanakkale’de elma yetiştiriciliğinin sorunları ve çözüm önerileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1), 35-39. <https://www.ijans.org/index.php/ijans/article/view/47>
- Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü (1995). Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, KKGMM Yayınları. Cilt 3, 444 s.
- Kutinkova, H., Dzhuvinov, V., Platon, I., & Rosu Mares, S. (2009). Field monitoring of codling moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae), by pheromone traps in Bulgaria and Romania. *Acta Horticulture*, 825 (1), 371-376. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.825.58>
- Kornoşor, S. (1982). Çukurova Noctuidae (Lep.) faunası ve Hadeninae ile Amphipyriinae altfamilyaları ergin sistematigi. Doçentlik Tezi, 210 s, Adana.
- Küçüktaş, E. (2023). Elma ve ceviz meyvelerindeki Lepidoptera türleri ile elma içkurdu *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae)’nın popülasyon dalgalanması ve bu popülasyondaki genetik varyasyonların araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Entomoloji Anabilim Dalı, 74 s, Adana.
- 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. [https://doi.org/10.1501/Tarimbil\\_0000001235](https://doi.org/10.1501/Tarimbil_0000001235)
- Özbek, H., Güçlü, Ş., Hayat, R., & Yıldırım, E. (1995). *Meyve, bağ ve bazı süs bitkileri zararlıları*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Atatürk Üniversitesi Basım Evi, 357 s.
- Özdemir, M., Özdemir, Y., Seven, S., & Bozkurt, V. (2005). Orta Anadolu Bölgesinde kültür bitkilerinde zararlı Tortricidae (Lepidoptera) faunası üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 45 (1-4), 17-44.
- Pathania, P.C., Das, A., & Brown, J.W. (2020). Catalogue of Tortricidae Latreille, 1802 (Lepidoptera: Tortricoidea) of India. *Zootaxa*, 4757 (1), 1-95. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4757.1.1>
- Pedigo, L.P. (1996). *Entomology & Pest Management*. Prentice Hall. Inc., New Jersey.
- Resh V.H., & Cardé R. T. (2009). *Encyclopedia of insects*. Academic Press, Burlington, MA, USA.



- Sürmeli, M.A., & Demirel, N. (2022). 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. *Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 5 (3), 519-525. <https://doi.org/10.38001/ijlsb.1124392>
- Türkiye İstatistik Kurumu (15 Haziran 2023). *Bitkisel üretim istatistikleri*. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- van Nieukerken, E.J., Kaila, L., Kitching, I.J., Kristensen, N.P., Lees, D.C., Minet, J., Mitter, C., Mutanen, M., Regier, J.C., Simonsen, T.J., Wahlberg, N., Yen, S.-H., Zahiri, R., Adamski, D., Baixeras, J., Bartsch, D., Bengtsson, B.A., Brown, J.W., Bucheli, S.R., Davis, D.R., De Prins, J., De Prins, W., Epstein, M.E., Gentili-Poole, P., Gielis, C., Hättenschwiler, P., Hausmann, A., Holloway, J.D., Kallies, A., Karsholt, O., Kawahara, A.Y., Koster, J.C., Kozlov, M.V., Lafontaine, J.D., Lamas, G., Landry, J.-F., Lee, S., Nuss, M., Park, K.-T., Penz, C., Rota, J., Schintlmeister, A., Schmidt, B.C., Sohn, J.C., Solis, M.A., Tarmann, G.M., Warren, A.D., Weller, S., Yakovlev, R.V., Zolotuhin, V.V., & Zwick, A. (2011). Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In: Zhang Z-Q (ed), *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, 3148, 212-221. <https://doi:10.11646/zootaxa.3148.1.41>