



*Araştırma makalesi*

## Düzce İli Fındık Bahçelerinde Amerikan Beyaz Kelebeğinin Biyolojik Mücadelesinde Yumurta Parazitoidinin Etkinliğinin Belirlenmesi<sup>a</sup>

Sevcan ÖZTEMİZ<sup>1\*</sup>, İbrahim CİNER<sup>1</sup>, Şükran YAYLA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Düzce Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 81620, Merkez, Düzce

\* Sorumlu yazar (Corresponding author): [sevcanoztemiz@duzce.edu.tr](mailto:sevcanoztemiz@duzce.edu.tr)

Makale alınış (Received): 22.11.2022 / Kabul (Accepted): 03.12.2022 /Yayınlanma (Published): 30.06.2023

### ÖZ

Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) Kuzey Amerika orijinli olup, 1997 yılından günümüze Düzce’de varlığı bilinmekte ve fındıkta önemli zarar vermektedir. Zararının mücadelesinde kolay uygulanabilir yöntem olması sebebi ile kimyasal mücadele tercih edilmektedir. Bununla birlikte, kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerle ilgili bir bilimsel çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Bu amaçla Düzce ilinde 2019 yılında yürütülen çalışmada, zararlının biyolojik mücadelesinde yumurta parazitoidi, *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae), 25±1°C sıcaklık, %65±10 orantılı neme ayarlı uzun gün aydınlatmalı (16:8) böcek üretim odasında Değirmen güvesi, *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) yumurtaları üzerinde üretilmiştir. *H. cunea*’nın kışlayan pupalarından çıkan birinci döl ergin popülasyonu ışık tuzağı ile takip edilmiştir. Zararlının ovipozisyon başlangıcında ilk yumurta paketinin görüldüğü Haziran ayından itibaren fındık bahçelerine parazitoid salımı 3 adet salım kartı/da dozunda uygulanmıştır. Salımdan bir hafta sonra 10 ocaktaki bitkilerde örnekleme yapılmış, toplanan yumurtalar laboratuvara getirilerek kültüre alınmış ve parazitli ve parazitli olmayan yumurta sayımı yapılarak kaydedilmiştir. Zararlının Ağustos ayında ikinci dölüne de aynı dozda salım yapılmıştır. Salım sonrası değerlendirmede parazitlenme oranı %57-70 olarak saptanmıştır. Fındıkta *H. cunea*’nın biyolojik mücadelesinde parazitoid salımı Batı Karadeniz Bölgesi ve Düzce ili için ilk olma özelliği taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Fındık, *Hyphantria cunea*, Biyolojik Mücadele, Salım, *Trichogramma evanescens*

© Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

<sup>a</sup> **Atf bilgisi / Citation info:** Öztemiz S., Ciner İ., Yayla Ş. (2023). Düzce İli Fındık Bahçelerinde Amerikan Beyaz Kelebeğinin Biyolojik Mücadelesinde Yumurta Parazitoidinin Etkinliğinin Belirlenmesi. Ahi Ziraat Der/J Ahi Agri 3(1): 1-7

## Determination of Egg Parasitoid Efficacy in Biological Control of The Fall Webworm in Hazelnut Orchards of Duzce Province

### ABSTRACT

The fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) originates from North America and is known to exist in Duzce since 1997 and causes significant damage to hazelnuts. Chemical control is preferred because it is an easily applicable method in the control of the pest. However, it has been observed that there is no scientific study on alternative methods to chemical control. For this purpose, in the study carried out in 2019 in Duzce, the egg parasitoid, *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae), in the biological control of the pest, the Mediterranean flour moth, *Ephesia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) eggs. The first progeny adult population emerging from the wintering pupae of *H. cunea* was followed by light trap. Parasitoid release was applied to hazelnut orchards at a dose of 3 release cards/da since June, when the first egg masses was seen at the beginning of the pest's oviposition. One week after the release, the plants on 10 quarry were sampled, the collected eggs were brought to the laboratory and cultured, and the eggs with and without parasites were counted and recorded. The same dose was released to the second progeny of the pest in August. In the evaluation after the release, the parasitization rate was found to be 57-70%. Parasitoid release in the biological control of *H. cunea* in hazelnut is the first time for the Western Black Sea Region and Duzce province.

**Keywords:** Hazelnut, *Hyphantria cunea*, Biological Control, Release, *Trichogramma evanescens*

© Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture

### Giriş

Dünyada gerek üretim ve gerekse tüketim bakımından sert kabuklu meyveler içerisinde bademden sonra ikinci sırada yer alan fındık, özellikle 36-41 kuzey enlemlerinde uygun iklim koşullarına sahip ülkelerde yetişebilmektedir. Dünyanın en önemli fındık üreticisi ve ihracatçısı konumunda olan Türkiye, Dünya üretiminin %75'ini, ihracatının ise %80-85'ini gerçekleştirmektedir (Seçer 2008). Fındık çerezlik olarak tüketiminin yanı sıra özellikle çikolata, şekerleme gibi sektörlerde gıda sanayinin temel hammaddelerinden biridir. Fındık 1,5 milyar dolara yakın döviz girdisi sağlaması ile de Ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahiptir (Aktaş vd. 2011). Karadeniz'e kıyısı olan hemen her ilde yetiştirilmektedir. Ülkemizde 2019 yılında 734.408,7 hektar alanda fındık yetiştiriciliği yapılmış olup, üretim 776 bin ton'dur (TUİK 2020). 2019 yılı verilerine göre Düzce ili üretim alanı bakımından (63.165 ha) Türkiye'de 6., üretim miktarı açısından (85.688 ton) ise 4. sıradadır (TUİK 2020). Düzce ilinde tarım alanlarının yaklaşık %85'i fındık üretimine ayrılmıştır (TUİK 2020). Toplumun önemli bir kesimi fındık üretimiyle geçimini sağlamakta olup, fındık toplumun kültürüne etki etmiş stratejik bir üründür. Ancak, Türkiye'de dekar başına verim ABD ve Gürcistan gibi üretici ülkelerden daha düşüktür. FAO verilerine göre; dekar başına fındık verimi Türkiye'de 156 kg iken, ABD'de 252 kg, Gürcistan'da 199 kg, İtalya'da 147 kg ve İspanya'da ise 99 kg'dır (FAO 2015). Türkiye'nin fındık veriminde yıllara göre önemli değişiklikler görülmektedir. İklim

---

koşulları, gerekli kültürel işlemlerin ve mücadelenin yeterince yapılmaması ve fındıkta görülen periyodisite gibi etkenler verimdeki dalgalanmayı arttırmaktadır.

Ülkemizin dünya fındık piyasalarında sahip olduğu avantajlarını devam ettirmesi ve etkinliğini artırması ve dünyada önemli fındık üreticisi ülkelerle rekabet edebilmesi için modern yöntem ve teknikleri kullanarak verimi artırmanın yollarını araması ve uygulaması zorunludur.

Fındık üretimini önemli derecede sınırlayan faktörler arasında bitki koruma sorunları gelmektedir. Bitki korumada sorunlarından biri olan bitki zararlıları arasında Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) ön plana çıkmaktadır. Amerikan beyaz kelebeği Kuzey Amerika orijinli olup, Avrupa ve Asya kıtalarına yayılmıştır. Amerika'dan Macaristan'a ticari mallarla beraber gelerek ilk kez 1940 yılında Budapeşte civarında görülmüş ve daha sonra bütün Avrupa'ya yayılmıştır. Zararlı 1945 yılında Asya kıtasında Japonya, Çin, Kore, Rusya, Türkmenistan, Özbekistan, Gürcistan, Azerbaycan ve Kazakistan'da görülmüştür (Bovey 1954; Gomi 2007; Tuncer ve Mdivani 2014; Yang ve ark., 2015). Türkiye'de 1975 yılında Marmara Bölgesinde; Edirne, İstanbul (Çatalca, Silivri) ve Tekirdağ illerinde görülmüştür. Karadeniz Bölgesi ile Kuzey Ege'de yayılmıştır. Bu zararlı 1982 yılında Orta Karadeniz Bölgesi'nde, 1997 yılında ise Düzce ilin'de görülmüştür (Baş 1982; İren 1977).

Zararlı yumurtalarını genellikle uç dalların yaprakları altına, bazen de yaprak üst yüzeyine bırakırlar. Yumurta kümelerinden çıkan larvalar, yaprağın parankimasını üst epidermise kadar beslenirler. Daha sonra yaprağın üst yüzeyine geçerek üst epidermisi tahrip ederler. Yaprtağın alt yüzeyinde ipeksi ağlar örlerler, yaprakları içine alacak şekilde ağ örmeye devam ederler, bazen ağlar birden fazla dalı ve yaprakları da içine alır. Olgunlaşan larvalar ağlardan çıkarak bireysel yaşamaya başlar ve daha oburca beslenir. Yaprakları sadece ana damar kalacak şekilde yiyerek zararlı olurlar. Bitki gelişimine verdikleri zarar ile ürün kaybına neden olurlar (Anonim, 2011). Fındık bahçelerinde yaklaşık 10 farklı böcek ve akar türünün fındıkta %20'nin üzerinde ürün kaybına ve meyve kalitesinin azalmasına neden olduğu rapor edilmiştir (Tuncer ve Mdivani 2014). Amerikan beyaz kelebeğinin yüksek üreme gücü ve yayılma yeteneğine sahip polifag bir zararlı olması mücadelesini güçleştirmektedir. Fındık üreticileri zararlı ile mücadelede en yaygın olarak kimyasal mücadeleyi tercih etmektedirler (Tuncer ve ark., 2001). Yaklaşık 25 yıldır bu yöntem uygulanmasına rağmen zararlının popülasyonunda azalma görülmemiştir, her yıl mücadeleyi gerektirecek yoğunluğa ulaşmıştır. Biyolojik mücadele gibi alternatif mücadele yöntemlerinin uygulanması için ele alınan bu çalışmada Düzce'de üretimi yapılan yumurta parazitoidi, *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in fındık bahçelerinde ana zararlı *H. cunea*'ya karşı ilk kez salımı yapılarak etkinliğinin araştırılması hedeflenmiştir.

## **Materyal ve Yöntem**

Çalışmanın materyalini *H. cunea*, *T. evanescens*, Değirmen güvesi, *Ephesita kuehniella* Zeller, fındık bahçeleri, parazitli yumurta paketleri, ışık tuzağı, salım paketleri, laboratuvar plastik ve cam malzemeleri, örneklerin muhafazası için buzdolabı, stereoskopik mikroskop, optimum sıcaklık, nem ve ışığa ayarlı üretim odası ile sera oluşturmuştur.

Çalışmada yumurta parazitoidi, *T. evanescens*'in üretimi laboratuvar konukçusu, *E. kuehniella* yumurtalarında yapılmıştır (Kovalenkov ve Kozlova 1981; Bulut ve Kılınçer 1987; Öztemiz 2001).

Parazitoidin salım zamanını belirlemek için; zararlının kışlayan pupalarından çıkan birinci döl ergin popülasyonu ışık tuzağı kullanılarak takip edilmiştir (Şekil 1). Tuzaklarda ergin çıkışları başladıktan sonra örneklemeler haftalık yapılmış ve zararlının ovipozisyon başlangıcında ilk yumurta paketi görüldüğünde laboratuvarda hazırlanan salım kartları ile 3 adet/dekar dozunda fındık bahçelerine salımı yapılmıştır (Şekil 2). Her salım kartı toplam 7.500 adet arıcık içermektedir. Salımdan bir hafta sonra dekar başına 10 ocak kontrolü yapılarak zararlı yumurtaları laboratuvara getirilip parazitli ve parazitli olmayan yumurta sayımı yapılarak kaydedilmiştir (Şekil 3). Zararlının ağustos ayında ikinci dölüne de aynı dozda salım yapılmıştır. Her iki döl karşı ikişer kez 7-10 gün ara ile salım yapılmıştır. Toplam parazitli yumurtalar (%) Abbott formülüne göre değerlendirilmiştir (Abbott 1925). Sayım sonuçları Henderson-Tilton metoduna (Karman 1971) göre değerlendirilmiş ve parazitlenme oranı belirlenmiştir (Anonim, 2011). Çalışma 2019 yılında Düzce ili ilçeleri (Merkez, Akçakoca, Cumayeri, Gümüşova) fındık bahçelerinde yürütülmüştür.



Şekil 1. Işık Tuzağı



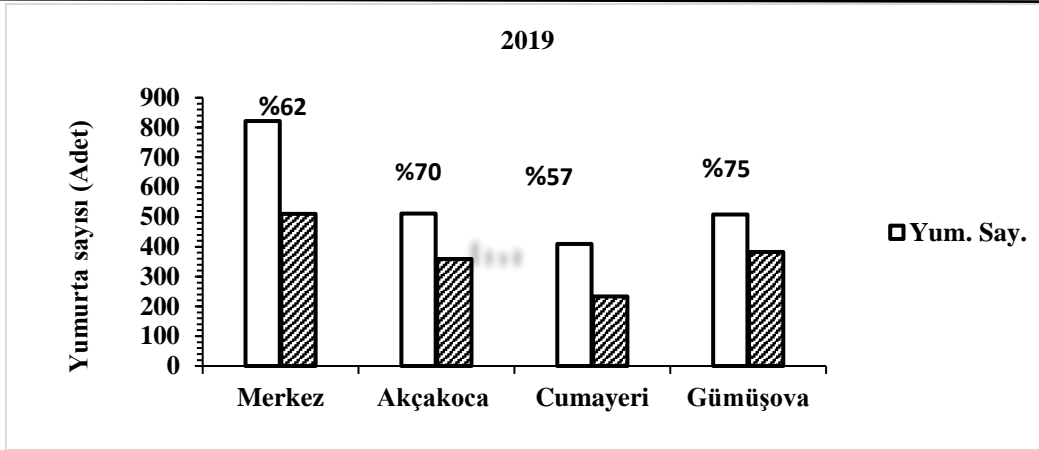
Şekil 2. Faydalı böceğin salımı



Şekil 3. Parazitli *H. cunea* yumurtası

## Bulgular ve Tartışma

Amerikan beyaz kelebeği, *H. cunea* 'nın her iki dölüne karşı Haziran ve Ağustos aylarında parazitoit salımı gerçekleştirilmiştir. Salımlardan bir hafta sonra yapılan sayımlarda zararlının yumurtalarında parazitlenme oranının %57-70 oranında değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 4).



**Şekil 4.** *Trichogramma evanescens* ile parazitlenen *Hyphantria cunea* yumurta sayısı ve parazitlenme oranı

Bu çalışma dünyada ve ülkemizde fındıkta *H. cunea*'nın biyolojik mücadelesinde salımı gerçekleştirilen *T. evanescens* ile yapılan ilk araştırmadır. Bugüne kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde; *H. cunea*'nın yumurta parazitoidleri belirlenmiş ancak salım çalışmaları yürütülmemiştir. Sakarya ili çevresindeki ormanlık alanlarda orman zararlılarına karşı kullanılacak uygun bir mücadele yöntemi olan biyolojik mücadelede yumurta parazitoidi, *T. dendrolimi* (Matsumura)'nin *E. kuehniella* konukçusu üzerinde depolama ve yetiştirme çalışmaları başlatılmıştır. Depolamanın tamamlanması ile parazitoidin ekonomik kitlesel olarak yetiştirilmesine odaklanılacağı bildirilmiştir (Tunca et al. 2022). Kuzey İtalya'da *T. piceum* ilk kez tespit edilmiş ve bulunan parazitoid *H. cunea* yumurtalarında üretilmiştir. Taksonomik özellikleri tanımlanmış ve türün *flandersi* grubunda olduğu belirlenmiştir (Laudonia and Viggiani, 1994). Bugüne kadar yürütülen çalışmalarda *T. dendrolimi*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescens* türleri *H. cunea*'nın doğal düşmanları arasında yumurta parazitoidi olarak kaydedilmiştir (Shu and Yu, 1985; Anonim, 2011; CABİ, 2021). Gelecekte yapılacak çalışmalarla tespit edilecek tür sayısının daha fazla olacağı düşünülmektedir. Amerikan beyaz kelebeğinin biyolojik mücadelesinde parazitoidlerin salım çalışmaları ile doğada korunması, çoğaltılması ve desteklenmesi doğal denge ve biyolojik çeşitlilik açısından yararlı olacaktır. Özellikle Düzce ili için Yığılca arısı yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlardaki fındık bahçelerinde parazitoidlerin salımı ile biyolojik mücadele yaygınlaştırılmalı, fındık üreticilerine konu ile ilgili eğitim verilmeli ve farkındalık oluşturulmalıdır.

## Sonuç

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Batı Karadeniz Bölgesi ve Düzce ili için ilk olma özelliği taşımaktadır. Düzce ili fındık yetiştiriciliğinde sorun olan *H. cunea*'ya karşı gelecekte yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarına yön vermesi ve temel bilimsel veri sağlaması açısından önemlidir. Özellikle fındık alanlarında uygulanacak entegre mücadele programlarında biyolojik mücadele desteklenmelidir.

---

## Çıkar Çatışması

Makalenin hiçbir yazarı için bilinen ya da olası bir çıkar çatışması yoktur.

## Kaynaklar

Abbott W S (1925). A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. Journal of Economic Entomology 18: 265-267.

Aktaş A R, Öztürk E, Hatırlı S A (2011). Türkiye fındık tarımında kar etkinsizliğinin analizi (Analysis of Profit Inefficiencies in Turkish Hazelnut Agriculture). Tarım Bilimleri Dergisi 17: 230-240.

Anonim (2011). Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 135s, Ankara.

Baş R (1982). Türkiye için yeni bir bitki zararlısı, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera, Arctiidae). Yayınlanmamış Tez, İstanbul, Türkiye.

Bovey P (1954). Un Nouveau Ravageur en Europe: L'Écaille fileuse (*Hyphantria cunea* Drury). Journal Forestier Suisse, No. I.

Bulut H ve Kılınçer N (1987). Yumurta paraziti *Trichogramma* spp. (Hym.: Trichogrammatidae)'nın un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell. Lep., Pyralidae) yumurtalarında üretimi ve konukçu parazit ilişkisi. Türkiye 1. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim, İzmir, ss. 563-572.

CABI, 2021. *Hyphantria cunea* (mulberry moth), CABI Compendium, Erişim tarihi: 16. 11. 2021. <https://doi.org/10.1079/cabicompdiu.28302>

FAO (2015). Food and Agriculture Organization of the United Nation Çeşitli Yıllar, Erişim tarihi: 07.02.2020 <http://faostat.fao.org/>

Gomi T (2007). Seasonal adaptations of the fall webworm *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) following its invasion of Japan. Ecological Research 22(6): 855-861.

İren Z (1977). Önemli meyve zararlıları, tanınmaları, zararları, yaşayışları ve mücadele metodları. Ankara Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Mesleki Eserler Serisi, Ankara.

Karman M (1971). Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. T.C.Tarım Bak. Zir.Müc. Zir. Karantina Gn. Müd. Yayınları, Mesleki Kitaplar serisi 279, İzmir.

Kovalenkov V ve Kozlova G (1981). Seasonal colonization of *Habrobracon*. Zashchita Rastenii 12: 33-34.

---

Laudonia S Viggiani G (1994). *Trichogramma piceum* Dyurich (Hymenoptera Trichogrammatidae), new species for Italy. Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura 26 (1) : 147-149.

Oztemiz S (2001). Çukurova'da Mısırkurdu [(*Ostrinia nubilalis* Hübner Lepidoptera: Pyralidae)]'nin *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ile Parazitlenmesine Bazı Faktörlerin Etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Seçer A (2008). An Investigation on Turkish Hazelnut Export Concentration. Journal of Applied Sciences Research 4(11): 1557-1560.

Shu C R ve Yu C Y (1985). An investigation on the natural enemies of *Hyphantria cunea*. Natural Enemies of Insects (Kunchong Tiandi) 7(2): 91-94.

TUİK, (2020). Tarımsal Yapı ve Üretim. Erişim tarihi: 10.03.2020 <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>

Tunca H, Çankaya S G, Ağnar A, Yurttaş F, Çaycı D, İğde A, Emin A, Toprak A (2022). Using The Egg Parasitoid *Trichogramma denrolimi* Matsumura (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Against *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) In Sakarya Province. 4th International Forest Entomology and Pathology Symposium (ENFITO 2022), 12-14 Mayıs, Trabzon, pp. 52.

Tuncer C, Akça I, Saruhan I (2001). Integrated pest management in Turkish hazelnut orchards. Acta Horticulturae 556: 419-429.

Tuncer C ve Mdivani R (2014). Hazelnut pests of silkroad countries, with specific emphasis on pests of Georgia. Acta Horticulturae 1032: 175-182.

Yang Z Q, Cao L M, Wang C Z, Wang X Y, Song L W (2015). *Trichospilus albiflagellatus* (Hymenoptera: Eulophidae), a New Species Parasitizing Pupa of *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) in China. Annals of the Entomological Society of America 108(4): 641-647.