

Düzce İli Fındık Bahçelerinde Amerikan Beyaz Kelebeği, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Erebidae)'nın Popülasyon Takibi

Gülay KAÇAR^{1*}, Abdurrahman Sami KOCA¹, Mustafa Said BAYRAM¹, Burhan ŞAHİN²

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu

²Düzce İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şubesi, Düzce

*Sorumlu Yazar: gulaykacar@ibu.edu.tr

Geliş Tarihi: 16.06.2021 Düzeltme Geliş Tarihi: 10.12.2021 Kabul Tarihi: 13.01.2022

Öz

Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Erebidae) dünyada önemli bir karantina zararlısıdır. Polifag bir zararlı olan *H. cunea*, başlıca meyveler, orman ağaçları ve süs bitkilerinde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Zararının larvaları yapraklar üzerinde beslenerek yaz sonunda ve sonbaharda ağaçların dallarında karakteristik ağdan örülmüş büyük yuvalar oluştururlar. Bu çalışmada, *H. cunea* erginlerinin popülasyonları, 2016-2017 yılları arasında Düzce ilinde eşeyssel feromon tuzaklarla izlenmiştir. Ayrıca, zararının yumurta ve larvaları haftalık olarak fındık sürgünlerinde sayılmıştır. Tuzak yakalamaları, zararının 24 Mayıs-02 Haziran ile 27 Temmuz-23 Ağustos tarihleri arasında iki döl verdiğini, birinci dölün haziran başında, ikinci dölün ise ağustos ayı ortalarında en yüksek sayıya ulaştığını göstermiştir. İlginç bir şekilde, ikinci dölün erginleri çalışmanın yürütüldüğü her iki alanda da daha uzun süre görülmüş ve en yüksek sayıya 2017'de ulaştığı belirlenmiştir. Zararının iki dölü için ilk erginler ortalama en düşük 16.2 °C sıcaklık ve %75 nemde, ikinci dölün erginleri ise ortalama en düşük 23.3 °C sıcaklık ve %72.1 nemde tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Hyphantria cunea*, Popülasyon takibi, Düzce, Fındık

Population Dynamics of the Fall Webworm, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Erebidae) in Hazelnut Orchards of Düzce Province

Abstract

The fall webworm *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Erebidae) is a most important quarantine pest in the world. *H. cunea* is a polyphagous pest that cause significant economic loss mainly to fruits, forest trees, and ornamental plants. The pest larvae feed on leaves and constitute the characteristic huge webbed nests on the tree shoots in the late summer and fall. In this study, the adults of *H. cunea* were monitored by sex pheromone traps in Düzce between 2016 and 2017. Additionally, the larvae and eggs were weekly counted on hazelnut twigs. The traps catches for *H. cunea* moths indicated that there were two generations of the moths from May 24-June 02 to July 27-August 23, with the first-generation peaking in early June, and the second in mid-August. Interestingly, the second generation moths have become more long apparent in both areas, where significant peak of second-generation moths has been detected in 2017. The first adults were monitored at an average minimum temperature and humidity of 16.2 °C, 75% and 23.3 °C, 72.1% for two generations, respectively.

Key words: *Hyphantria cunea*, Population dynamic, Düzce, Hazelnut

Giriş

Türkiye, Dünya fındık üretiminde, son beş yıllık ortalamalara göre ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Fındık, Türkiye genelinde 43 ilde yayılış göstermesine rağmen, dikim alanlarının %73'ü 513.288 hektarla Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır (TUIK, 2020).

Fındık yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerin arasında zararlı böcekler önemli bir yere sahiptir. Fındık alanlarında 36'dan fazla zararlı böcek ve akar türü bulunduğu, bunlardan sekizinin ana zararlı konumunda olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2013). Amerikan beyaz kelebeği, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Erebidae) en önemli karantina zararlılarından birisidir. Polifag bir zararlı olan *H. cunea*'nin 600'den fazla konucusu olup, fındıktan başka, sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerde ve birçok orman ağaçlarında zarar yapmaktadır (Masaki ve Umeya, 1977; Yarmand ve ark., 2009). Marmara, Karadeniz ve Kuzey Ege Bölgesi'nde saptanan *H. cunea*'nın, özellikle Orta Karadeniz Bölgesi fındık bahçelerinde önemli zarara neden olduğu kaydedilmiştir (Anonim, 2011). *H. cunea* larvaları, önce yaprakları yüzeysel olarak daha sonra ise sadece ana damarları kalacak şekilde yiyerek, bitkilerin tamamen yapraksız kalmasına, ayrıca körpe ve olgunlaşmaya başlayan meyveleri de yiyerek ürünün azalmasına veya tamamen yok olmasına neden olduğu kaydedilmiştir (Kaçar ve ark., 2019). Samsun ilinde fındık bahçelerinde başlıca zararlıların Fındık kurdu (*Curculio nucum* L., Col.: Curculionidae), Amerikan beyaz kelebeği, Uç kurutan (*Oberea linearis* L. (Col.: Cerambycidae), Dal kıran (*Xyloborus dispar* F., Col.: Scolytidae) ve Kozalak akarı (*Phytoptus avellanae* N., Acarina: Phytoptidae) olduğu, yüksek rakımlarda Fındık kurdu'nun düz alanlarda ise Amerikan beyaz kelebeği'nin zarara neden olduğunu bildirmişlerdir (Tuncer ve Ecevit, 1996a). *H. cunea*'nin orijini olan Kuzey Amerika, Macaristan, İran ve eski Sovyetler Birliği dahil pek çok ülkede genellikle yılda iki döl vermekle birlikte, bazen üçüncü dölün meydana geldiği de kaydedilmiştir (Szalay-Marzso, 1972; Yaroshenko, 1975; Williams ve ark., 1987; Rezaei ve ark., 2003). *H. cunea* erginlerinin popülasyon takibinde çeşitli metotlardan faydalanılmıştır. Bunlar arasında erginleri saptamak amacıyla ışık tuzakları kullanılmıştır (Jarfas ve Viola, 1986). Ayrıca, *H. cunea* dışından elde edilen cinsel çekici feromonları içeren tuzaklarla da ergin faaliyetleri izlenmiştir (Uchakina ve Kalyuzhnyi, 1985). İtalya'da *H. cunea*'nin erginlerini yakalamada değişik tuzak tipleri, feromon ve yayıcıların farklı dozları üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Çalışmada

erginleri yakalamada huni tuzaklar başarılı bulunmuştur. Ayrıca, yapışkan tuzaklarla da zararlının düşük popülasyon yoğunluklarında iyi sonuçlar elde edilmiştir (Tremeterra ve ark., 1993). Türkiye'de zararlının popülasyon takibi ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmakla birlikte, Samsun'da yapılan çalışmalarda Amerikan beyaz kelebeği'nin iki döl verdiği bildirilmiştir (Tuncer, 1994; Tuncer ve Ecevit, 1996b).

Amerikan beyaz kelebeği, Batı Karadeniz ve Marmara Bölgesi'nde özellikle fındık üretiminin yoğun olarak yapıldığı Kocaeli, Sakarya ve Düzce illerinde mücadele gerektirecek yoğunluklara ulaşmaktadır. Bu illerde başta fındık bahçelerinin yanı sıra çok sayıda meyve ağacı, süs bitkisi ve orman alanlarında beslenerek zarara neden olduğu bildirilmiştir (Kaçar ve ark., 2019). Bu illerden özellikle Düzce'de *H. cunea* ile yaklaşık on yıldan beri toplu mücadele çalışmaları yürütülmektedir. Ancak bu zararlıyla ilgili bölgede yapılmış yeterince çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle Düzce ili fındık bahçelerinde zararlının ergin öncesi ve ergin dönemleri izlenerek, döl sayısı, döllerin başlangıç ve bitiş tarihleri, her bir döl için yumurta, larva, pupa ve ergin dönemlerin görülme tarihleri ile popülasyonun en yüksek sayıya ulaştığı tarihler belirlenmiştir. Böylelikle zararlıyla mücadelede kritik zamanlar ortaya konulmuştur.

Materyal ve Metot

Çalışma alanı

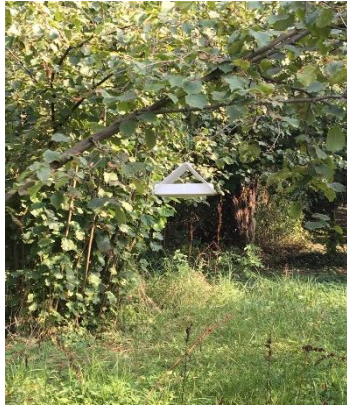
Amerikan beyaz kelebeği'nin popülasyon takibini yapmak amacıyla Düzce ili Çilimli ve merkez ilçelerinden zararlının yoğun olarak zarara neden olduğu iki fındık bahçesi belirlenmiştir. Bu bahçeler, zararlıyla kimyasal mücadele yapılmayan veya entegre mücadele talimatları çerçevesinde mücadele yapılanlar arasından seçilmiştir. Çilimli'de belirlenen bahçe yaklaşık 10 da olup iki tarafı fındık bahçesi, bir tarafı ekim yapılmayan bir alan, diğer yanından ise yol geçen bir alandır. Bahçe kenarında Amerikan beyaz kelebeği'nin kışı geçirmek amacıyla kullanacağı kalın gövdeli farklı yüksek yapıda ağaçlar bulunmaktadır. Ayrıca etrafta bulunan fındık bahçelerinin içinde yaşam alanı içeren evlerde yer almaktadır. Yolun karşı tarafında da fındık bahçeleri bulunmaktadır. Merkez'deki fındık bahçesi ise yaklaşık 10 da olup, üç tarafı fındık bahçeleriyle çevrelenmiştir. Bir kenarında tarla tarımı yapılmakta olup, etrafında yüksek yapıda kalın gövdeli farklı orman ağaçları (kavak, dut vs.) bulunmaktadır. Hasat öncesi bu fındık bahçelerinde biçme şeklinde yabancı ot mücadelesi yapılmış ve kök sürgünleri kesilmiştir. Her yıl bu bahçelerde de hasatla birlikte budama ve dal çıkarma işlemleri yapılmıştır.

***Hyphantria cunea*'nin ergin popülasyon takibi**

Hyphantria cunea erginlerinin popülasyon takibi çalışmaları zararının yoğun olduğu önceden belirlenen söz konusu bahçelerde 2016-2017 yılları arasında yürütülmüştür. Bu bahçelere her yıl nisan ayında zararının erginlerinin takibi için delta tipi feromon tuzaklar (Russell IPM, UK) her bir bahçeye üçer adet asılmıştır (Şekil 1). Tuzaklar nisan ayından ekim sonu-kasım başına kadar her hafta kontrol

edilmiştir. Feromon tuzak bahçeyi temsil edecek şekilde ocakların güneyinde bulunan bir fındık dalının 1.5 m yüksekliğine asılmıştır. Tuzaklar düzenli olarak kontrol edilmiş, 45-60 günde bir feromonlar ve kirlendikçe de yapışkan tablalar değiştirilmiştir (Şekil 1).

Çalışmada kullanılan iklim verileri Düzce Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.



Şekil 1. Fındık bahçesinde *Hyphantria cunea*'nin eşeyssel tuzağı ve tuzaklarda yakalanan erginler (Foto: G. KAÇAR).

***Hyphantria cunea*'nin ergin öncesi dönemlerinin takibi**

Bu bahçelerde zararının yumurta paketleri ve larva yuvaları da sayılmıştır. Bahçelerden tesadüfi olarak seçilen 10 ocakta sayımlar yapılmıştır. Her ocağın beş yönündeki birer dalın 50 cm'lik kısmı kontrol edilmiştir. Bu dallarda zararının herhangi biyolojik dönemi bulunduğu kaydedilmiştir (Şekil 2). *H. cunea* erginleri, gruplar halinde yumurtalarını yapraklara bırakmaktadırlar. Yumurtadan çıkan larvalar üçüncü döneme kadar

ağdan meydana getirdikleri yuvalarda kalarak, önce yaprak üst yüzeyinde yüzeysel olarak beslenmektedirler. Zararının bu özellikleri nedeniyle, yumurta paketleri ve larva yuvaları kolaylıkla ayrılabilir. Daha sonra, olgunlaşmaya yakın tüm yeşil aksamı tüketerek, sadece damarları bırakmaktadırlar. Olgun larvalar gruplar halinde yaşadıkları bu yuvalardan ayrılarak, etrafta bulunan yaşlı ağaç kabuk altları ve evlerin çatı altları gibi saklanıp gizlenecekleri yerlerde pupa olmaktadır (Kaçar ark., 2019).

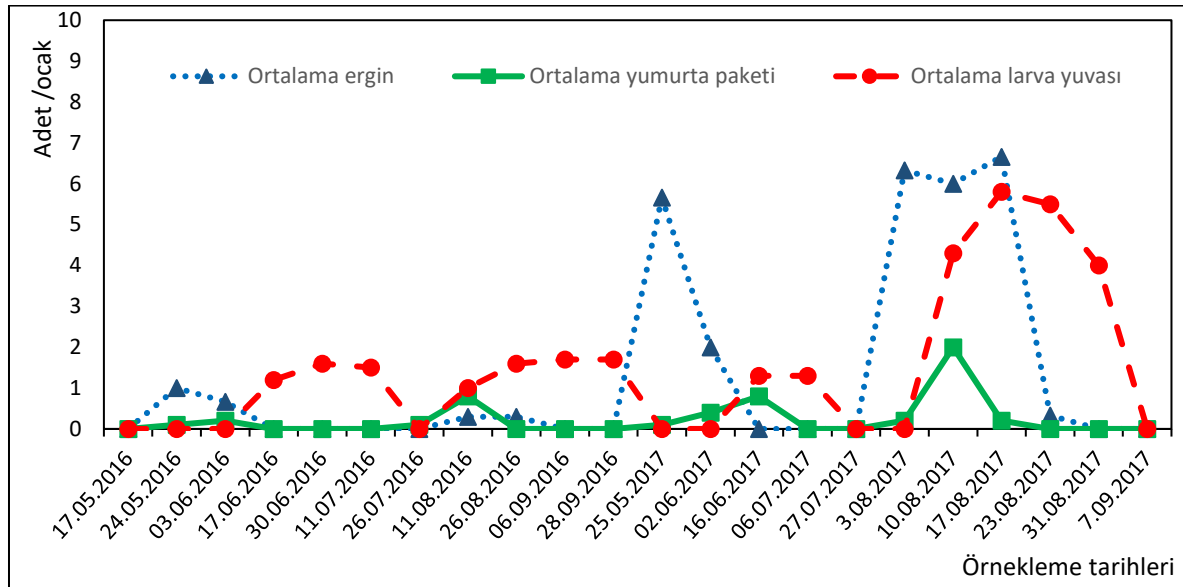


Şekil 2. *Hyphantria cunea* zararı, yumurtaları, larvaları ve ergini (Foto: G. KAÇAR).

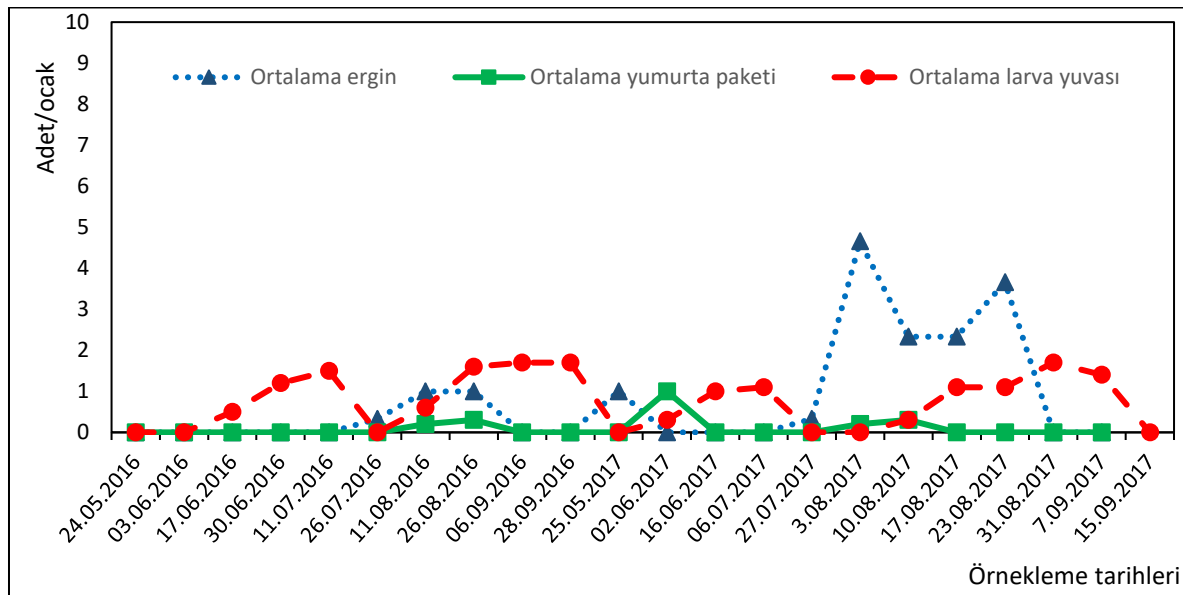
Bulgular ve Tartışma

Çalışmanın ilk yılında Çilimli’de feromon tuzaklarda ilk erginler 24 Mayıs tarihinde belirlenmiştir. Yine aynı tarihte ilk yumurta paketi de tespit edilmiştir. Merkez’de ise bu tarihte tuzaklarda ergin birey yakalanamamıştır. Ayrıca, ocaklarda yapılan sayımlarda yumurta ve larva da tespit edilememiştir. İlk dölün pupaları her iki ilçede de 26 Temmuz’da belirlenmiştir. İkinci dölde ise Çilimli’de ilk yumurta paketi 26 Temmuz’da belirlenirken, ilk ergin 11 Ağustos tarihinde yakalanmıştır. İkinci dölün pupaları 28 Eylül’de görülmeye başlanmıştır. Merkez’de ise 26 Temmuz’da ilk ergin ve larva kolonileri görülmeye başlanmıştır. Eylül ayı sonundan itibaren zararlının

son dönem larvaları ve pupa dönemleri belirlenmiştir (Şekil 3 ve 4). Bu tarihten sonra pupa döneminde yaşlı ağaç kabuk altları ve evlerin çatı altları gibi alanlarda kışlamaya geçtiği gibi gözlemlenmiştir. Düzce ilinde 2016 yılında zararlının erginlerinin belirlendiği mayıs ayı maksimum (max.) ve minimum (min.) sıcaklık değerleri 22.6 °C ve 11.6 °C (ortalama 16.2 °C) olup, nem değerinin ise %77.8 olduğu görülmüştür. İkinci dölde ise temmuz ayı max.-min. sıcaklık değerleri 29.6 ve 17.9 °C (ortalama 23.8 °C) olup, nem oranı ise %71.7’dir. Ağustos ayında max. ve min. sıcaklık değerleri 30.4 ve 24.2 °C (ortalama 23.6 °C) ve nem oranı ise %73.1 olarak kaydedilmiştir (Şekil 5).



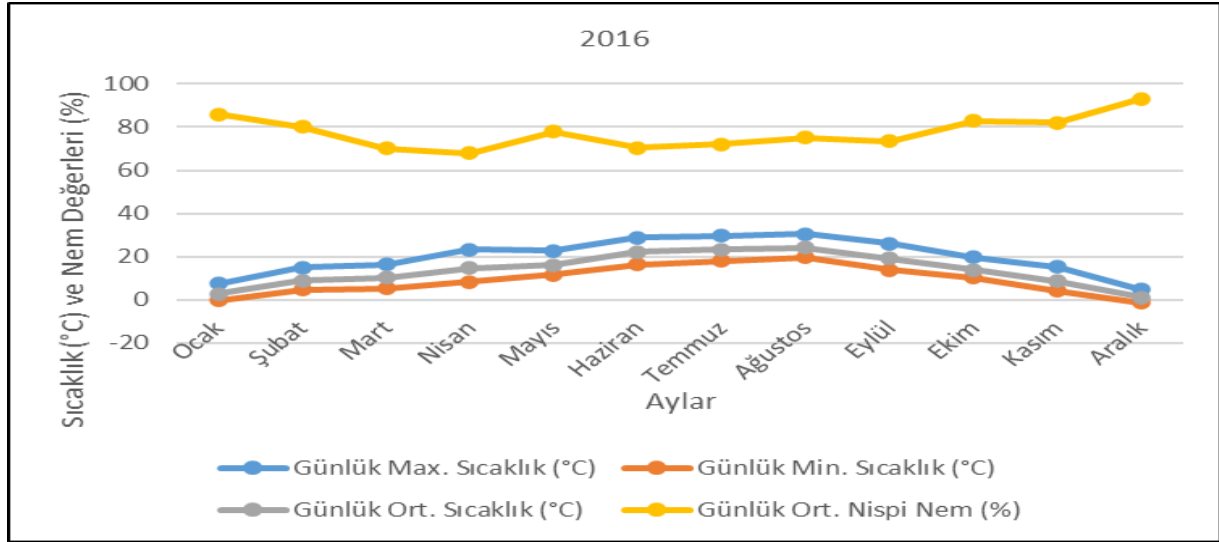
Şekil 3. Çilimli (Düzce)’de bulunan fındık bahçesinde eşeyssel tuzaklarda yakalanan *Hyphantria cunea* yumurta paketi, larva yuvası ve ergin sayıları.



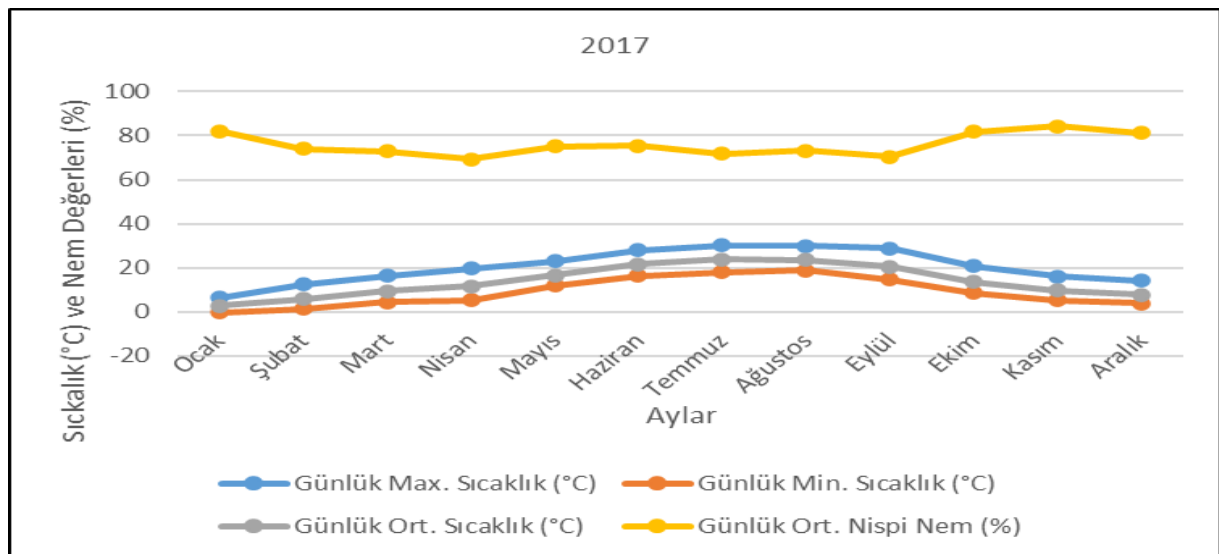
Şekil 4. Merkez (Düzce)’de bulunan fındık bahçesinde eşeyssel tuzaklarda yakalanan *Hyphantria cunea* yumurta paketi, larva yuvası ve ergin sayıları.

Çalışmanın ikinci yılında ise Çilimli’de ilk döl erginleri 25 Mayıs-03 Haziran, ikinci döl erginleri ise 03-23 Ağustos tarihleri arasında belirlenmiştir. Merkez’de ise ilk dölde 25 Haziran’da bir hafta boyunca, ikinci dölde 27 Temmuz-23 Ağustos tarihleri arasında erginler yakalanmıştır. İkinci dölde ilk ergin ve ilk yumurta paketi 27 Temmuz tarihinde tespit edilmiştir. Ağustos ayının ilk haftası (03.08.2017) yumurtadan larva çıkışlarının başladığı belirlenmiştir (Şekil 3 ve 4). İlk erginlerin belirlendiği Mayıs ayı max. ve min. sıcaklık değerleri 23 ve 12 °C (ortalama 16.6), nem oranı ise %75’tir. İkinci döl erginlerin görüldüğü Temmuz ayı max. ve min. sıcaklık değerleri 30.2 ve 18.1 °C (ortalama 23.8), nem oranı ise %71.7 olup, ağustos ayında max. ve min. sıcaklık değerleri 30.0 ve 18.8 °C (ortalama 23.6) ve %73.1 nem kaydedilmiştir (Şekil

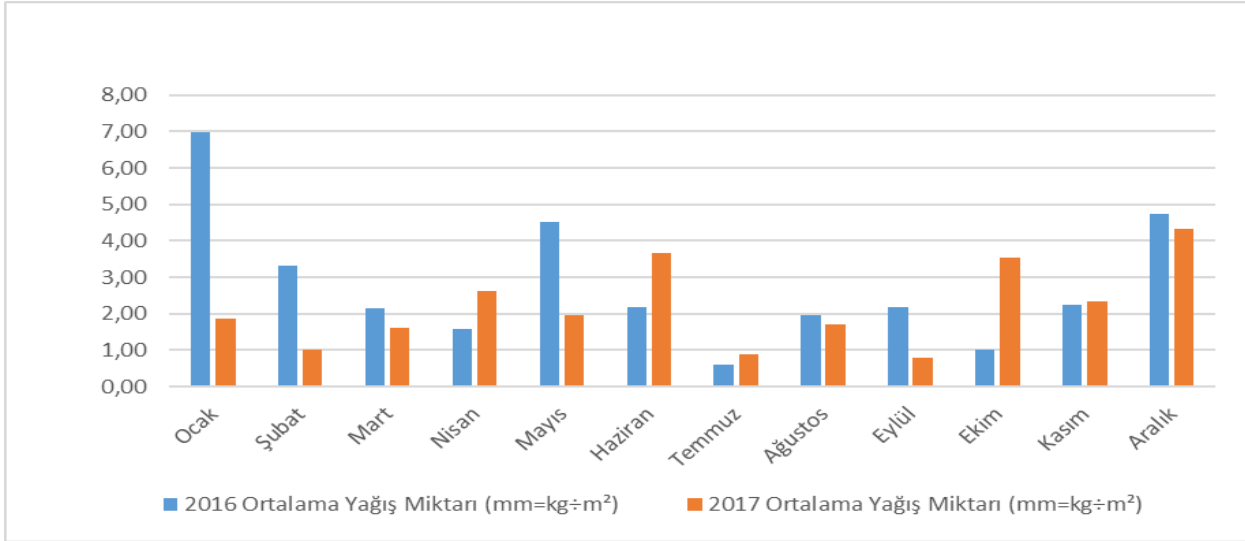
6). Düzce ili Mayıs ayında 2016 yılında ortalama yağış miktarı 4.51 kg m^{-2} , 2017 yılında 1.96 kg m^{-2} ’dir. Temmuz ayında ise ortalama yağış 2016 yılında 0.62 kg m^{-2} ve 2017 yılında 0.89 kg m^{-2} olarak raporlanmıştır (Şekil 7). Çalışmanın her iki yılını değerlendirdiğimizde Amerikan beyaz kelebeği ergin uçuşlarının ilk dölde aylık ortalama sıcaklık yıllara göre; 16.2-16.6 °C arası ile aylık ortalama nem oranının ise yıllara göre %77.8-75.0 aralığında, ikinci döldeki uçuşun ise 23.3-23.8 ile 24.2-23.6 °C ile aylık ortalama nem oranı yıllara göre %72.1-71.7 ile %75.1-73.1 olarak belirlenmiştir. Zararlıının gelişmesi için optimum şartların $23 \pm 1^\circ\text{C}$ ve %60-70 nispi nem ve 16A: 8K olduğunu bildirilmiştir (Rezaei ve ark., 2006).



Şekil 5. Düzce ili 2016 yılı aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri.



Şekil 6. Düzce ili 2017 yılı aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri.



Şekil 7. Düzce ili yıllara (2016 ve 2017) göre aylık ortalama yağış miktarları.

Bu çalışmada zararlının erginleri ilk defa feromon tuzaklarla izlenmiş, Çilimli’de 2016 yılında ilk dölün ergin uçuşları 24 Mayıs-03 Haziran arasında, ikinci döl ergin uçuşları 11-26 Ağustos tarihlerinde meydana gelmiştir. Çalışmanın son yılında ise ilk döl erginleri 25 Mayıs-03 Ağustos, ikinci dölde 03-23 Ağustos tarihleri arasında belirlenmiştir. Merkez’de 2016 yılında ilk dölün ergin uçuşları tuzaklarda belirlenmemiştir. İkinci dölde ise 26 Temmuz-26 Ağustos arası yaklaşık dört hafta boyunca belirlenmiştir. İkinci yılda (2017) ilk dölde 25 Haziran’da bir hafta boyunca, ikinci dölde 27 Temmuz-23 Ağustos tarihleri arasında tuzaklarda ergin yakalanmıştır. Ayrıca tuzaklarda yakalanan ilk dölün erginlerin bir kısmının kanat rengi beyaz üzerine kahverengi veya siyah lekeleri olmakla birlikte bir kısmı ise düz beyaz renkli olmasına karşın, ikinci dölde bireylerin tümünün kanatlarının düz beyaz renkli olduğu belirlenmiştir. Zararlıyı izlemede seks feromonlarının etkili olarak kullanılabildiği bildirilmiştir (Su ve ark., 2008). *H. cunea*’nın üç cinsel çekici feromon bileşeni (5:6:13; (Z,Z)-9,12-octadecadienal (I), (Z,Z,Z)-9,12,15-octadecatrienal (II) ve (Z,Z)-3,6-cis-9,10-epoxyheneicosadiene (III) tanımlanmıştır (Hill ve ark., 1982). *H. cunae*’nın üç cinsel bileşeni olarak (3Z,6Z) 9,10-epoxyheneicosadiene, (gz, 12Z, 15Z) octadecatrienal ve (3Z, 6Z) 9,10-epoxyheneicosatriene (1:10:1,6 rag/yayıcı) bileşen içeren yayıcıları, tarlaya 15 m aralıkla yerleştirilmiştir. Sonuç olarak 30-150 m’de %40-100, 200-250 m’de %10-24 oranında erkek birey yakaladığını ve feromon tuzakların etkili bir örnekleme yöntemi olduğu bildirilmiştir (Zhang ve Schlyter, 1996). Çin’de yapılan bir çalışmada C18:2Ald, C18:3Ald, C21-2Epo ve C21-3Epo formülasyonlarının *H. cunea*

popülasyonlarını izlemede etkili olduğu kaydedilmiştir (Su ve ark., 2008).

Bu çalışmada *H. cunea*’nın Düzce ilinde iki döl verdiği tespit edilmiştir. Zararlının kışlayan dölün erginleri mayısı ayının ortasından haziran ayının ilk haftası ortalama en düşük sıcaklık 16.2 °C ve %75 nemde, ikinci dölün erginleri ise en düşük ortalama sıcaklık 23.3 °C ve %72.1 nemde erginlerin ortaya çıktığı belirlenmiştir. Pensilvanya (USA)’da temmuzun sonunda ve Eylül ortası ile sonunda zararlının ilk larvalarının görüldüğü bildirilmiştir (Warren ve Tadic, 1970). Yeni Zelanda’da serin yaz aylarının geçtiği yerlerde zararlı yıllık bir döl, güneydeki adalarda yılda iki döl meydana getirdiği belirlenmiştir (Kean ve Kumarasinghe, 2007). Japonya’nın güneyinde zararlının yılda üç döl, kuzeyde ise iki döl verdiği kaydedilmiştir. Küresel ısınmanın *H. cunea* üçüncü dölünün yaşam döngüsünü ve mevsimsel adaptasyonunu etkilediğini, tarla koşullarında diyapoz dönemindeki pupaların soğuğa dayanıklılığının kasım ayından nisana ayına kadar doğrusal olarak azaldığını bildirmişlerdir. Güneyde üçüncü dölün meydana gelmesinde son larva döneminde görülen foto periyotun, sıcaklık ve coğrafik varyasyonun etkili olduğunu doğrulamışlardır (Gomi ve Takeda, 1996; Gomi, 1997; Li ve ark., 2001; Gomi, 2007). Zararlının siyah başlı tipi için kritik foto periyotununun 14.5 saati aşması gerektiği kaydedilmiştir (Masaki, 1977; Ji ve ark., 2003). Çin’de kışı geçiren zararlının pupalarından nisan sonundan mayıs ortasına kadar erginlerin çıktığı belirlenmiştir. Temmuz veya ağustos ayı başında ortaya çıkan bireylerde yüksek sıcaklık nedeniyle büyük oranda ölümler meydana geldiği ve 31 °C’lik sıcaklıkta %100 larva ölümleri olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca, zararlının iki veya üç

döl geçirebildiği, ilkbahar ve sonbaharda olmak üzere iki döl verdiği belirlenmiştir (Ji ve ark., 2003). İran’da yapılan bir çalışmada da *H. cunea*’nın yılda iki döl verdiği, pupaların kışı çoğunlukla ağaç kabuklarının altında ve birkaçının da toprakta geçirdiğini kaydetmişlerdir. İlkbaharın ortasında çiftleşip, yumurtalarını yaprakların altına kümeler halinde bıraktığını bildirmişlerdir (Rezaei ve ark., 2006). Ülkemizde Samsun’da Amerikan beyaz kelebeği’nin yılda 2-3 döl verdiği, kışı pupa halinde geçirdiği bildirilmiştir (Anonim, 2011). Karadeniz Bölgesinde mayıs ayında kışlayan zararlının pupalarından ergin çıkışlarının birinci dölde Haziran-Temmuz, ikinci dölde ise Ağustos-Eylül aylarında olduğu, nadiren görülen üçüncü dölün erginlerinin Ekim- Kasım ayları arasında pupa olduğunu bildirmişlerdir (Tuncer, 1994; Tuncer ve Ecevit, 1996b).

Sonuç ve Öneriler

Amerikan beyaz kelebeği’nin Mayıs-Temmuz ve Temmuz-Ağustos ayları arasında olmak üzere iki döl verdiği belirlenmiştir. Çalışma süresince tuzaklarda yakalanan ilk dölün erginlerinin bir kısmı kanat rengi beyaz üzerine kahverengi veya siyah lekeleri olmakla birlikte bir kısmı ise düz beyaz renkli olmasına karşın, ikinci dölde bireylerin tümünün kanatlarının düz beyaz renkli olduğu kaydedilmiştir. Birinci dölün son dönem larvaları toprağa doğru ilerleyerek ağaç kabukları ve toprağa yakın döküntüler ve bahçe kenarlarında bulunan kalın gövdeli, yaşlı ağaçların gövdeleri ile etrafta bulunan evlerin korunaklı yerlerinde pupa olduğu belirlenmiş olup, kışı da pupa döneminde geçirdiği tespit edilmiştir. Amerikan beyaz kelebeği’nin popülasyonunda artış olduğu tarımsal alanlarda ormanlara göre daha fazla zarar yaptığı gözlemlenmiştir. Zararlının popülasyonunda meydana gelen artışın tarımsal alanda tavsiye dışı ve geniş spektrumlu pestisitlerin kullanımından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle Amerikan beyaz kelebeği ile mücadelede doğal dengeyi destekleyecek entegre mücadele çalışmaları yürütülmelidir.

Teşekkür: Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Proje No: BAP-2015.10.06.889 ile desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Akcura, M., Kaya, Y., Taner, S., Ayrancı, R. 2006. Parametric stability analyses for grain yield of durum wheat. *Plant Soil and Environment*, 52 (6), 254.
- Anonim. 2011. Fındık Entegre Mücadele Teknik Talimatı. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 2011. 135 s.
- Anonim. 2013. Fındığın Tarihçesi. Trabzon Ticaret Borsası. http://www.tb.org.tr/index.php?sayfa=findigin_tarihcesi.1495&d=tr
- FAO. 2019. Hazelnut Production. Food and Agriculture Organization. <http://www.fao.org/> Erişim tarihi: 17.03.2021.
- Gomi, T. ve Takeda, M. 1996. Changes in life-history traits in the fall webworm within half a century after introduction to Japan. *Functional Ecology*, 10: 384–389.
- Gomi, T. 1997. Seasonal adaptation of a colonizing insect, the fall webworm, *Hyphantria cunea* Drury in Japan. *Insectarium*, 34: 320–325 (in Japanese).
- 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.
- Hill, A.S., Kovalev, B.G., Nikolaeva, L.N. ve Roelofs, W.L. 1982. Sex pheromone of the fall webworm moth, *Hyphantria cunea*. *Journal of Chemical Ecology*, 8(2), 383-396.
- Jarfás, J. ve Miklos, V. 1986. Activity and nutrition of *Hyphantria cunea*. II. *Kerteszetzi Egyetem Közleményei*, 50: 251-258.
- Ji, R., Xie, B.Y., Li, X.H., Gao, Z.X. ve Li, D.M. 2003. Research progress on the invasive species, *Hyphantria cunea*. *Chinese Journal of Applied Entomology*, 10: 13–18 (in Chinese with English summary).
- Kaçar, G., Koca, A.S., Şahin, B. ve Yıldız, F. 2019. Bolu ve Düzce ili 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*, 5 (2): 265- 271.
- Kean, J.M. ve Kumarasinghe, L.B. 2007, Predicting the Seasonal Phenology of Fall Webworm (*Hyphantria cunea*) In New Zealand. *New Zealand Plant Protection*, 60: 279-285.
- Li, Y.P., Goto, M., Ito, S., Sato, Y., Sasaki, K. ve Goto, N. 2001. Physiology of diapause and cold

- hardiness in the overwintering pupae of the fall webworm *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) in Japan. *Journal of Insect Physiology*, 47: 1181-1187.
- Masaki, S. ve Umeya, K. 1977. Larval life. "Alınmıştır: *Adaptation and Speciation in the Fall Webworm*. (ed) Hidaka, T., Kadansha Ltd. Tokyo, Chapter 2, 23-27.
- Rezaei, V., Moharamipour, S. ve Talebi, A.A. 2003. The first report of *Psychophagus omnivorus* and *Chouioia cunea*, Parasitoids of American white webworm, *Hyphantria cunea* (Lep.: Arctiidae) from Iran. *Applied Entomology and Phytopathology*, 70 (2): 137pe, 33en.
- Rezaei, V., Moharrampour, S., Fathipour, Y. ve Talebi, A. 2006. Some biological characteristics of American white webworm, *Hyphantria cunea* (Lep.: Arctiidae) in the Guilan province. *Journal of Entomological Society of Iran*, 26 (1): 33-43.
- Su, M., Fang, Y., Tao, W., Yan, G., Ma, W. ve Zhang, Z. 2008. Identification and field evaluation of the sex pheromone of an invasive pest, the fall webworm *Hyphantria cunea* in China. *Chinese Science Bulletin*, 53 (4): 555-560.
- Szalay-Marzso, L. 1972. Biology and control of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury) in the middle and east European countries. *European and Mediterranean Plant Protection Organisation/ Organisation Europe'enne et Me'diterrane'-enne pour la Protection des Plantes Bulletin*, 3: 23-35.
- Trematerra, P., Ferrario, P. ve Binda, M. 1993. Untersuchungen zum Fallenfang des Weißen Bärenspinners, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepid., Arctiidae) mit Pheromonen. *Anzeiger für Schädlingkunde*, 66 (3): 51-56.
- TUİK, 2020. Bitkisel üretim istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: 17.03.2021.
- Tuncer, C. Kansu, İ.A. 1994. Konukçu bitkilerin *Hyphantria cunea* Drury (Lep.: Arctiidae)'ya etkileri üzerinde araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 18 (4): 209-222.
- Tuncer, C. ve Ecevit, O. 1996a. Current status of hazelnut pests in Turkey. Fourth International Symposium on Hazelnut, Ordu, Turkey, Acta Horticulturae, 545.
- Tuncer, C. ve Ecevit, O. 1996b. Amerikan beyaz kelebeğinin Samsun ili fındık üretim alanlarındaki kısa biyolojisi ve doğal düşmanları. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, Samsun, 134-145 s.
- Uchakina, V.A. ve Kalyzhnyi, V.G. 1985. *Hyphantria cunea* in the Rostov region. *Zashchita Rastenii*, 7: 38.
- Warren, L.O ve Tadic, M. 1970. The fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury). *Arkansas Agricultural Experiment Station Bulletin*, 759: 1-106.
- Williams, M.L., Sheffer, B.J., Miller, G.L. ve Hendricks, H.J. 1987. *Control of fall webworm*. Research Report Series, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, 5: 24.
- Yaroshenko, V.A. 1975. Particulars on the flight of *Hyphantria cunea*. *Zashchita Rastenii*, 11: 53.
- Yarmand, H., Sadeghi, S., Mohammadi, M., Mehrabi, A., Zamani, S., Ajamhasani, M. ve Angeli, S. 2009. The fall webworm, *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae): A new emerging pest insect for forests and agricultural crops of Iran. "Alınmıştır: *Review of forests, wood products and wood biotechnology of Iran and Germany* (eds) Kharazipour, A.R., Schopper, C., Muller, C. ve Euring, M., Gottingen University, Gottingen, Germany, 120–134.
- Zhang, Q. ve Schlyter, F. 1996. High recaptures and long sampling range of pheromone traps for fall web worm moth *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae) males. *Journal of Chemical Ecology*, 22 (10): 1783-1796.