

Orijinal araştırma (Original article)

Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nın ergin popülasyon takibi ile biyolojik mücadelesinde parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi*

Osman AVCI¹, Sevcan ÖZTEMİZ^{1**}, İbrahim CİNER¹

Determination of adult population monitoring with parasitoids and predators in biological control of the Fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)

Abstract: The aims of this study were to determine the population dynamics of adults of the polyphagous pest, the fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae), and also its parasitoids and predators, hazelnut plantations in Düzce Province, Turkey in 2019. In order to monitor the adult populations of this pest, light traps were installed in plantations at two different locations in the Central and Cumayeri districts of Düzce. There were population peaks in June and August that produced two generations of offspring. To determine the parasitoids and predators of *H. cunea* infested leaf were sampled in a total of 165 hazelnut plantations in 8 districts (Akçakoca, Cumayeri, Çilimli, Gümüşova, Gölyaka, Merkez, Kaynaşlı, Yiğilca) and the collected samples were maintained in the laboratory. *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae), *Baryscapus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), *Apanteles hyphantriae* Riley (Hymenoptera: Braconidae), *Hyposoter* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), and *Pales pavidus* Meigen (Diptera: Tachinidae) and *Exorista larvarum* (L.) (Diptera: Tachinidae), were identified as parasitoids of *H. cunea*, and *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) was identified as a predator. The pupal parasitoid, *C. cunea*, is a first record for Düzce Province.

Key words: Fall webworm, *Hyphantria cunea*, biological control, parasitoid, predator, Düzce, hazelnut, population monitoring

Öz: Çalışmada Düzce ili fındık bahçelerinde zararlı Amerikan beyaz kelebeği *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nın ergin popülasyon takibi ile parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi amaçlanmış olup 2019 yılında yürütülmüştür. Ergin popülasyon takibi Düzce ili Merkez ve Cumayeri ilçeleri olmak üzere iki farklı lokasyonda belirlenen bahçelere kurulan ışık tuzağı ile yapılmıştır. Zararlının ergin bireyleri haziran ve ağustos aylarında olmak üzere yılda iki tepe noktası oluşturduğu ve iki döl verdiği saptanmıştır. *Hyphantria cunea*'nın parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi için 8 ilçede (Akçakoca, Cumayeri, Çilimli, Gümüşova, Gölyaka, Merkez, Kaynaşlı, Yiğilca) toplam 165 fındık bahçesinde örnekleme yapılmış ve zararlı ile bulaşık toplanan örnekler laboratuvarında kültüre alınmıştır. Zararlının parazitoitleri olarak *Trichogramma brassicae*

*Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

¹ Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Düzce

** Sorumlu yazar (Corresponding author): e-mail: sevcanoztemiz@duzce.edu.tr

ORCID ID (Yazar sırasıyla): 0000-0002-6382-2293, 0000-0001-9643-0694, 0000-0002-2134-9151

Alınış (Received): 26 Temmuz 2022

Kabul edilmiş (Accepted): 24 Ekim 2022

Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae), *Baryscapus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), *Apanteles hyphantriae* Riley (Hymenoptera: Braconidae), *Hyposoter* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Pales pavidata* Meigen (Diptera: Tachinidae), *Exorista larvarum* (L.) (Diptera: Tachinidae); predatörleri olarak *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) tespit edilmiştir. Pupa parazitoidi, *C. cunea* Düzce ili için ilk kayıttır.

Anahtar kelimeler: Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea*, biyolojik mücadele, parazitoit, predatör, Düzce, fındık, popülasyon takibi

Giriş

Dünyada gerek üretim ve gerekse tüketim bakımından sert kabuklu meyveler içerisinde bademden sonra ikinci sırada yer alan fındık, Türkiye, ABD, İtalya, İspanya ve Gürcistan gibi uygun iklim koşullarına sahip ülkelerde yetişebilmektedir. Dünyada fındık üretimi ve ihracatı konusunda birinci konumda olan Türkiye, Dünya üretiminin %75'ini, ihracatının ise %80-85'ini gerçekleştirmektedir (Anonymous 2016). Fındık iki milyar dolar döviz girdisi sağlaması ile ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahiptir (Aktaş et al. 2011). Ülkemizde 2019 yılında 730.000 hektar alanda fındık yetiştiriciliği yapılmış olup, üretim 776 bin ton'dur (TÜİK 2019). Düzce ili 2019 yılı verilerine göre fındık üretim alanı bakımından (63,650 ha) Türkiye'de altıncı üretim miktarı açısından (85,688 ton) ise beşinci sıradadır. Düzce ilinde tarım alanlarının yaklaşık %85'i fındık üretimine ayrılmıştır (Anonymous 2019).

Fındık yetiştiriciliğinde verimi etkileyen faktörlerin başında ana zararlı olarak bilinen Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) Kuzey Amerika orijinli olup, Avrupa ve Asya kıtalarına yayılmıştır. Amerika'dan Macaristan'a ticari ürünlerle birlikte gelerek 1940 yılında ilk kez Budapeşte'de belirlenmiş ve daha sonra bütün Avrupa'ya yayılmıştır. Zararlı 1945 yılında Asya kıtasında Japonya, Çin, Kore, Rusya, Türkmenistan, Özbekistan, Gürcistan, Azerbeycan ve Kazakistan'da görülmüştür (Boyev 1954; Gomi 2007; Tuncer & Mdivani, 2014; Yang et al. 2015). Türkiye'de ilk kez 1975 yılında Marmara Bölgesinde; Edirne, İstanbul (Çatalca, Silivri) ve Tekirdağ illerinde görülmüştür. Karadeniz Bölgesi ile Kuzey Ege'de yayılmıştır. Zararlı 1982 yılında Orta Karadeniz Bölgesi'nde, 1997 yılında ise Düzce ilinde görülmüştür (İren 1977; Baş 1982).

Ergin kelebekler gece aktiftir ve geceleri uçar, gündüzleri dinlenirler. Düzce'de hava sıcaklığı ve gün uzunluğuna bağlı olarak 2-3 generasyon vermektedir (Anonymous 2011). Kışı ağaçların toprak ile birleştiği yerlerde, ağaç kabuğunda ve çok yaşlı ağaçların kovuklarında bir koza içinde pupa olarak geçirirler. Kışlayan pupalardan çıkan birinci generasyona ait kelebek uçuşu genellikle Mayıs ayında, ikinci generasyon ait kelebek çıkışları ise Temmuz ayında görülür. Hava sıcaklığına ve yağışlara bağlı olarak bu süre bir hafta gecikerek Haziran ayına kayabilmektedir. Yumurtalarını genel olarak uç dalların yaprakları altına bırakırlar. Yumurtadan çıkan genç larvalar birden fazla dalı ve yaprakları da içine alarak ipeksi ağlar örürler, yaprakları sadece ana damar kalacak şekilde yiyerek zararlı olurlar. Bitki gelişimine verdikleri zarar ile önemli ürün kaybına neden olurlar (Karadeniz et al. 2008; Anonim 2011).

Düzce ilinde 1997 yılında giriş yapan zararlıya karşı yaklaşık 20 yıldan fazla zararlı ile mücadele yapılmakla birlikte zararlı popülasyonunda azalma meydana gelmemekte, aksine her yıl artan bir popülasyon ile mücadele yapılması zorunluluk hale gelmiştir. Düzce ilinde fındık üretimini tehdit eden bu durumun sebebine yönelik herhangi bir bilimsel veriye ulaşılamamış olup, bu amaçla ele alınan çalışmada zararlının ergin popülasyon takibi ve doğal düşmanlarının etkinliğinin artması için zararlının parazitoit ve predatörleri belirlenmiştir.

Materyal ve yöntem

Çalışmanın materyalini Düzce ili fındık (*Corylus avellana* L.) (Betulaceae) ağaçları, Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nın biyolojik dönemleri, parazitoit ve predatörleri, ışık tuzağı, parazitoit çıkış kutuları, tül, pamuk, makas, pens, yumuşak fırça, örneklerin muhafazası için buzdolabı, stereo mikroskop, iklim odası ve laboratuvar plastik ve cam malzemeleri oluşturmuştur.

Çalışmada zararlının ergin popülasyon takibi Düzce ilinin Cumayeri ve Merkez ilçe olmak üzere iki farklı lokasyonunda, parazitoit ve predatörlerinin belirlenmesi için ise Düzce ilinin sekiz ilçesinin tamamında 2019 yılında yürütülmüştür.

Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea* (Drury)'nın Ergin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi

Hyphantria cunea (Drury)'nın ergin popülasyon takibi için Düzce ilinin Cumayeri ve Merkez ilçeleri olmak üzere iki farklı lokasyonunda belirlenen bahçelere birer adet Robinson tipi ışık tuzağı kurulmuştur (Şekil 1) (Smith et al. 1992; Zhang et al. 1998). Işık tuzakları nisan ayından itibaren hasada kadar haftada bir kontrol edilerek tuzakta yakalanan ergin bireylerin sayımı yapılmıştır (Şekil 2). Sayımı yapılan numuneler plastik kaplara konularak laboratuvara getirilmiş ve kaydedilmiştir. Sıcaklık ve nem verileri Düzce meteoroloji istasyonundan alınmıştır.



Şekil 1. *Hyphantria cunea*'nın ergin popülasyon takibinde kullanılan ışık tuzağı.

Figure 1. Light trap used for monitoring of *Hyphantria cunea* adult.



Şekil 2. *Hyphantria cunea* erginleri.

Figure 2. Adults of *Hyphantria cunea*

Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea* (Drury)'nin Parazitoit ve Predatörlerinin Belirlenmesi

Hyphantria cunea (Drury)'nin biyolojik mücadelesine yönelik parazitoit ve predatörlerin belirlenmesi için örneklemeler periyodik olmayan arazi çıkışları ile Mayıs-Kasım aylarında Düzce ilinin 8 ilçesinde (Akçakoca, Cumayeri, Çilimli, Gümüşova, Gölyaka, Merkez, Kaynaşlı, Yığılca) yürütülmüş ve zararlının ergin öncesi dönemleri ile bulaşık örnekler doğadan toplanarak plastik kaplara konulmuş ve laboratuvara getirilmiştir. Örneklemeye yöntemi Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatında belirtildiği şekilde yapılmıştır (Anonymous 2011).

Parazitoitlerin Belirlenmesi: Yumurtaya parazitoitlerini belirlemek için fındık bahçelerinde örneklenen bitkilere bırakılan yumurtalar yapraklarıyla beraber plastik kaplar içine konularak laboratuvara getirilmiş ve 26 °C sıcaklık % 60±5 nem ve 16:8 aydınlık: karanlık iklim odasında kültüre alınmıştır. *Hyphantria cunea*'nin larva ve pupa parazitoitlerini belirlemek için zararlı ile bulaşık olduğu tespit edilen bahçelerde ağaç gövdelerine sarılan oluklu karton veya çuval gibi malzemelerden larva ve pupalar toplanmış ve doğal düşmanların çıkışları takip edilmiştir (Jarfas & Viola 1986). *H. cunea* pupaları kurumuş ve sağlıklı ağaçların kabuk altlarından, iç kısımlarından, bahçelerdeki kütüklerin içlerinden, alt kısımlarından, odun yığınlarından, özellikle de çit kazıklarından ve fındık ocaklarının köklerinden toplanmıştır. Toplanan örnekler polietilen torbalara konularak buz kaplarında laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda sağlıklı larva ve pupalar ile hastalıklı veya parazitlenmiş olanlar ayrılmıştır. Parazitlenmiş olanların her biri ayrı plastik kaplarda kültüre alınarak takip edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Elde edilen parazitoidlerin teşhisleri konu uzmanları tarafından yapılmıştır.

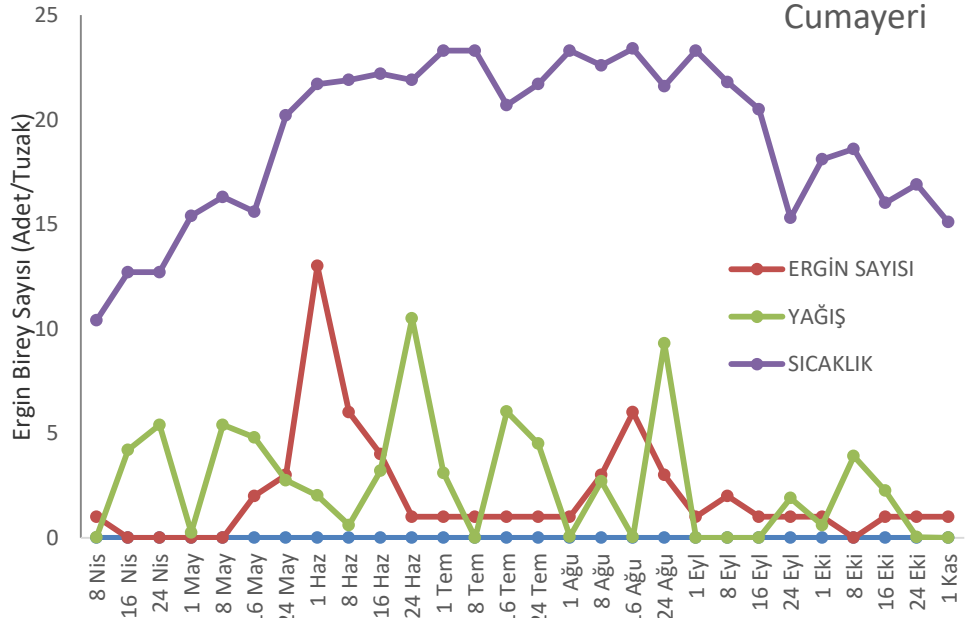
Predatörlerin Belirlenmesi: *Hyphantria cunea*'nin avcılarını belirlemek için örneklemeye yapılan bahçelerde ağız aspiratörü ile ergin avcı böcekler toplanmış, diğer biyolojik dönemleri ise bitki üzerinde bulunduğu bitki organıyla beraber veya

samur fırçalar yardımıyla alınarak küçük plastik kap, tüp ve polietilen torbalar içerisinde buz kaplarında laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarında predatörlerin ergin öncesi dönemleri farklı kültür kaplarında zararlının yumurta ve larvaları verilerek iklim odasında kültüre alınmıştır. Predatörler ergin oluncaya kadar zararlının yumurta ve larvalarından besin takviyesi yapılmıştır. Ayrıca örneklemelerde fındıkta zararlının ergin öncesi dönemleri ile beslendiği tespit edilemeyen avcılar da toplanarak iklim odasında zararlının yumurta ve larvalarıyla beslenmeye alınmıştır. Elde edilen predatör erginlerin teşhisi yapılarak kaydedilmiştir (Anonymous 2011).

Bulgular ve Tartışma

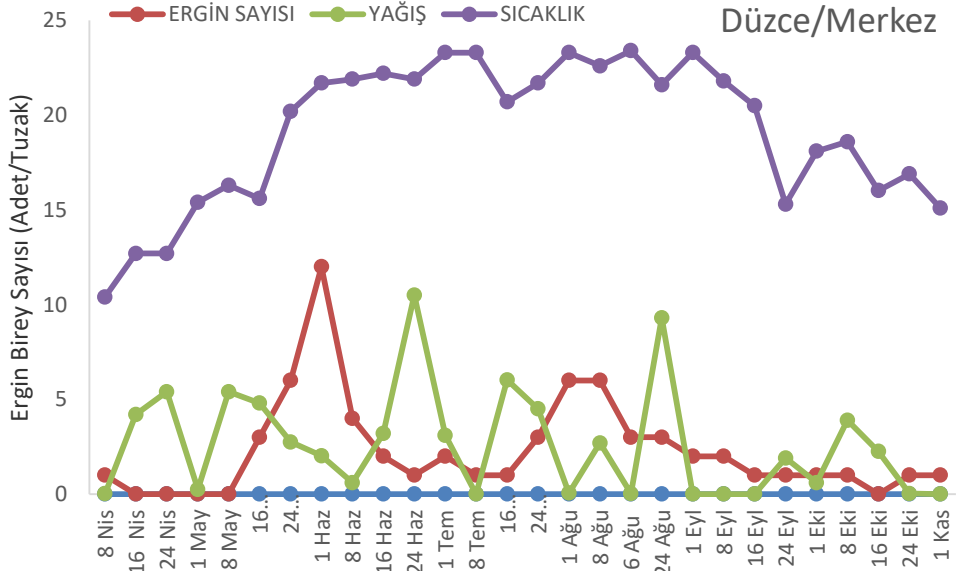
Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea* (Drury)'nın Ergin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi

Zararlının ergin popülasyon takibini yapmak amacıyla Düzce ili Merkez ve Cumayeri ilçelerinde kurulan ışık tuzaklarında gözlemler yapılmıştır. Cumayeri ilçesine kurulan tuzaktan elde edilen verilerde zararlıya ait ilk erginin nisan ayında (08.04.2019) yakalandığı, zararlının yıl içerisinde Haziran (01.06.2019) ve Ağustos (16.08.2019) aylarında iki kez pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 3). Haftalık yapılan gözlemlerde zararlının hava sıcaklığının ortalama 15,4 °C olduğu Mayıs ayının ikinci haftasında (08.05.2019) ilk döl çıkışlarının başladığı, sıcaklığın ortalama 21,7°C olduğu Haziran ayının ilk haftasında (01.06.2019) en yoğun ergin çıkışı gözlemlenmiştir. Bu tarihten sonra ergin çıkışının azaldığı ve ortalama sıcaklığın 20°C'nin üzerinde olduğu Ağustos ayının ilk haftasında ergin popülasyonunun arttığı ve ikinci döl çıkışlarının başladığı gözlemlenmiştir. İkinci döl ergin çıkışları ortalama hava sıcaklığının 23,3°C'ye ulaştığı Ağustos ayının ikinci haftasında pik noktasına ulaşmıştır. Hava sıcaklığının düştüğü Eylül ayından itibaren zararlının ergin çıkışının azaldığı ve Kasım ayının ilk haftasına kadar (01.11.2019) kadar ergin çıkışlarının devam ettiği saptanmıştır. Fındıkta meyve nohut büyüklüğüne yaklaştığında popülasyonun en yüksek seviyeye ulaştığı gözlemlenmiştir. Düzce ili Merkez ilçesinde de Cumayeri ilçesindeki verilere benzer sonuçlar elde edildiği gözlemlenmiştir (Şekil 4). Sakarya ilinde zararlının ergin çıkışını takip ettiği çalışmada birinci dölle ait ergin çıkışının ortalama 10 günde bitirse de, ikinci dölle ait ergin çıkışının üç ay kadar sürdüğünü; iki cinsiyetteki ergin bireylerin mart ayının başlarında çıkış yapmaya başladığı, dişi bireylerin çıkışının haziranın başına, erkek bireylerin ise mayıs başına kadar devam ettiğini saptamışlardır. Sakarya ilinde yapılan çalışma ile sıcaklık değerlerinde ergin çıkışlarının benzerlikler gösterdiği saptanmıştır (Akkuzu & Mol 2006). Benzer şekilde yurtdışında yapılan çalışmalarda da zararlının iki döl verdiği bildirilmiştir (Itô et al. 1970).



Şekil 3. *Hyphantria cunea*'nın Düzce ili Cumayeri ilçesinde ergin popülasyon gelişimi

Figure 3. Population development of *Hyphantria cunea* in Düzce, Cumayeri



Şekil 4. *Hyphantria cunea*'nın Düzce ili Merkez ilçesinde ergin popülasyon takibi

Figure 4. Population development of *Hyphantria cunea* in Düzce, Merkez

Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea*'nın Parazitoit ve Predatörlerinin Belirlenmesi

Düzce ilinde zararlının doğal düşmanları olarak üç takımdan altı familyaya bağlı sekiz tür tespit edilmiştir. *Hyphantria cunea*'nin parazitoitleri olarak *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae), *Baryscapus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), *Apanteles hyphantriae* Riley (Hymenoptera: Braconidae), *Hyposoter* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Pales pavidata* Meigen (Diptera: Tachinidae), *Exorista larvarum* (L.) (Diptera: Tachinidae); predatörü olarak *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) tespit edilmiştir. Pupa parazitoitleri, *C. cunea* Düzce ili için ilk kayıttır.

Çizelge 1. *Hyphantria cunea*'nin parazitoit ve predatörleri

Table 1. Parasitoids and predators of *Hyphantria cunea*

Takım	Familya	Tür
Parazitoit		
Hymenoptera	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma brassicae</i> Bezdenko
Hymenoptera	Eulophidae	<i>Chouioia cunea</i> Yang
Hymenoptera	Eulophidae	<i>Baryscapus</i> sp.
Hymenoptera	Braconidae	<i>Apanteles hyphantriae</i> Riley
Hymenoptera	Ichneumonidae	<i>Hyposoter</i> sp.
Diptera	Tachinidae	<i>Pales pavidata</i> Meigen
Diptera	Tachinidae	<i>Exorista larvarum</i> (L.)
Predatör		
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Steph.)

Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya kıtalarında Amerikan beyaz kelebeğinin doğal düşmanları ile yapılan çalışmalarda; Tachinidae familyasına ait toplam 27 parazitoit tür tespit edilmiştir (Warren & Tadic 1967). Bir başka çalışmada ise, Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da Tachinidae familyasına ait tür sayısının 54'e ulaştığı bildirilmiştir (Sullivan & Özman-Sullivan 2012). Japonya'da *H.cunea*'yı parazitleyen Tachinidae familyasına bağlı 6 türden en yaygın olanların *Exorista japonica* (Townsend 1909), *Drino inconspicua* (Meigen) ve *Compsilura concinnata* (Meigen) olduğu rapor edilmiştir (Watanabe 2005). Ülkemizde Orta Karadeniz Bölgesinde Neuroptera, Hemiptera, Diptera ve Hymenoptera takımlarına bağlı 12 adet doğal düşmanı saptanmıştır. Bazı örümcek ve kuş türlerinin *H. cunea* larvaları ile beslendiği bildirilmiştir (Tuncer 1992).

Samsun'da zararlının parazitoitleri arasında Chalcididae, Ichneumonidae ve Tachinidae familyalarına bağlı türler saptanmıştır (Sullivan et al. 2010, Sullivan et al. 2011; Sullivan & Özman-Sullivan 2012). Marmara Bölgesinde *C. concinnata*, *Exorista larvarum* (Linnaeus) ve *Pales pavidata* (Meigen) türlerinin belirlendiği (Baş 1982), Samsun'da bu 3 türe ilave olarak *Nemoraeva pellucida* (Meigen) türlerinin tespit edildiği bildirilmiştir (Tuncer 1992). Zararlının kışlayan popülasyonunu baskılayan etkin pupa parazitoitleri, *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera:

Eulophidae) 1989 yılında tespit edilmiştir (Sullivan et al. 2009). Bir başka çalışmada ise, Eylül-Kasım aylarında toplanan *H. cunea* pupalarından *Psychophagus omnivorus* (Walker, 1835) ve *C. cunea* olmak üzere iki tür parazitoit tespit edilmiştir (Rezaei et al. 2006). Çin'de *H. cunea*'nın en etkili parazitoidi olarak *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae) tespit edilmiştir (Xin et al. 2017). Ayrıca, *Chouioia cunea*'nın Avrupa için ilk kayıt olduğu da bildirilmiştir (Boriani 1991). İran'da da *Psychophagus omnivorus* (Walker) ve *Chouioia cunea* (Yang) parazitoitleri ilk kez zararlının pupalarında tespit edilmiştir (Rezaei et al. 2003). Zararlının yumurta parazitoidi olarak *Trichogramma dendrolimi* Matsumura İran'da belirlenmiştir (Rezaei et al. 2006). Bu çalışmada ise *Trichogramma brassicae* Bezdenko tespit edilmiştir. Benzer şekilde Tachinidae, Trichogrammatidae ve Eulophidae familyalarına ait parazitoit türler tespit edilmiş olup, üç farklı takımdan altı familyaya bağlı sekiz tür belirlenmiştir. Belirlenen türler Düzce ili için ilk kayıttır.

Sonuç

Düzce ilinde zararlının yaygın bulunduğu ve bulaşma oranının yüksek olduğu görülmüştür. Zararlının ergin bireylerinin 2019 yılının haziran ve ağustos aylarında iki tepe noktası oluşturduğu ve iki döl verdiği tespit edilmiştir. Zararlının entegre mücadelesinde doğru zamanda uygulama yapmak için bu ayların kritik dönem olduğu belirlenmiştir. Doğal düşmanları olarak üç farklı takımdan altı familyaya bağlı sekiz tür tespit edilmiştir. Belirlenen türler daha önce Düzce ilinde tespit edilmemiş olup doğal düşman faunasına katkı sağlamıştır. Gelecekte yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılabilir potansiyeline sahiptir. Biyolojik mücadelenin de dahil olduğu entegre zararlı yönetiminde var olan doğal düşmanlara zarar vermeyecek çevre dostu uygulamalar ile bitki koruma ürünlerinin tercih edilmesi ve uygun doz ve zamanda uygulanmasının doğal dengenin korunması ve sürdürülebilir olması açısından önemli olduğu kaanatine varılmıştır. Özellikle zararlının mücadelesinde toplu mücadele yapmanın gerekli olduğu ve alınacak tedbirlerin geciktirilmeden alınması zararlının yayılışına engel olmak ve popülasyonunun ekonomik zarar eşliğinin altında tutulması açısından önemlidir. Zararlı ile mücadelede doğru zaman seçimi ve doğal düşmanlara en az zarar verecek çevre dostu alternatif mücadele yöntemleri uygulanmalıdır.

Teşekkür

Yumurta parazitoidinin teşhisini yapan Prof. Dr. Richard STOUTHAMER ve Doç. Dr. Fahriye ERCAN, Tachinidae familyasına bağlı türlerin teşhisini yapan Prof. Dr. Kenan KARA, Eulophidae familyasına bağlı türlerin teşhisini yapan Prof. Dr. Mikat DOĞANLAR'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akkuzu E. & T. Mol, 2006. Amerikan Beyaz Kelebeği (*Hyphantria cunea* (Dry.) üzerine biyolojik ve morfolojik araştırmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A (2): 50-57.
- Aktaş A.R., E. Öztürk & S.A. Hatırlı, 2011. Türkiye fındık tarımında kar etkinsizliğinin analizi (Analysis of Profit Inefficiencies in Turkish Hazelnut Agriculture). *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17: 230-240.

- Anonymous, 2011. Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara. 135 s.
- Anonymous, 2016. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü “2016 Yılı Fındık Raporu”, <http://koop.gtb.gov.tr> (Erişim tarihi: 06 Nisan 2020).
- Anonymous, 2019. T.C. Düzce Valiliği İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Faaliyet Raporu. 143s. <http://duzce.tarimorman.gov.tr/>(Erişim tarihi: 30 Eylül 2022).
- Baş R., 1982. Türkiye için yeni bir bitki zararlısı, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera, Arctiidae). Yüksek Lisans tezi, İstanbul, Türkiye, 65s.
- Boriani M., 1991. *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoid of *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae), new for Europe. *Bollettino di zoologia Zgraria e di Bachicoltura*, 23 (2): 193-196.
- Bovey P., 1954. Un Nouveau Ravageur en Europe: l'Écaille fileuse (*Hyphantria cunea* Drury). *Journal Forestier Suisse*, No. I.
- 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.
- Itô Y., A. Shibazaki & O. Iwahashi, 1970. Biology of *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) in Japan: Xi. Results of Road-Survey. *Applied Entomology and Zoology*, 5(3) : 133-144.
- İren Z., 1977. Önemli meyve zararlıları, tanınmaları, zararları, yaşayışları ve mücadele metodları. Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Mesleki Eserler Serisi, Yayın No: 36, Ankara, 165s.
- Jarfas J. & M. Viola, 1986. Activity and nutrition of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury, Lepidoptera: Arctiidae). I. *Kerteszet Egyetem Közlemenyei*, 49: 173-182.
- Karadeniz T., S. Z. Bostan, C. Tuncer & C. Tarakçıoğlu, 2008. Fındık Yetiştiriciliği. Ziraat Odası Başkanlığı Bilimsel Yayınlar Serisi, Yayın No: 1, 126 s.
- Rezaei V., S. Moharramipour & A.A. Talebi, 2003. The first report of *Psychophagus omnivorus* (Walker) and *Chouioia cunea* (Yang) parasitoid wasps of American white webworm *Hyphantria cunea* Drury (Lep.: Arctiidae) from Iran. *Applied Entomology and Phytopathology*, 70(2) : 137-138.
- Rezaei V., S. Moharramipour, Y. Fathipour & A.A. Talebi, 2006. Somebiological characteristics of American white webworm, *Hyphantria cunea* Drury, (Lep.: Arctiidae) in the Guilan province. *Journal of Entomological society of Iran*, 26 (1) : 33-43.
- Smith I.M., D.G. McNamara, P.R. Scott & K.M. Harris, 1992. Data sheets on quarantine pests: *Hyphantria cunea* (Drury). CABI and EPPO.
- Sullivan G.T., S.K. Özman-Sullivan, İ. Karaca & G. Karaca, 2011. *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nın Kışlayan Pupalardan Elde Edilen Fungusların Entomopatojen Etkilerinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.
- Sullivan G.T. & S.K. Özman-Sullivan, 2012. Tachinid (Diptera) parasitoids of *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) in its native North America and in Europe and Asia – a literature review, *Entomologica Fennica*, 23: 181-192.
- Sullivan G.T., H.M. Aksoy, S.K. Özman Sullivan & İ. Karaca, 2010. Bacteria isolated from overwintering *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) pupae as potential entomopathogens. 43th Annual Meeting of Society for Invertebrata Pathology, 11-15 July, 2010, Trabzon, Turkey, 154.
- Sullivan G.T., İ. Karaca, S.K. Özman Sullivan & G. Japoshvili, 2009. Karadeniz Bölgesi'nde *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) üzerinde yeni bir parazitoid: *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae). Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildiri Özetleri, 15-18 Temmuz 2009, Van, 349.

- Tuncer C., 1992. Amerikan Beyaz Kelebeği (*Hyphantria cunea* Drury)'nin Orta Karadeniz Bölgesinde biyolojisi ve özellikle konukçu bitkilerin değişik açılardan etkisi üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 154 s.
- Tuncer C. & R. Mdivani, 2014. Hazelnut pests of silkroad countries, with specific emphasis on pests of Georgia. *Acta Horticulturae*, 1032: 175-182.
- TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, (Erişim tarihi: 26 Haziran 2019).
- Warren L.O. & M. Tadic, 1967. The fall webworm, *Hyphantria cunea*, its distribution and natural enemies. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 40(2) : 194-202.
- Watanabe M., 2005. Parasitism and over-wintering status of Tachinids (Diptera) on larvae of the fall webworm, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae), in the Kanto Region of Japan. *Applied Entomology and Zoology*, 40 (2) : 293-301.
- Xin B., P. Liu, S. Zhang, Z. Yang, K.M. Daane & Y. Zheng, 2017. Research and application of *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae) in China. *Journal of Biocontrol Science and Technology*, 27: 301-310.
- Yang Z.Q., L.M. Cao, C.Z. Wang, X.Y. Wang & L.W. Song, 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.
- Zhang Q.H., F. Schlyter, D. Chu, X.Y. Ma & Y. Ninomiya, 1998. Diurnal and seasonal flight activity of males and dynamics of fall webworm moth, *Hyphantria cunea*, (Drury) (Lep., Arctiidae) monitored by pheromone traps. *Journal of Applied Entomology*, 122 (9-10) : 523-53.