



**T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜZCE İLİ FINDIK BAHÇELERİNDE AMERİKAN BEYAZ KELEBEĞİ  
*Hyphantria cunea* (DRURY) (LEPIDOPTERA: ARCTIIDAE)'NİN BULAŞMA  
ORANI, POPÜLASYON TAKİBİ İLE BİYOLOJİK MÜCADELESİNDE  
DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ**

**OSMAN AVCI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN  
PROF. DR. SEVCAN ÖZTEMİZ**

**DÜZCE, 2021**

**T.C.**  
**DÜZCE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DÜZCE İLİ FINDIK BAHÇELERİNDE AMERİKAN BEYAZ**  
**KELEBEĞİ *Hyphantria cunea* (DRURY)**  
**(LEPIDOPTERA:ARCTIIDAE)'NİN BULAŞMA ORANI,**  
**POPÜLASYON TAKİBİ İLE BİYOLOJİK MÜCADELESİNDE**  
**DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ**

Osman AVCI tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ  
Düzce Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ  
Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Emine DEMİR ÖZDEN  
Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Fahriye ERCAN  
Kırşehir Ahi  
Evrans Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 28/01/2021

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

28.01.2021

Osman AVCI

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımlarından dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ'e en içten dileklerle teşekkür ederim.

Doğal düşmanların belirlenmesinde parazitoidlerin teşhislerini yapan Sayın Prof. Dr. Richard STOUTHAMER, Prof. Dr. Miktat DOĞANLAR, Prof. Dr. Kenan KARA ve Doç. Dr. Fahriye ERCAN hocalarımıza teşekkürü bir borç bilirim.

Tezin hazırlanmasında yardımcı olan Araştırma Görevlisi Şükran YAYLA ve Araştırma Görevlisi İbrahim CİNER'e teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen başta sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**28.01.2021**

**Osman AVCI**

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR.....	viii
SİMGELER .....	ix
ÖZET .....	x
ABSTRACT .....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM .....	7
2.1. SAHA ÇALIŞMALARI.....	8
2.1.1. Düzce İli Fındık Bahçelerinde <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nin Bulaşma Oranının Belirlenmesi.....	8
2.1.2. Düzce İli Fındık Bahçelerinde <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nin Ergin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi.....	10
2.1.3. Düzce İli Fındık Bahçelerinde <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nin Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi.....	11
2.2. LABORATUVAR ÇALIŞMALARI .....	13
3. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	15
3.1. SAHA ÇALIŞMALARI.....	15
3.1.1. Düzce İli Fındık Bahçelerinde <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nin Bulaşma Oranının Belirlenmesi.....	15
3.1.2. Düzce İli Fındık Bahçelerinde <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nin Ergin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi.....	17
3.1.3. Düzce İli Fındık Bahçelerinde <i>Hyphantria cunea</i> 'nin Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi.....	19
3.2 LABORATUVAR ÇALIŞMALARI .....	19
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	22
5. KAYNAKLAR .....	24
ÖZGEÇMİŞ .....	29

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa No

Şekil 2.1. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) (a) Ergin, (b) Pupa, (c) Larva ve (d) Yumurta.....	7
Şekil 2.2. Çalışmanın yürütüldüğü Düzce ili ve ilçeleri.....	7
Şekil.2.3. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) larvaları tarafından meydana gelen ağ oluşumu.....	9
Şekil 2.4. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nın ergin popülasyon takibinde kullanılan ışık tuzağı.....	10
Şekil 2.5. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) erginleri.....	10
Şekil 2.6. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) pupalarının toplanması.....	12
Şekil 2.7. Ağaç kabuğu altında kışlayan <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) pupaları.....	12
Şekil 2.8. Ağaç kabukları arasında kışlayan <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) pupaları.....	13
Şekil 2.9. Laboratuvarda kültüre alınan <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) pupaları.....	14
Şekil 3.1. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) ile bulaşık bahçe sayısı ve bulaşma oranı.....	15
Şekil 3.2. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nın bulaşma oranı (%)......	16
Şekil 3.3. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) ile bulaşık ağaç sayısı (adet).....	16
Şekil 3.4. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) ile bulaşık ağaç oranı (%)......	17
Şekil 3.5. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nın aylara göre bulaşma oranı (%)......	17
Şekil.3.6. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nın Düzce ili Cumayeri ilçesinde ergin popülasyon takibi.....	18
Şekil 3.7. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nın Düzce ili Merkez ilçede ergin popülasyon takibi.....	19

## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury)'nın bulaşma oranının belirlenmesi için örnekleme yapılan ilçe ve köyleri.....	8
Çizelge 2.2. Fındık bahçelerinde örneklenen ağaç sayıları .....	9
Çizelge 2.3. Düzce ili ve ilçelerinde 2019 yılı fındık üretim alanı (da), fındık üretimi (ton), toplam ağaç sayısı (adet) ve örnekleme yapılan ağaç sayısı (adet).....	9
Çizelge 3.1. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) yumurta ve pupalarından teşhis edilen parazitoidler.....	20
Çizelge 3.2. <i>Hyphantria cunea</i> (Drury) yumurta, pupa ve erginlerinden teşhis edilen predatörler.....	20

## KISALTMALAR

ABD  
GTHB

Amerika Birleşik Devletleri  
Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı



## SİMGELER

±	Artı Eksi
Da	Dekar
Ha	Hektar
Mm	Milimetre
Cm	Santimetre
%	Yüzde



## ÖZET

### DÜZCE İLİ FINDIK BAHÇELERİNDE AMERİKAN BEYAZ KELEBEĞİ *Hyphantria cunea* (DRURY) (LEPIDOPTERA:ARCTIIDAE)'NİN BULAŞMA ORANI, POPÜLASYON TAKİBİ İLE BİYOLOJİK MÜCADELESİNDE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ

Osman AVCI

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ

Ocak 2021 28 sayfa

Bu çalışmada Düzce ili fındık bahçelerinde Amerikan beyazkelebeği, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera:Arctiidae)'nin bulaşma oranı, popülasyon takibi ile biyolojik mücadelesine yönelik doğal düşmanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmalar 2019 yılında yürütülmüştür. *Hyphantria cunea*'nin ergin popülasyon takibi için iki farklı lokasyonda belirlenen bahçelere birer adet Robinson tipi ışık tuzağı kurulmuş ve hasada kadar haftada bir kontrol edilerek tuzakta yakalanan kelebeklerin sayımı yapılmıştır. Zararının Haziran ve Ağustos aylarında olmak üzere yılda iki tepe noktası oluşturduğu ve iki döl verdiği saptanmıştır. Zararının bulaşma oranının belirlenmesi için yapılan gözlemlerde Düzce ilinin iki ilçesi hariç tüm ilçelerde fındık bahçelerinin zararlı ile bulaşık olduğu ve bulaşma oranının % 66,6 oranında olduğu tespit edilmiştir. *Hyphantria cunea*'nin biyolojik mücadelesine yönelik doğal düşmanlarının belirlenmesi için sahadan toplanan zararlı ile bulaşık örnekler laboratuvarında kültüre alınmış ve çıkış yapan bireyler kaydedilerek teşhisleri yapılmıştır. *Hyphantria cunea*'nin parazitoidleri 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); preadatorleri olarak *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) ve örümcekler tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Amerikan Beyazkelebeği, Biyolojik mücadele, Düzce, Fındık, *Hyphantria cunea* (Drury)

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF NATURAL ENEMIES, POPULATION MONITORING, CONTAMINATION RATE OF THE FALL WEBWORM, *Hyphantria cunea* (DRURY) (LEPIDOPTERA: ARCTIIDAE) IN HAZELNUT GARDENS OF DUZCE PROVINCE

Osman AVCI  
Duzce University  
Faculty of Agriculture and Natural Science  
Plant Protection Department  
Master's Thesis  
Supervisor: Prof. Dr. Sevcan ÖZTEMİZ  
January 2021 28 Pages

In this study, it was aimed to determine the infestation rate, population monitoring and natural enemies of the fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) in the hazelnut orchards of Duzce province. The studies were conducted in 2019. In order to monitor the adult population of *H. cunea*, Robinson type light trap was installed in the gardens at two different locations, and the butterflies caught in the trap were counted once a week until harvest. It was determined that the pest formed two peaks in June and August and gave two generations per year. In the observations made to determine the rate of contamination of the pest, it was determined that hazelnut orchards were contaminated with pests in all districts except two districts of Duzce province and the rate of contamination was 66,6%. In order to determine the natural enemies of *H. cunea* for biological control, samples collected from nature were cultured in the laboratory and the individuals emerged were recorded and prepared for identification. As parasitoids of *H. cunea*, *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae), *Baryscapus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), *Apanteles hyphantriae* Riley (Hymenoptera: Braconidae), *Hyposoter* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Pales pavida* Meigen (Diptera: Tachinidae), *Exorista larvarum* (L.) (Diptera: Tachinidae); *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) and spiders were identified as predators.

**Keywords:** Biological control, Duzce, Fall webworm, Hazelnut, *Hyphantria cunea* (Drury)

# 1. GİRİŞ

Dünyada gerek üretim ve gerekse tüketim bakımından sert kabuklu meyveler içerisinde bademden sonra ikinci sırada yer alan fındık, Türkiye, Amerika, 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 [1]. Fındık çerezlik olarak tüketiminin yanı sıra özellikle çikolata, şekerleme gibi sektörlerde gıda sanayinin temel hammaddelerinden biridir. Fındık iki milyar dolar döviz girdisi sağlaması ile de Ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahiptir [2]. Ülkemizde 2019 yılında 730.000 hektar alanda fındık yetiştiriciliği yapılmış olup, üretim 776 bin ton'dur [3]. Düzce ili 2019 yılı verilerine göre fındık üretim alanı bakımından (63.650 ha) Türkiye'de 6., üretim miktarı açısından (85.688 ton) ise 5. sıradadır [3]. Düzce İlinde tarım alanlarının yaklaşık %85'i fındık üretimine ayrılmıştır [3]. Dolayısıyla toplumun önemli bir kesimi fındık üretimiyle geçimini sağlamakta olup, fındık toplumun kültürüne etki etmiş stratejik bir üründür. Ancak, Ülkemizde dekara verim Amerika ve Gürcistan gibi fındık üretimi yapan ülkelere göre daha azdır. Ülkemizde 76 kg/da, Amerika'da 236 kg/da, Gürcistan'da 180 kg/da, Azerbaycan'da 121 kg/da, İtalya'da 153 kg/da ve İspanya'da 80 kg/da'dır [4].

Yağış, sıcaklık gibi iklimsel şartlar, kültürel uygulamaların ve mücadelenin yeteri düzeyde yapılmaması ve fındıktaki periyodisite gibi nedenlerden dolayı verimde zaman zaman artış ve azalmalar görülmektedir.

Ülkemizin dünya fındık piyasalarında sahip olduğu önemli konumunu koruması, 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 koruma sorunlarından bitki zararlıları arasında Amerikan beyazkelebeği ön plana çıkmaktadır.

Amerikan beyazkelebeği, 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 [5], [8]. Türkiye'de 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 [9], [10]. Fındık bahçelerinde yaklaşık 10 farklı böcek ve akar türünün fındıkta %20'nin üzerinde ürün kaybına ve meyve kalitesinin azalmasına neden olduğu rapor edilmiştir [7].

Bu zararlılardan biri olan Amerikan beyazkelebeği başta fındık olmak üzere ekosistemde yer alan 600'ün üzerinde bitki türünde beslenmektedir. En çok tercih ettiği bitki türleri dut ve akçağaçtır [11]. *Hyphantria cunea* (Dry.)'nin Marmara Bölgesi'nde *Salix alba* L. ve *S. excelsa* J.F. Gmel, *Populus* türleri üzerinde zarar yaptığı saptanmıştır [12], [13]. Yumurtalarını çoğunlukla uç dallarda bulunan yaprakların alt kısmına, bazı zamanlar da yaprak üstüne bırakırlar. Yumurta kümelerinden çıkan larvalar, toplu olarak beslenmeye başlayarak yaprakları tahrip ederler. Yaprığın alt kısmından başlayarak yaprakları da içine alacak biçimde ipeğimsi ağ örürler. Olgunlaşan larvalar ağ kümelerini terk ederek bireysel yaşama geçerek daha çok beslenirler. Yapraklar üzerinde sadece ana damar kalacak şekilde beslenerek zarara sebep olurlar. Bitkinin gelişiminde oluşturdukları hasar ile zarara yol açarak ürün kaybına yol açarlar.

Amerikan beyazkelebeği'nin Macaristan'da 1945 yılında şiddetli salgınlar meydana getirdiği, iki nesil verdiği, en iyi koşulların, Orta ve Güney Macaristan'da yılda 1.950 - 2.050 güneşli saat, bitki örtüsü döneminde ortalama sıcaklık 17°C, nemi %65-70 ve 300-350 mm yağış olduğu, zararlının biyolojik mücadelesine yönelik doğal düşmanlarını belirlediklerini, larva ve pupadan 8 Tachinidae, 5 Ichneumonidae, 13 Chalcididae ve 3 Braconidae yetiştirildiğini, zorlu kontrol önlemlerine rağmen, zararlı popülasyonunda artış olduğunu, üründeki zararlarını azaltmanın mümkün olmadığını, zararlıları kontrol altında tutmak için katı karantina düzenlemelerinin yapıldığını, önceden tahmin ve uyarı sistemi ile mekanik ve kimyasal yöntemlerin uygulanmasını kolaylaştırılacağı rapor edilmiştir [14]. Japonya'da zararlının popülasyon takibi çalışmasında; zararlının iki döl verdiği, ölüm oranlarının bilinenin aksine yumurta ve ilk

dönem larvalarda daha düşük, ileri larva dönemlerinde daha yüksek olduğu gelişme eşiğinin 10°C olduğu, her dölle karşı kimyasal mücadele uygulamalarında birinci generasyon için etkili sıcaklıklar toplamının 600 gün-derece, ikinci generasyonda ise 1300-1400 gün-dereceye ulaştığında yapıldığı belirlenmiştir [15]. Ülkemizde yılda iki dölle sahip olan zararlının, birinci dölle ait ergin çıkışını ortalama 10 günde tamamlıyor olsa da, ikinci dölle ait ergin çıkışlarının üç ay kadar sürdüğü; ergin bireylerin her iki cinsiyetinin de Mart ayının başlarında pupadan çıkış yapmaya başladığı, dişi bireylerin çıkışının Hazirana kadar, erkek bireylerin ise mayıs başına kadar sürdüğü belirtilmiştir [16].

Amerikan beyazkelebeği'nin 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 [17]. Zararlının kimyasal mücadelesi ile ilgili çok sayıda çalışma yürütülmüştür [18], [20]. Çin'de zararlıya karşı ilk olarak kimyasal mücadele yapıldığı, ancak ideal sonuç alınmadığı aksine zararlının çoğaldığı bildirilmiştir [21]. İtalya'da kimyasal mücadelede kullanılan ilaçların dutta beslenen ipek böceğini öldürdüğü rapor edilmiştir [20], [22]. Kimyasal mücadelede kullanılan tarım ilaçlarının bilinen zararlarından kaçınmak ve meydana gelebilecek çevre sorunlarını en aza indirebilmek için alternatif mücadele stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunların başında biyolojik mücadele gelmektedir. Amerikan beyazkelebeği, çok sayıda doğal düşmanı olan bir zararlıdır. Amerikan beyazkelebeği'nin doğal düşmanları ile yapılan çalışmalarda; Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya kıtalarında Tachinidae familyasına ait toplam 27 parazitoit tür tespit edilmiştir [23]. Bir başka çalışmada ise, *H. cunea*'nın doğal düşmanı olarak Diptera takımının Tachinidae familyasına ait 54 tür olduğu bildirilmiştir [24]. Özellikle Tachinidae familyası üzerinde araştırma sonuçlarının bulunması dikkati çekmiştir. Japonya'da *H. cunea*'yı parazitleyen Tachinidae familyasına bağlı 6 türden en yaygın olanların *Exorista japonica* (Townsend), *Drino inconspicua* (Meigen) ve *Compsilura concinnata* (Meigen) olduğu, parazitlemenin özellikle üçüncü dölde daha yüksek bulunduğu ve larva ve pupa döneminde kışı geçirdiği rapor edilmiştir [25]. *Exorista (Tachina) larvarum* tarafından *H. cunea* larvalarında %62'ye ulaşan oranda parazitlenme belirlendiği [26], Ülkemizde ise Tachinidae familyası türlerinin parazitlenme oranının 1990 ve 1991 yıllarında sırasıyla %4.2 ve %18 olduğu bildirilmiştir [27]. Çin'de ilk

olarak 1979 yılında bu zararlının bulunduğu, hızla 10 ilde yayılış gösterdiği, survey çalışmasında en etkili doğal düşmanı olarak gregar pupa endoparazitoidi, *Trichospilus albiflagellatus* Yang & Wang (Hymenoptera: Eulophidae) tespit edildiği bildirilmiştir [6]. Amerikan beyazkelebeği'nin pupalarını parazitleyen türler ile yapılan çalışmalarda; Çin'de *H. cunea*'nın en etkili parazitoidi olarak *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae) tespit edilmiştir [28]. *Hyphantria cunea* pupalarındaki parazitlenme oranının %68,15-83,2 olduğu bildirilmiştir [29]. Yine Çin'de yapılan bir başka çalışmada, Amerikan beyazkelebeği'nin doğal düşmanları arasında Carabidae familyasına ait iki predator ve 25 parazitoid tür tespit edilmiş, parazitoidlerden beş tanesinin hyperparazitoid olduğu saptanmıştır. Pupa endoparazitoidi, *C. cunea* 'nın kışı geçiren generasyonu ile birinci generasyona ait pupalardaki parazitlenme oranının sırası ile %25,8 ve %16,1 olduğu rapor edilmiştir [30]. *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae) parazitoid türünün Avrupa için ilk kayıt olduğu bildirilmiştir [31]. İran'da da *Psychophagus omnivorus* (Walker) ve *Chouioia cunea* (Yang) parazitoidleri ilk kez Amerika beyazkelebeği pupalarında tespit edilmiştir [32]. Ülkemizde ise zararlının çok sayıda parazitoid ve predatörlere sahip olduğu ve yaklaşık 130 tür bulunduğu [17], Orta Karadeniz Bölgesinde farklı takımlara ait 12 parazitoid tür olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bazı Arachnoidea ve Aves türlerinin de zararlının larvaları ile beslendiği gözlemlenmiştir [27]. Samsun ili Çarşamba ve Terme ilçelerinde *H. cunea*'nın parazitoidleri arasında Chalcididae, Ichneumonidae ve Tachinidae familyalarına bağlı türler tespit edildiği rapor edilmiştir [21], [33], [34]. Marmara Bölgesinde *C. concinnata*, *Exorista larvarum* (Linnaeus) ve *Pales pavidata* (Meigen) türlerinin belirlendiği [9], Samsun'da bu üç türe ilave olarak *Nemoraea pellucida* (Meigen) türlerinin tespit edildiği bildirilmiştir [27]. Ülkemizde de *H. cunea*'nın kışlayan popülasyonunu baskılayan etkin pupa parazitoidi olan *Chouioia cunea* Yang, (Hymenoptera: Eulophidae) 1989 yılında tespit edilmiştir [35]. Bir başka çalışmada, Eylül-Kasım aylarında toplanan *H. cunea* pupalarından *Psychophagus omnivorus* (Walker) ve *C. cunea* olmak üzere iki tür parazitoid tespit edilmiştir [36]. Bu parazitoid ile yapılan çalışmada parazitlenme oranının %28,57, dişi ve erkek oranının dişi:erkek=58.56:1 olduğu, bir konukçu pupasından yaklaşık 159 adet (102-219 arasında değişen sayıda) parazitoidin çıkış yaptığı saptanmıştır [6]. Bir diğer çalışmada zararlının yumurta parazitoidi olarak *T. dendrolimi* Matsumura belirlenmiştir [36]. Bu tür

ülkemizde de mevcut olup, Amerikan beyazkelebeği ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Amerikan beyazkelebeği'nin patojenleri ile yapılan çalışmada; *Hyphantriacunea* popülasyonlarının azaltılması için en çok kullanılan ve araştırılan antagonistik organizmalar *Bacillus thuringiensis* alt türleri olmuştur [37], [38]. Macaristan'da en çok *B. thuringiensis kurstaki* preparatı kullanılmıştır [39], [40]. Diğer patojen organizmalar; *B. bassiana* ve *B. globulifera* fungusları [39, 41], Nükler polihedrosis virüs (NPV) [42], *Nosema* sp. (NFW) [43], ile entomopatojen nematod, *Steinernema feltiae* da kullanılmıştır [44]. *H. cunea*'nın larva kolonilerine karşı kuşların ve sosyal arıların (*Vespula* spp.) avlanma çalışmalarında, kuşların daha etkili bir predatör olduğu bildirilmiştir [45]. Japonya-Tokyo'da iki bölgede *H. cunea* kolonilerinde 10 familyaya ait 34 türü temsil eden 155 örümcek türünün kaydedildiği, en yaygın örümcek türünün *Misumenops tricuspidatus* Fabricius olduğu ve toplam örümcek sayısının % 25.5'ini oluşturduğu, laboratuvar koşullarında *M. tricuspidatus*'un avlanma oranının en fazla üçüncü ve dördüncü dönem larvalarında saptanmıştır [46]. Ülkemizde Samsun ilinde yapılan bir çalışmada zararlının kışı geçiren pupalarından beş fungus türünün izole edildiği, bunlardan sadece iki türün (*P. fumosoroseus* ve *B. bassiana*) zararlının larvalarına karşı biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılabileceği saptanmıştır [34]. Karadeniz Bölgesi'nde zararlının savaşımında *B. thuringiensis* var. *kurstaki* preparatlarının zararlıya ait ilk dönem larvalarıyla savaşımında başarıyla kullanılabileceği bildirilmiştir [47]. *H. cunea*'nın bakteriyel florasının tespit edildiği bir çalışmada, dört farklı bakteri türünü belirlediklerini, ancak bunlardan iki tanesinin *B. thuringiensis* ve *Streptococcus* sp. sırasıyla % 56 ve % 38 etki oranı ile insektisidal etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir [48], yine aynı çalışmada *B. thuringiensis* spor ve kristallerinin saflaştırılarak ayrı ayrı ve birlikte Amerikan beyazkelebeğinin ikinci ve üçüncü larva dönemine karşı uyguladıklarını, kristal, spor ve kristal+spor karışımının insektisidal etkilerinin sırasıyla %37,5, %25 ve %62,5 olarak tespit ettiklerini, kristal+spor karışımının %6,5 daha fazla insektisidal etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir [48]. Bir başka çalışmada, elde edilen 73 izolattan 25'inde, *H. cunea*'ya karşı yüksek böcek öldürücü etki tespit edildiği, dört izolatin patojenik olduğu rapor edilmiştir [49].

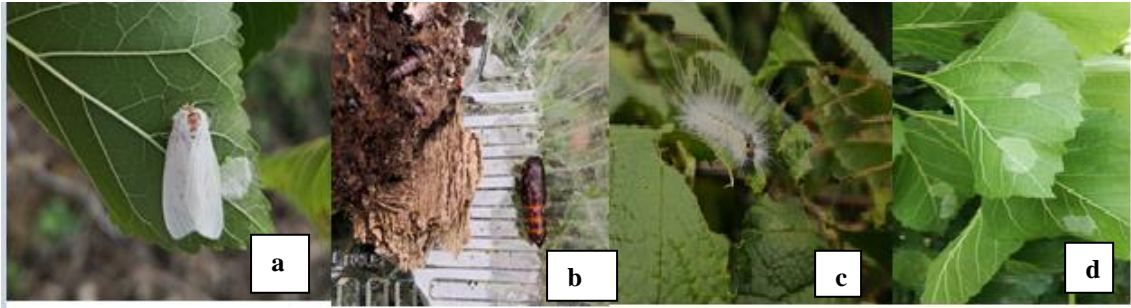
Görüldüğü gibi zararlının biyolojik mücadelesinde doğal düşmanları ile ilgili Ülkemizin Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde araştırmalar mevcut olmasına rağmen, Batı

Karadeniz Bölgesi ve bu bölgede yer alan Düzce İlinde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Yürütülen bu araştırma ile zararlı ile ilgili veri eksikliği giderilmiştir. Çalışmada belirlenen doğal düşmanlardan en yaygın ve etkili olanların ileride yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılmasına fırsat sağlayacak ve kimyasal mücadeleye alternatif uygulamalar ile fındık üretiminde kullanılan pestisit oranının azalması, ilaçlama sayılarındaki düşüşten dolayı üretim masraflarının düşmesi ve ekonomik üretim yapılabilmesi sağlanabilecektir. Ayrıca, ilaçlama sayılarının azalmasına bağlı olarak doğal düşman popülasyonu artacak, doğal denge ile çevre ve insan sağlığı korunabilecektir. Elde edilecek sonuçlar yapılması planlanan diğer bilimsel çalışmalara da ışık tutacaktır.

Çalışma 2019 yılında Düzce ili merkez ve 8 ilçesinde fındık üretiminin yapıldığı bahçelerde yürütülmüştür. Çalışmada fındıkta Amerikan beyazkelebeği'nin bulaşma oranı, popülasyon takibi ile biyolojik mücadelesine yönelik doğal düşmanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Düzce fındık (*Corylus avellana* L.) (Betulaceae) bahçeleri, Amerikan beyazkelebeği, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nın farklı biyolojik dönemleri (Şekil 2.1), zararlının doğal düşmanları, ışık tuzağı, laboratuvar plastik ve cam malzemeleri, parazitoit çıkış kutuları, tül, pamuk, makas, pens, yumuşak fırça, örneklerin muhafazası için buzdolabı, iklim odası ile stereoskopik mikroskop çalışmanın materyallerini oluşturmuştur.



Şekil 2.1. *Hyphantria cunea* (Drury) (a) Ergin, (b)Pupa, (c) Larva ve (d) Yumurta.

Düzce ili ülkemiz fındık üretiminde 5. sırada yer almaktadır. Fındık üretim alanlarında zarar yapan Amerikan beyazkelebeğinin bulaşma oranı, popülasyon takibi ve doğal düşmanlarının belirlenmesi çalışmaları sekiz ilçede yürütülmüştür (Şekil 2.2).

Çalışma saha ve laboratuvar çalışmaları şeklinde 2019 yılında yürütülmüştür.



Şekil 2.2. Çalışmanın yürütüldüğü Düzce ili ve ilçeleri.

## 2.1. SAHA ÇALIŞMALARI

### 2.1.1. Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea* (Drury)'nin Bulaşma Oranının Belirlenmesi

Düzce ili fındık bahçelerinde 2019 yılında *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nin bulaşma oranını belirlemek amacıyla periyodik olmayan arazi çıkışları ile Mayıs-Kasım aylarında Düzce ilinin 8 ilçesinde (Akçakoca, Cumayeri, Çilimli, Gümüşova, Gölyaka, Merkez, Kaynaşlı, Yığılca) örneklemeler yapılmıştır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. *Hyphantria cunea* (Drury)'nin bulaşma oranının belirlenmesi için örneklemeye yapılan ilçe ve köyleri.

No	İlçe Adı	Köy Adı
1	Akçakoca	Kalkın, Menağzı, Hasançavuş Dadalı, Fakıllı, Çiçekpınarı köyleri
2	Cumayeri	Merkez (Çevrik mah.) ilçe ve Sırtpınar, Avlayan köyleri
3	Çilimli	Pırpır, Topçular köyleri
4	Gümüşova	Yongalık, Adaköy köyleri
5	Gölyaka	Hamamüstü, Hacıyakup, Yunusefendi köyleri
6	Kaynaşlı	Darıyeri yörükler köyü
7	Merkez	Merkez ilçe ve İstilli, Mamure, Karaderehasanağa, Doğanlı, Yeşilçam köyleri
8	Yığılca	İğneler, Hoşafoglu köyü

Arazi çalışmaları, Düzce ilindeki fındık ağaç sayısının %0,01'ini kapsayacak şekilde yürütülmüştür (Çizelge 2.3). Bu amaçla bahçe kontrollerinde her bahçede 10-30 ocakta örneklemeler yapılmıştır. Örneklemeye yapılan bahçelerde her ağaçtan yapraklı yaklaşık 25-30 cm uzunluğunda dört sürgün incelenerek zararlı bireyleri ile bulaşık olup olmadığı kontrol edilmiştir [16]. Bulaşma oranını belirlemek için sayılan ağaç sayısı Lazarov ve Grigorov (1961)'e göre belirlenmiştir (Çizelge 2.2) [50]. Gözlemler esnasında tek bulaşık bitki kısmı saptanan bahçeler bulaşık bahçe olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.2. Fındık bahçelerinde örneklenen ağaç sayıları.

Sürvey Bahçesindeki Ağaç Sayısı	Kontrol edilen Ağaç Sayısı
1-20	Tüm ağaçlar
21-70	10-30
71-150	31-40
151-500	41-80
501-1000	Toplam ağaçların %15'i
1000'den fazla	Toplam ağaçların %5'i

Çizelge 2.3. Düzce ili ve ilçelerinde 2019 yılı fındık üretim alanı (da), fındık üretimi (ton), toplam ağaç sayısı (adet) ve örnekleme yapılan ağaç sayısı (adet).

	İlçe	Alan (da)	Üretim (ton)	Toplam Ağaç Sayısı (adet)	Örnekleme Yapılan Toplam Ağaç Sayısı (adet)
1	Merkez	129.000	11.514	6.450.000	645
2	Akçakoca	218.650	20.519	10.943.000	1095
3	Cumayeri	54.000	8.803	3.240.000	234
4	Çilimli	35.250	3.466	1.762.700	1763
5	Gölyaka	42.290	2.973	2.114.647	2115
6	Gümüşova	34.760	1.866	1.738.000	178
7	Kaynaşlı	22.900	607	1.149.510	1149
8	Yığılca	90.000	4.745	4.501.000	4501
	Toplam	626.200	54.493	31.898.857	11.680

Ayrıca, Düzce ilinin Merkez ve Cumayeri ilçeleri olmak üzere iki lokasyonda belirlenen iki bahçede haftalık sayımlar yapılarak zararlının larvalarının fındık dalları üzerinde yaptığı ağ oluşumlarının sayımı yapılarak kaydedilmiştir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. *Hyphantria cunea* (Drury) larvaları tarafından meydana gelen ağ oluşumu.

### 2.1.2. 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 [17], [51]. Işık tuzakları Nisan ayından itibaren hasada kadar haftada bir kontrol edilerek tuzakta yakalanan ergin bireylerin sayımı yapılmıştır. Sayımı yapılan numuneler plastik kaplara konularak laboratuvara getirilmiştir.



Şekil 2.4. *Hyphantria cunea* (Drury)'nın ergin popülasyon takibinde kullanılan ışık tuzağı.



Şekil 2.5. *Hyphantria cunea* (Drury) erginleri.

### 2.1.3. Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea* (Drury)'nin Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi

*Hyphantria cunea* (Drury)'nin biyolojik mücadelesine yönelik doğal düşmanlarının belirlenmesi için ergin öncesi dönemleri sahadan toplanarak plastik kaplara konulmuş ve laboratuvara getirilmiştir.

*Hyphantria cunea*'nin avcılarını belirlemek için örnekleme yapılan bahçelerde ağız aspiratörü ile ergin avcı böcekler toplanmış, diğer biyolojik dönemleri ise bitki üzerinde bulunduğu organıyla beraber veya samur fırçalar yardımıyla alınarak küçük plastik kap, tüp ve polietilen torbalar içerisinde buz kaplarında laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda 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 örnekleme yerlerinde 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.

Yumurta parazitoidlerini belirlemek için fındık bahçelerinde örneklenen bitkilere bırakılan yumurtalar yapraklarıyla beraber plastik kaplar içine konularak laboratuvara getirilmiş ve kültüre alınmıştır.

*H. cunea*'nin larva ve pupa parazitoidlerini belirlemek için bahçeyi temsil edecek şekilde Çizelge 2.2'de verilen örnekleme sayısı dikkate alınmıştır.

Ayrıca, 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 [50].

*Hyphantria cunea* pupaları kurumuş ve sağlıklı ağaçların kabuk altlarından, iç kısımlarından, bahçelerdeki kütüklerin içlerinden, alt kısımlarından, odun yığınlarından, çit kazıklarından ve özellikle de çit kazıklarından ve fındık ocaklarının köklerinden toplanmıştır (Şekil 2.3), (Şekil 2.4), (Şekil 2.5). Kurumuş ve hastalıklı fındık dalları budanıp bahçeden uzaklaştırıldığından ve sağlıklı dallardaki düzgün kabuk dokusu, son dönem larvaların dallara girişini zorlaştırdığından dolayı pupalar fındık dallarında, dalların kabukları altlarında çok nadir olarak bulunmuştur. Pupalara, çapa, keser ve el

yardımıyla ağaçların kabukları soyularak toplanmıştır. Pupalara toplanma sırasında zarar görmemesi amacıyla yumuşak bir pensle veya parmak ucuyla 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 petri kaplarında kültüre alınmış ve parazitoidler tespit edilmiştir. Elde edilen parazitoidler konu uzmanlarına teşhis için yollanmıştır.



Şekil 2.6. *Hyphantria cunea* (Drury) pupalarının toplanması.



Şekil 2.7. Ağaç kabuğu altında kışlayan *Hyphantria cunea* (Drury) pupaları.



Şekil 2.8. Ağaç kabukları arasında kışlayan *Hyphantria cunea* (Drury) pupaları.

Bahçe koşullarında vejetasyon süresince toplanan hastalıklı larva ve pupalar böcek üretim odasında kültüre alınmıştır. Kültüre alınan örneklerden ölümü gerçekleşen larva ve pupalardan entomopatojenler besi ortamlarına alınarak 27°C'ye ayarlı inkübatörlerde gelişmeleri için bırakılmıştır [50].

## 2.2. LABORATUVAR ÇALIŞMALARI

Sahadan toplanan örnekler plastik kaplara aktarılmış, etiketlenmiş ve Düzce Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Laboratuvarına getirilerek kültüre alınmıştır.

Toplanan yumurta kümelerinin her biri küçük kültür kaplarına konularak 26°C sıcaklık % 60±5 nem ve 16:8 aydınlık: karanlık iklim odasında kültüre alınmıştır. Benzer şekilde larvalar da plastik kültür kaplarına alınarak takip edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Pupalar tek tek olmak üzere içlerinde nemli pamuk bulunan küçük plastik kaplara yerleştirilmiş ve ağız kısımları tülbent ile kapatılmıştır. Pupaların diğer bir kısmı ise 1,5 cm çapındaki deney tüpleri içerisine konulmuş, uzun gün aydınlatmalı (16:8) iklim odasında kültüre alınarak çıkış yapımları kontrol edilmiştir (Şekil 2.10). Pupaların bir kısmı ise yarısına kadar toprak doldurulmuş parazitoit çıkış kutularına konularak yan kısmına tüp yerleştirilmiş ve ağızları tülbentle kapatılarak gelişmeye bırakılmıştır.



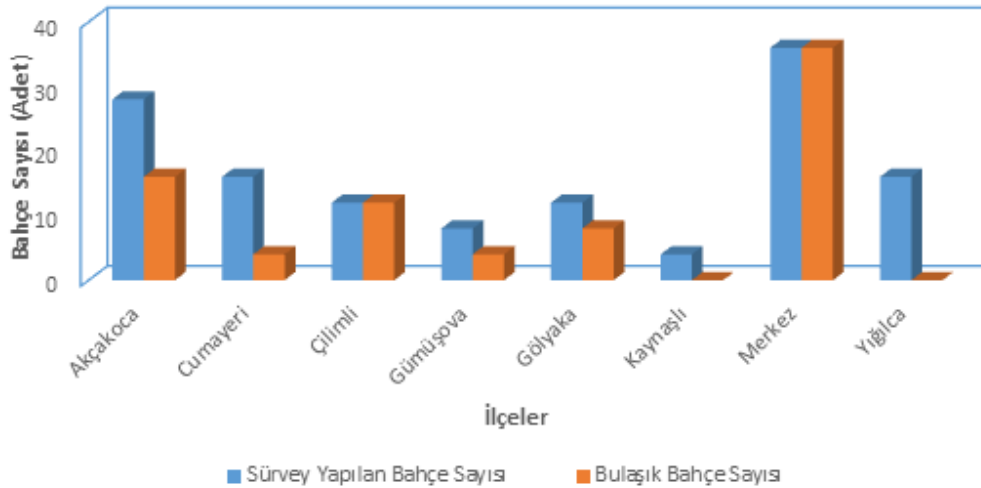
Şekil 2.9. Laboratuvarda kültüre alınan *Hyphantria cunea* (Drury) pupaları.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

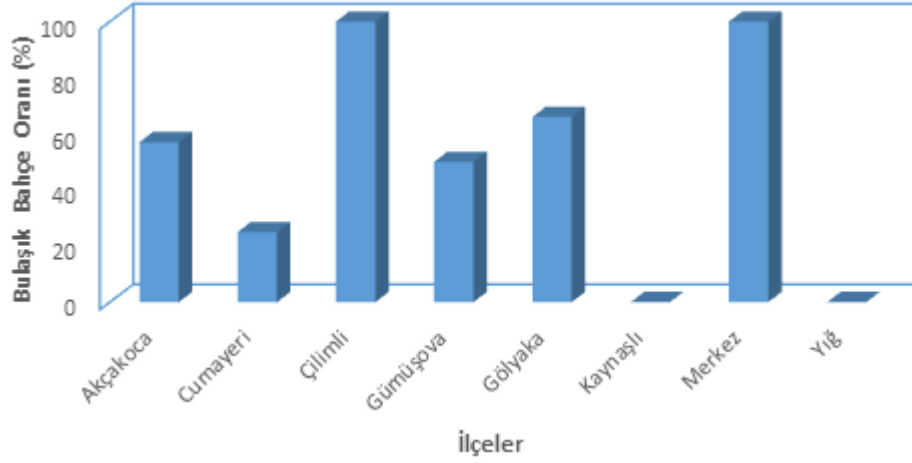
#### 3.1. SAHA ÇALIŞMALARI

##### 3.1.1. Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea* (Drury)'nin Bulaşma Oranının Belirlenmesi

Bulaşıklık oranını belirlemek amacıyla 8 ilçede toplam 165 fındık bahçesinde yapılan örneklemelerde 110 bahçede bulaşmanın olduğu, 55 bahçede ise bulaşmanın olmadığı (%66,6 bulaşma) tespit edilmiştir. Yığılca ve Kaynaşlı ilçesi hariç bütün ilçelerin zararlı ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.1) ve (Şekil 3.2). En yüksek bulaşma Çilimli ve Merkez ilçede (%100) saptanmış, bunu sırası ile Gölyaka (%66,6), Akçakoca (%57), Gümüşova (%50), Cumayeri (%25) ilçeleri takip etmiştir. Bulaşma oranının yüksek olması zararlının polifag olması ve çok fazla sayıda bitki türünde beslenmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir [11], [13]. En çok tercih ettiği bitki türleri ise dut ve akçaağaçtır [9]. Düzce ili özellikle alternatif konukçu bitkilere ve uygun iklim koşullarına sahip olması nedeni ile zararlının yaşamını devam ettirebilmesi ve yayılması için uygun coğrafyaya sahiptir. Bu nedenle zararlı 1997 yılından günümüze Düzce ilinde görülmektedir. Ayrıca, bu zararlı Marmara Bölgesi'nde *Salix* ve *Populus* türleri üzerinde tespit edilmiştir [11], [12].

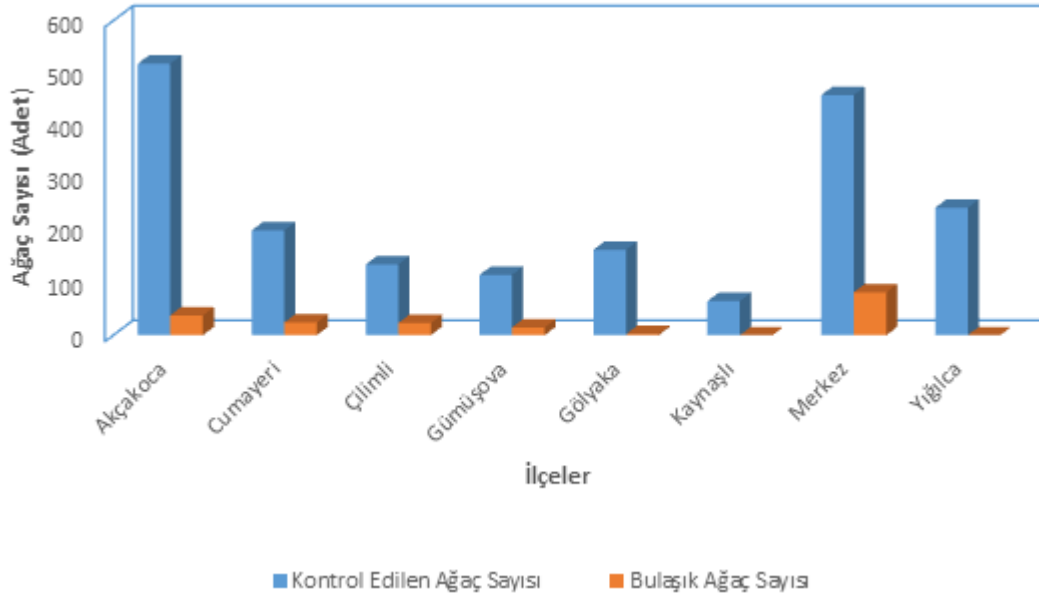


Şekil 3.1. *Hyphantria cunea* (Drury) ile bulaşık bahçe sayısı ve bulaşma oranı.

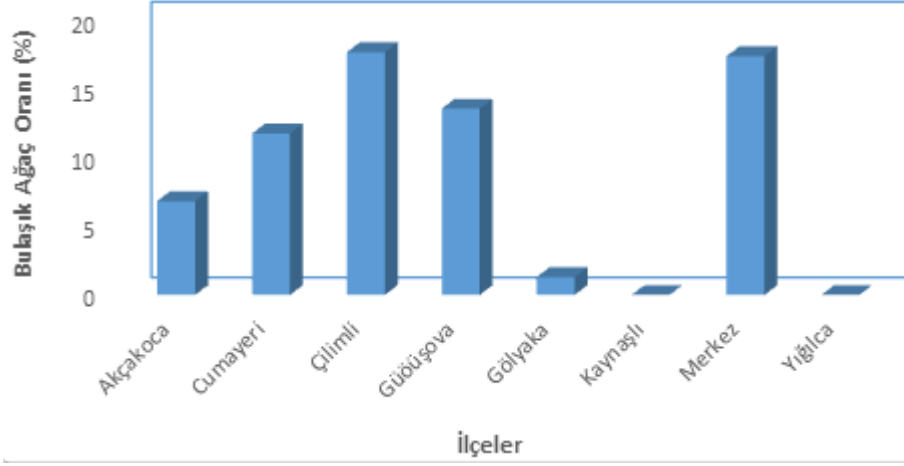


Şekil 3.2. *Hyphantria cunea* (Drury)'nin bulaşma oranı (%).

Yapılan ağaç sayımları sonucunda bulaşık ağaç oranı en fazla Çilimli (%17,6) ve Merkez ilçede (%17,3) saptanmış, bunu sırası ile Gümüşova (%13,5), Cumayeri (%11,7), Akçakoca (%6,8) ve Gölyaka (%1,3) ilçeleri takip etmiştir. Kaynaşlı ve Yiğilca ilçelerinde bulaşıklık tespit edilmemiştir (%0.0) (Şekil 3.3) ve (Şekil 3.4). Benzer şekilde daha önce yapılan çalışmada da Yiğilca ilçesinde bulaşıklık tespit edilmediği bildirilmiştir [14]. Zararlının hızlı bir artış ile Orta Karadeniz, Marmara, Batı Karadeniz'e yayılış gösterdiği rapor edilmiştir [9], [14].

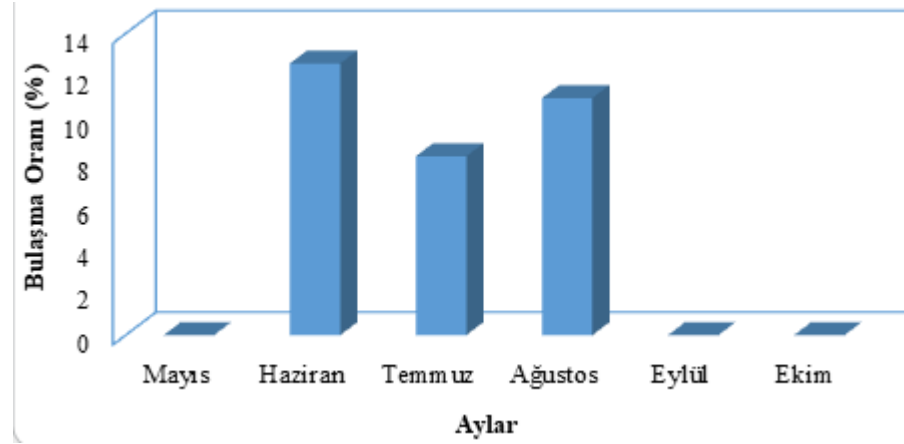


Şekil 3.3. *Hyphantria cunea* (Drury) ile bulaşık ağaç sayısı (adet).



Şekil 3.4. *Hyphantria cunea* (Drury) ile bulaşık ağaç oranı (%).

Mayıs-Ekim ayları arasında yapılan bahçe kontrollerinde en yüksek bulaşmanın Haziran (%12,6) ve Ağustos (%11) aylarında olduğu belirlenmiştir. Rakımın yüksek olduğu yerlerde bulaşmanın az olduğu veya hiç olmadığı gözlemlenmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. *Hyphantria cunea* (Drury)' nin aylara göre bulaşma oranı (%).

Ayrıca, Düzce ilinin Merkez ve Cumayeri ilçeleri olmak üzere iki lokasyondaki bahçelerde zararlıların larvalarının yaptığı ağ oluşumlarının sayımı yapılmış olup Haziran ve Ağustos aylarında larva ağ oluşumlarının maksimum seviyeye ulaştığı (9 adet ağ kümesi/ocak) ve ekonomik zarar eşiğinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

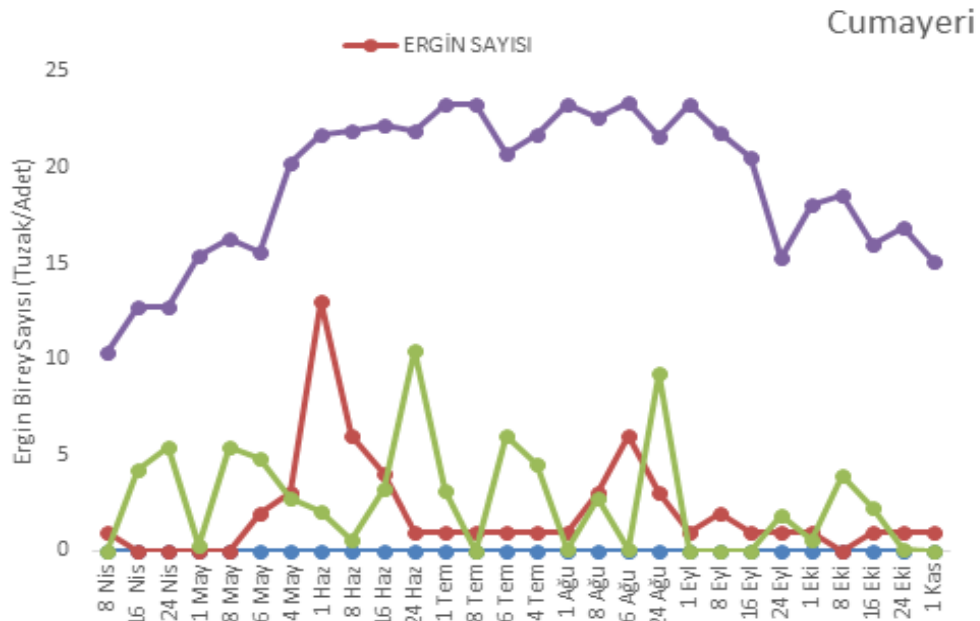
### 3.1.2. Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea* (Drury)'nin Ergin Popülasyon Takibinin Belirlenmesi

*Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nin ergin popülasyon takibini yapmak amacıyla Düzce ili Merkez ve Cumayeri ilçelerinde kurulan ışık tuzaklarında

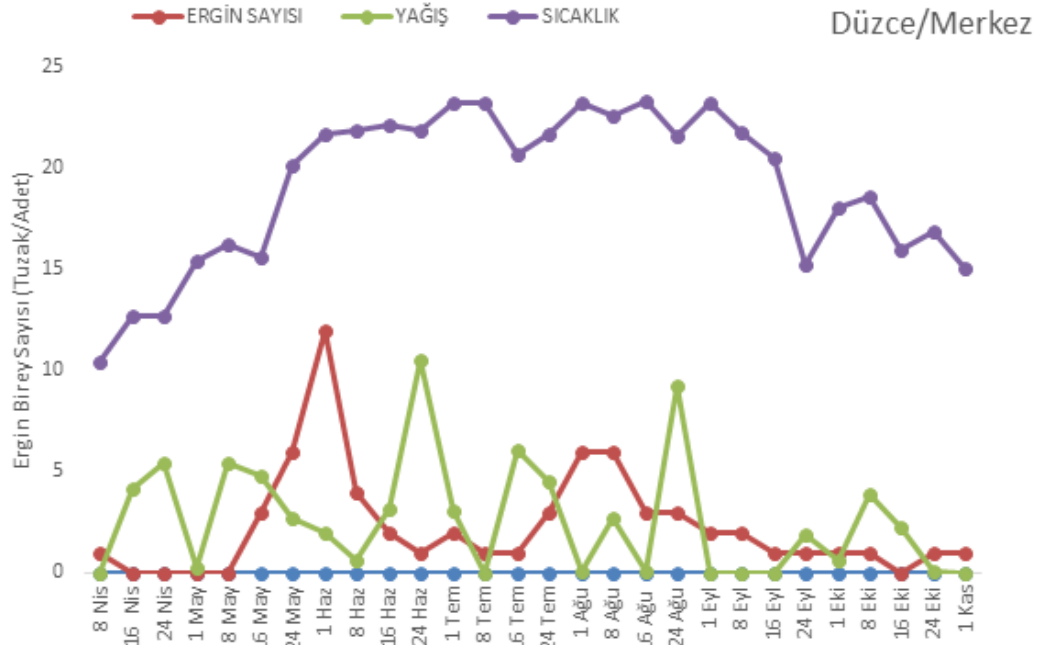
gözlemler yapılmıştır.

Şekil 3.6 incelendiğinde, 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. 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) ergin çıkışlarının devam ettiği saptanmıştır. Fındıkta meyve nohut büyüklüğüne yaklaştığında popülasyonun en yüksek seviyeye ulaştığı gözlemlenmiştir.

Şekil 3.7 incelendiğinde, Düzce ili Merkez ilçesinde de Cumayeri ilçesindeki verilere benzer sonuçlar elde edildiği gözlemlenmiştir.



Şekil 3.6. *Hyphantria cunea* (Drury)'nın Düzce ili Cumayeri ilçesinde ergin popülasyon takibi.



Şekil 3.7. *Hyphantria cunea* (Drury)'nın Düzce ili Merkez ilçesinde ergin popülasyon takibi.

### 3.1.3. Düzce İli Fındık Bahçelerinde *Hyphantria cunea*'nin Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi

Zararlının doğal düşmanlarını belirlemek için sahadan toplanan örnekler kültüre alınması için laboratuvara getirilmiştir.

## 3.2. LABORATUVAR ÇALIŞMALARI

Sahadan toplanarak laboratuvara getirilen ve kültüre alınan örneklerden elde edilen parazitoit ve predatör türler Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Yumurta parazitoidinin teşhisi Prof. Dr. Richard Stouthamer ve Doç. Dr. Fahriye Ercan, Tachinidae familyasına bağlı türlerin teşhisi Prof. Dr. Kenan Kara, Eulophidae familyasına bağlı türlerin teşhisi Prof. Dr. Mikdat Doğanlar tarafından yapılmıştır.

Çizelge 3.1. *Hyphantria cunea* (Drury) yumurta ve pupalarından teşhis edilen parazitoidler.

Bilimsel Adı	Familya	Takım
<i>Trichogramma brassicae</i> Bezdenko	Trichogrammatidae	Hymenoptera
<i>Chouioia cunea</i> Yang	Eulophidae	
<i>Baryscapus</i> sp.	Eulophidae	
<i>Apanteles hyphantriae</i> Riley	Braconidae	
<i>Hyposoter</i> sp.	Ichneumonidae	
<i>Pales pavidata</i> Meigen	Tachinidae	Diptera
<i>Exorista larvarum</i> (L.)		

Çizelge 3.2. *Hyphantria cunea* (Drury) yumurta, pupa ve erginlerinden teşhis edilen predatörler

Bilimsel Adı	Familya	Takım
<i>Chrysoperla carnea</i> (Steph.)	Chrysopidae	Neuroptera

Çalışmada zararlının üzerinde beslenen örümcekler de dikkati çekmiştir. Örümcekler avcı türler olup çoğunlukla böcekleri avlayarak beslenirler. Yapılan çalışma sonucu besi ortamına alınarak uygun gelişme ortamında inkübatöre bırakılan hastalıklı larva ve pupalardan hastalık gelişimi takibi yapılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda herhangi bir entomopatojen gelişimine rastlanmamıştır.

Yürütülen benzer çalışmalarda zararlının 2008 yılında Düzce, Sakarya, Büyük Ada, Ordu, Samsun ve Giresun'da tespit edildiği ve fındıkta zarara yol açtığı bildirilmiştir [52]. Bu tez çalışması sonucunda Düzce ilinin sekiz ilçesinde yapılan örneklemelerde bulaşma oranının %66,6 olduğu tespit edilmiştir. Bu oran Kaçar (2019)'un bildirdiği Düzce ilinde Amerikan beyazkelebeği'nin bulaşma oranının %10-100 oranında bulaşma gösterdiği bilgisine benzerlik göstermektedir [53]. Yığılca ve Kaynaşlı ilçesi dışındaki tüm ilçelerde *H. cunea* (Drury) ile bulaşmanın olduğu tespit edilmiştir. Zararlının yayılışı ve bulaşma oranı ile ilgili bilimsel yayın yok denecek kadar az olması ile birlikte zararlının özellikle fındık üretiminin yoğun yapıldığı başta Düzce ve Sakarya illeri olmak üzere Batı Karadeniz ve Marmara Bölgelerine yayılış gösterdiği bilinmektedir. Akkuzu ve Mol (2006) Isparta ilinde zararlının ergin çıkışını takip ettiği çalışmada birinci dölle ait ergin çıkışının ortalama 10 günde tamamlansa da, 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 [16]. Isparta ilinde yapılan çalışma ile bu tez çalışması sonuçları değerlendirildiğinde yaklaşık sıcaklık değerlerinde ergin çıkışlarının benzerlikler gösterdiği saptanmıştır.

Amerikan beyazkelebeği'nin doğal düşmanları ile yapılan çalışmalarda; Tachinidae familyasına ait toplam 27 parazitoit tür tespit edilmiştir [23]. Bir başka çalışmada ise, Tachinidae familyasına ait 54 tür olduğu bildirilmiştir [24]. Japonya'da *H.cunea*'yı parazitleyen Tachinidae familyasına bağlı 6 türden en yaygın olanların *Exorista japonica* (Townsend), *Drino inconspicua* (Meigen) ve *Compsilura concinnata* (Meigen) olduğu rapor edilmiştir [25]. Ülkemizde ise Samsun'da zararlının parazitoidleri arasında Chalcididae, Ichneumonidae ve Tachinidae familyalarına bağlı türler saptanmıştır [33], [34], [21]. Marmara Bölgesinde *C. concinnata*, *Exorista larvarum* (Linnaeus) ve *Pales pavidata* (Meigen) türlerinin belirlendiği [9], Samsun'da bu üç türe ilave olarak *Nemoraea pellucida* (Meigen) türünün tespit edildiği bildirilmiştir [27]. Zararlının kışlayan popülasyonunu baskılayan etkin pupa parazitoidi, *Chouioia cunea* Yang, (Hymenoptera: Eulophidae) 1989 yılında tespit edilmiştir [35]. Bir başka çalışmada ise, Eylül-Kasım aylarında toplanan *H. cunea* pupalarından *Psychophagus omnivorus* (Walker) ve *C. cunea* olmak üzere iki tür parazitoit tespit edilmiştir [36]. Zararlının yumurta parazitoidi olarak *Trichogramma dendrolimi* Matsumura belirlenmiştir [36]. Bu tez çalışmasında 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.

Sonuç olarak bu tez çalışmasında elde edilen veriler göz önüne alındığında Düzce ilinde zararlının yaygın bulunduğu ve bulaşma oranının yüksek olduğu, 2019 yılında iki döl verdiği, haziran ve ağustos aylarının zararlıyla mücadele için en uygun zamanlar olduğu belirlenmiştir. Doğal düşmanları olarak üç farklı takımdan altı familyaya bağlı sekiz tür tespit edilmiştir. Zararlı ile mücadelede 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 saptanmıştır.

#### 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Düzce ilinin sekiz ilçesinde yapılan örneklemelemlerde bulaşma oranının % 66,6 olduğu tespit edilmiştir. Yığılca ve Kaynaşlı ilçesi dışındaki tüm ilçelerde *Hyphantria cunea* (Drury) ile bulaşmanın olduğu tespit edilmiştir. Zararlıının yayılışı ve bulaşma oranı ile ilgili bilimsel yayın yok denecek kadar az olması ile birlikte zararlıının özellikle fındık üretiminin yoğun yapıldığı başta Düzce ve Sakarya illeri olmak üzere Batı Karadeniz ve Marmara Bölgelerine yayılış gösterdiği bilinmektedir.

Zararlıının haziran ayının ilk yarısı ve ağustos ayının ikinci yarısı olmak üzere yılda iki kez pik yaptığı ve 2019 yılında iki döl verdiği belirlenmiştir.

Düzce ilinde zararlıının doğal düşmanları olarak üç farklı takımdan altı familyaya bağlı sekiz tür tespit edilmiştir. *Hyphantria cunea*'nın parazitoidleri 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); preatatörleri olarak *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) ve örümcekler tespit edilmiştir. Örümcekler avcı türler olup genellikle böcekleri avlayarak beslenirler. Karadeniz Bölgesi örümceklerin yaşamı için uygun iklim ve ekosisteme sahiptir. Zararlı böcek popülasyonunun baskı altında tutulmasında önemli görevleri bulunan bu türler ile yapılan bilimsel araştırmaların sayıca az olması ve bazı örümcek türlerinin henüz tanımlanmadığına dair kayıtların olması nedeni ile gelecekte konu ile ilgili detaylı araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Gelecekte doğal dengenin korunması ve sürdürülebilir olması için tespit edilen doğal düşmanların varlığının göz önüne alınarak mücadeleye karar verilmesinin önemli olduğu belirlenmiştir. Özellikle zararlıının mücadelesinde toplu mücadele yapmanın

gerekli olduğu ve alınacak tedbirlerin geciktirilmeden alınması zararlıının yayılışına engel olmak ve popülasyonunun ekonomik zarar eşiğinin altında tutulması açısından önemlidir. Zararlı ile mücadelede doğru zaman seçimi ve doğal düşmanlara en az zarar verecek evre dostu alternatif mücadele yöntemleri uygulanmalıdır.

## 5. KAYNAKLAR

- [1] Seçer, “An Investigation on Turkish Hazelnut Export Concentration,” *Journal of Applied Sciences Research*, c. 4, sayı 11, ss. 1557-1560, 2008.
- [2] A.R. Aktaş, E. Öztürk ve S.A. Hatırlı, “Türkiye fındık tarımında kar etkinsizliğinin analizi (Analysis of Profit Inefficiencies in Turkish Hazelnut Agriculture).” *Tarım Bilimleri Dergisi*, c. 17, ss. 230-240, 2011.
- [3] TUİK. (2020, 10 Aralık). *Tarımsal Yapı ve Üretim*. [Online]. Erişim: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- [4] FAO. (2020, 13 Aralık). *Çeşitli Yıllar*. [Online]. Erişim: <http://faostat.fao.org/>.
- [5] P. Bovey, “Un nouveau ravageur en europe: l'ecaille fileuse (*Hyphantria cunea* Drury),” *Journal Forestier Suisse*, s.1, 1954.
- [6] T. Gomi, “Seasonal adaptations of the fall webworm *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) following its invasion of Japan,” *Ecological Research*, c. 22, sayı 6, ss. 855-861, 2007.
- [7] Tuncer ve R. Mdivani, “Hazelnut pests of silkroad countries, with specific emphasis on pests of georgia,” *Acta Horticulturae*, c. 1032, ss. 175-182, 2014.
- [8] Z. Q. Yang, L. M. Cao, C. Z. Wang, X. Y. Wang ve L. W. Song, “*Trichospilus albiflagellatus* (Hymenoptera: Eulophidae), a new species parasitizing pupa of *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) in China“, *Annals of the Entomological Society of America*, c. 108, sayı 4, ss. 641-647, 2015.
- [9] R. Baş, “Türkiye için yeni bir bitki zararlısı, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera, Arctiidae),” İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, ss. 62, 1982.
- [10] Z. İren, “Önemli meyve zararlıları, tanınmaları, zararları, yaşayışları ve mücadele metodları,” *Ankara Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Mesleki Eserler Serisi*, c. 36, Ankara, ss. 165, 1977.
- [11] C. Tuncer ve İ.A. Kansu, “Konukçu bitkilerin *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae)'ya etkileri üzerinde araştırmalar,” *Türkiye Entomoloji Dergisi*, c.18, sayı 4, ss. 209-222, 1994.
- [12] F. Ş. Özay, “Marmara bölgesinde söğütlerde zarar yapan böcekler,” *Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten* c. 183, İzmit, 1997.
- [13] F. Selek, “İzmit ve Adapazarı yöresinde kavaklarda zarar yapan Lepidoptera

türleri“, *Orman Bakanlığı Yayınları: 59, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları: 220, Çeşitli Yayınlar Serisi: 13*, ss.45, İzmit, 1998.

- [14] L. Szalay-Marzso, “Biology and control of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury) in the middle- and east european countries“, *Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Örgütü Bulletin*, c.1, sayı 3, ss. 23-31. 1971.
- [15] Y. Itô, A. Shibasaki ve O. Iwahashi, “Biology of *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera : Arctiidae) in japan : Xi. Results of Road-Survey, ” *Applied Entomology and Zoology*, c. 5, sayı 3, ss. 133-144, 1970.
- [16] E. Akkuzu ve T. Mol, “Amerikan beyaz kelebeği (*Hyphantria cunea* (Dry.) üzerine biyolojik ve morfolojik araştırmalar, ” *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A*, c. 2, ss. 50-57, 2006.
- [17] C. Tuncer, I. Akça ve I. Saruhan, “Integrated pest management in Turkish hazelnut orchards, ” *Acta Horticulture*, c. 556. ss. 419-429, 2001.
- [18] A.P. Sazonov ve I. N. Karetnikova, “The sterilant effect of diflubenzuron using the American white butterfly as an example, ” *Regulyatory rosta i razvitiya nasekomykh v bor'be s sel'skokhozyaistvennymi vreditelyami [edited by Novozhilov, K.V.] Leningrad, USSR; Vsesoyuznyi Nauchno-issledovatel'skii Institut Zashchity Rastenii*, ss. 54-58, 1984.
- [19] I. Sikura, S. A. Fedosov ve T. I. Vovk, “Synthetic pyrethroids in the control of the American white butterfly, ” *Zashchita Rastenii (Moskva)*, c. 5, ss. 40, 1988.
- [20] M. Smith, D. G. McNamara, P. R. Scott ve K. M. Harris, “Data sheets on quarantine pests: *Hyphantria cunea* (Drury), ” *Centre for Agriculture and Bioscience International ve Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Örgütü*, 1992.
- [21] Z. Yang, J. Wei ve X. Wang, “Mass rearing and augmentative releases of the native parasitoid *Chouioia cunea* for biological control of the introduced fall webworm *Hyphantria cunea* in China, ” *BioControl*, c. 51, ss. 401-418, 2006.
- [22] R. Ferrari ve M. Trevisan, “Control of *Hyphantria cunea* and repercussions on cultures of *Bombyx mori*, ” *Informatore Fitopatologico*, c.37, sayı 10, ss.55-58, 1987.
- [23] L. O. Warren ve M. Tadic, “The fall webworm, *Hyphantria cunea*, its distribution and natural enemies.A World list (Lepidoptera: Arctiidae), ” *Journal of the Kansas Entomological Society*, c. 40, sayı 2, ss. 194-202, 1967.
- [24] G. T. Sullivan ve S. K. Özman-Sullivan, “Tachinid (Diptera) parasitoids of *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) in its native North America and in Europe and Asia – a literature review, ” *Entomologica Fennica*, c. 23, ss. 181-192, 2012.
- [25] M. Watanabe, “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*, c. 40, sayı 2, ss.293-301, 2005.
- [26] Nagy, G. Reichardt ve G. Ubrizsy, “*Hyphatria cunea* in Hungary, ” *Növényved*

*Kut InL Kiadv. 1, 70 (Abstract in Review of applied. Entomology), 1956, ss. 44-137, 1953.*

- [27] Tuncer, “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, Türkiye. (Basılmamış Doktora tezi), 1992.
- [28] B. Xin, P. Liu, S. Zhang, Z. Yang, K. M. Daane, ve Y. Zheng “Research and application of *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae) in China,” *Journal of Biocontrol Science and Technology*, ss. 27, 2017.
- [29] Z. Yang, “A new genus and species of Eulophidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) parasitizing *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) in China,” *Entomotaxonomia*, sayı 11, c. 1-2, ss. 117-130, 1989.
- [30] Z. Q. Yang, X. Y. Wang ve J. R. Wei, “Survey of the native insect natural enemies of *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) in China,” *Bulletin Entomology Research*, c. 98, sayı 3, ss.293-302. 2008.
- [31] M. Boriani, “*Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoid of *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera:Arctiidae), new for Europe,” *Bollettino di Zoologia agraria e di Bachicoltura Series II*, c. 23, s. 2, ss. 193-196, 1991.
- [32] V. Rezaei, S. Moharramipour ve A. A. Talebi, “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*, c. 70, sayı 2, ss. 137-138, 2003.
- [33] G. T. Sullivan, H. M. Aksoy, S. K. Özman Sullivan ve İ. Karaca, “Bacteria isolated from overwintering *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) pupae as potential entomopathogens,” *43th Annual Meeting of Society for Invertebrata Pathology*, Trabzon, Turkey, ss. 154, 2010.
- [34] G. T. Sullivan, S. K. Özman-Sullivan, İ. Karaca ve G. Karaca, “*Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae)'nın Kışlayan Pupalarından Elde Edilen Fungusların Entomopatogen Etkilerinin Belirlenmesi,” *Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, Kahramanmaraş, Türkiye, 2011,
- [35] G. T. Sullivan, İ. Karaca, S.K. Özman Sullivan ve G. Japoshvili, “Karadeniz Bölgesi'nde *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) üzerinde yeni bir parazitoid: *Chouioia cunea* Yang (Hymenoptera: Eulophidae),” *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, Bildiri Özetleri*, Van, Türkiye, 2009,
- [36] V. Rezaei, S. Moharamipour, Y. Fathipour ve A.A. Talebi, “Some biological characteristics of American white webworm, *Hyphantria cunea* Drury, (Lep.: Arctiidae) in the Guilan province,” *Journal of Entomological society of Iran*, c.26, sayı 1, ss.33-43, 2006.
- [37] H. Yarmand, S. E. Sadeghi ve H. Askari, (2006). “Insects associated with forest communities in Iran,” *In Soka, Gy; Hirka, A. and Koltay, A. (eds.) 2006:*

*Biotic damage in forests. Proceedings of the IUFRO, Matrafured, Hungary, September 12-16, İran, 2004.*

- [38] I. Zibae, A.R. Bandani, J.J. Sendi, R. Talaei-Hassanloei ve B. Kouchaki, "Effects of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* and medicinal plants on *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae)," *Invertebrate Survival Journal*, c. 7, sayı 2, ss. 251-261, 2010.
- [39] J. Jasinka, "Farm studies on application techniques and pesticide efficiency against *Hyphantria cunea* Drury," *Növényvédelem*, c. 20, sayı 8, ss. 368-372; [2 fig.], 1984.
- [40] Y. C. Choi, S. W. Lee, Y. H. Shin ve K. H. Lee, "Studies on the mass production of *Bacillus thuringiensis* as a microbial insecticide," *Research Reports of the Rural Development Administration, Plant Environment, Mycology & Farm Products Utilization, Korea Republic*, c. 28, sayı 2, ss. 56-59, 1986.
- [41] X. Su, J. Wang, X. Ren ve H. Li, "Ultraviolet mutation breeding for high toxicity strains of *Beauveria bassiana* against larvae of *Hyphantria cunea* (Drury)," *Linye Kexue/Scientia Silvae Sinicae*, c. 52, sayı 7, ss. 165-169, 2016.
- [42] T. Hukuhara, "Further studies on the distribution of a nuclear-polyhedrosis virus of the fall webworm, *Hyphantria cunea*, in soil," *Journal of Invertebrate Pathology*, c. 22, sayı 3, ss. 345-350, 1973.
- [43] G.L. Nordin ve J.V. Maddox, "Microsporida of the fall webworm, *Hyphantria cunea*. I. Identification, distribution, and comparison of *Nosema* sp. with similar *Nosema* spp. from other lepidoptera," *Journal of Invertebrate Pathology*, c. 24, sayı 1, ss. 1-13, 1974.
- [44] S. Yamanaka, K. Seta ve M. Yasuda, "Evaluation of the use of entomogenous nematode, *Steinernema feltip* (str. Mexican) for the biological control of the fall webworm, *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae)," *Japanese Journal of Nematology*, c. 16, ss. 26-31, 1986.
- [45] R.F. Morris, "Predation by wasps, birds, and mammals on *Hyphantria cunea*," *The Canadian Entomologist*, c. 104, sayı 10, ss. 1581-1591, 1972.
- [46] Y. Kunimi, "Spiders Inhabiting the Colonial-webs of the Fall Webworm, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera : Arctiidae)," *Applied Entomology and Zoology*, c. 18, sayı 1, ss. 81-89, 1983.
- [47] O. Ecevit, C. Tuncer, G. Hatat ve S. Keçeci, "İki farklı *Bacillus thuringiensis* preparatı (Thuricide ve Biobit) ile azinphos-methyl ve triflunuron'un Amerikan beyazkelebeği (*Hypantria cunea* Drury. Lep: Arctiidae)'ne etkinliği üzerinde çalışmalar," 25-28 Ocak 1994, *III. Biyolojik Mücadele Kongresi*, ss. 519-528, 1994.
- [48] M. Yaman, R. Nalçacıoğlu ve Z. Demirbağ, "Studies on bacterial flora in the population of the fall webworm, *Hyphantria cunea* Drury. (Lepidoptera, Arctiidae)," *Journal of Applied Entomology*, c. 126, sayı 9, ss. 470-474,

2002.

- [49] R. Nalcacioglu, M. Yaman, S. Dulger, A.O. Belduz ve Z. Demirbağ, “Isolation and characterization of *Bacillus thuringiensis* isolated from hazelnut fields in Turkey,” *Fresenius Environmental Bulletin*, c. 11, sayı 7, ss. 337-341, 2002.
- [50] Anonim, *Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı*, 3. Baskı, Ankara, Türkiye: Gıda, Tarım ve hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 2011. ss. 135.
- [51] J. Jarfas ve M. Viola, “Activity and nutrition of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury, Lepidoptera: Arctiidae),” *I. Kerteszeti Egyetem Közlemenei*, sayı 49, ss. 173-182, 1986.
- [52] Anonim. (2019, 17 Mayıs). *Amerikan Beyaz Kelebeği ile mücadeleye bakanlıktan ilaç desteği yok*. [Online]. Erişim: <https://www.haberler.com/amerikan-beyaz-kelebegi-ile-mucadeleye-bakanlik-tan-haberi/>.
- [53] G. Kaçar, A.S. Koca, B. Şahin ve F. Yıldız, “Bolu ve Düzce İli Fındık Bahçelerinde Amerikan Beyazkelebeği *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae)’nin Yayılış Alanı, Zararı ve Bazı Biyo-ekolojik Özellikleri,” *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (International Journal of Agriculture and Wildlife Science)*, c. 5, sayı 2, ss. 266 – 272, 2019.

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Osman AVCI  
Doğum Tarihi ve Yeri :  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta :

## ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Bitki Koruma/ Entomoloji	Düzce Üniversitesi	2021
Lisans	Ziraat Fakültesi	Atatürk Üniversitesi	2000
Lise	Fen Bilimleri	Batıkent Lisesi	1995

## YAYINLAR

O. Avcı, ve S. Öztemiz, “Düzce İlinde *Hyphantria cunea* (Drury)’nın Yayılış Alanı ile Bulaşma Oranının Belirlenmesi”, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, c. 8, s. 4, ss. 2590-2595, 2020.

