



Araştırma Makalesi

Bolu ve Düzce İli Fındık Bahçelerinde Amerikan Beyazkelebeği *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae)'nin Yayılış Alanı, Zararı ve Bazı Biyo-ekolojik Özellikleri

Gülay Kaçar^{1*}, Abdurrahman Sami Koca¹, Burhan Şahin², Figen Yıldız³

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Gökçöy, Bolu

²T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Düzce İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Düzce

³Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Siirt

Geliş tarihi (Received): 13.05.2019

Kabul tarihi (Accepted): 25.06.2019

Anahtar kelimeler:

Hyphantria cunea, yayılışı, fındık, zararı, Bolu, Düzce

Özet. Amerikan beyazkelebeği, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) önemli karantina zararlılarından birisidir. Polifag bir zararlı olup, başlıca fındık olmak üzere sert ve yumuşak çekirdekli meyvelerde ve orman ağaçlarında zarara neden olmaktadır. *H. cunea* larvaları, yaprakların üzerinde oluşturdukları ağın içerisinde önce yüzeysel olarak daha sonra ise sadece ana damarları kalacak şekilde yiyerek zarar meydana getirmektedirler. Bu çalışma 2015-2016 yılları arasında Bolu ve Düzce ili fındık bahçelerinde yürütülmüştür. *H. cunea*'nin zarar seviyesi her bahçeden 1-10 dekar büyüklükteki bahçelerde 10 ocak; 10-30 dekar büyüklükteki bahçelerde 20 ocak; 30 dekarından büyük bahçelerde 30 ocakta kontrol yapılmış ve zarar derecesi 1-10 skalasına göre derecelendirilmiştir. *H. cunea*, Bolu ilinde merkez ve Mudurnu'da belirlenmiştir. Düzce ilinde ise Yiğilca ilçesi hariç yedi ilçede *H. cunea*'nin yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Fındık üretimi yapılan ilçelerde *H. cunea*'nin zarar oranları bakımından fark anlamlı bulunmuştur ($P < 0.05$). *H. cunea*'nin en fazla Çilimli mahalle ve köylerinde olduğu belirlenmiştir. Bu ilçeleri, benzer ortalamaya sahip olan Düzce-merkez köy ve mahalleri ile Gümüşova köyleri izlemektedir. *H. cunea* zararından en az etkilenen alanlar ise Akçakoca mahalleri ile Yiğilca köy ve mahalleleri olduğu belirlenmiştir.

*Sorumlu yazar

gulaysahan@yahoo.com

The Distribution Area, Damage Rate and Some Bio-ecological Characters of American The fall webworm in Hazelnut Orchards in Bolu and Düzce

Keywords:

Hyphantria cunea, hazelnut, damage, distribution, Bolu, Düzce

Abstract. The fall webworm, *Hyphantria cunea* Drury (Lepidoptera: Arctiidae) is one of the most important quarantine pests. Besides it is a polyphagous pest, damaging especially on hazelnut, soft and stone fruit, and forest trees. The young larvae of *H. cunea* damage by settling in the web over single leaves and first feed on the upper surface of leaves, later produce distinctive skeletonizing. This study will be conducted in hazelnut groves in Bolu and Düzce between 2015 and 2016. The surveys were carried out in the hazelnut groves where the damage rates of *H. cunea* were determined in 10, 20, and 30 cluster stems for 1-10, 10-30 and over 30 decares, respectively. The damage rates were graded according to scale 1-10. *H. cunea* was determined in Mudurnu and Bolu-city central in Bolu. It has been spread in seven districts except Yiğilca in Düzce. There was a significant difference in the damage rates of *H. cunea* in the hazelnut production areas ($P < 0.05$). It is determined that is at the highest level *H. cunea*'s damage in the center of Çilimli and its villages. After that, Düzce-city center and its villages, and Gümüşova's villages with similar averages were followed. Akçakoca and Yiğilca's villages were the lowest affected because of *H. cunea* damage in Düzce.

GİRİŞ

Fındık (*Corylus avellana* L.) üretimi yıldan yıla ve iklim koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Dünya fındık üretiminin yaklaşık %70-80'ni karşılayan Türkiye'yi İtalya, İspanya, Amerika ve Yunanistan izlemektedir (FAO, 2019). Ülkemiz fındık üretimi 515 bin ton üretimiyle ve %73 ihracatla Dünya fındık ihtiyacını karşılamaktadır (TUIK 2018; FAO 2019). Türkiye fındık üretimi Karadeniz kıyısı boyunca yapılmaktadır. Türkiye genelinde 48 ilde yayılmış olan ve 500 bin kişi tarafından 650.000–700.000 hektarlık alanda üretimi yapılan fındığın %70 üretimi Doğu Karadeniz'de yetiştirilmektedir (Erdoğan, 2018). Gıda sektöründe önemli yere sahip olan fındık, sanayi ve sağlık sektöründe de en önemli ürünlerden biridir. Fındığın taze tüketimi ve yemeklik yağının kullanımı gıda sektörünün büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Ayrıca fındikkabuğu ve yaprağı da kullanım alanı bulmuştur. Örneğin yağ çıkartılması sonrasında oluşan fındık küspesi hayvan yemi olarak yem sanayinde, kabuğu yakacak ve boya sanayinde ve yaprağı da tarım alanlarında tabii gübre olarak kullanılmaktadır. Fındık kalp dostu bir besin olup, vücut kaslarının gelişiminde ve kansızlığa karşı korumada önemli besinlerin başında gelmektedir ve sahip olduğu E vitamini ile kanser yapıcı maddelerin vücuda bulaşmasını önlemektedir (Anonim, 2014).

Amerikan Beyazkelebeği *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae), anavatanı kuzey Amerika kıtasından, Avrupa, Avrasya, Asya ve Japonya'ya kadar çok sayıda ülkede yayılış göstermiş önemli bir zararlıdır (Warren ve Tadic, 1967; İren, 1977; Sharov ve Izhevskiy, 1987; Boriani, 1994; Nurieva, 2002; Rezaei ve ark., 2003; Japoshvili ve ark., 2006; Yang ve ark., 2008). Fındık bahçelerinin önemli bir zararlısı olan *H. cunea*, polifag bir tür olup meyve ağaçları, tarla ve bahçe bitkileri, çalılar, süs bitkileri ve subtropikal bitkiler olmak üzere yaklaşık 600'den fazla konukçusu bulunmaktadır (Warren ve Tadic, 1970; Masaki ve Umeya, 1977; Japoshvili ve ark., 2006). Ülkemizde 1975'de ilk defa belirlenen zararlı konukçuları arasında başlıca fındık olup birçok sert ve yumuşak çekirdekli meyveler ile çok sayıda orman ağacında zarar yapabilmektedir (İren, 1977; Isık ve Yanılmaz, 1992; Tuncer, 1992; Anonim, 2011). Marmara, Karadeniz ve Kuzey Ege Bölgesi'nde saptanan zararlının, özellikle Orta Karadeniz Bölgesi (Terme-Ondokuzmayıs) fındık bahçelerinde zaman zaman önemli zarar oluşturduğu kaydedilmiştir (Anonim, 2011; Sullivan, 2011). Amerikan beyazkelebeği larvaları beslendiği bitkinin yapraklarını önce yüzeysel olarak daha sonra ise sadece ana damarları kalacak şekilde tüketerek zarar yaptığını ve salgın yıllarında ağaçları tamamen yapraksız bıraktığını, ayrıca körpe ve olgunlaşmaya başlayan meyveleri de yiyerek ürünün azalmasına veya tamamen yok olmasına neden olduğunu bildirilmişlerdir (Karadeniz ve ark., 2008). Türkiye'ye 1971 yılında girdiği bildirilen zararlının, sonra hızlı bir şekilde Marmara, Batı ve Orta Karadeniz'e yayıldığını ve henüz diğer bölgelerde bulunmadığı bildirilmiştir (Tuncer ve Kansu, 1994). Zararlı Düzce, Sakarya, Büyük Ada, Ordu, Samsun ve Giresun'da bulunduğu ve zarara yol açtığı bildirilmiştir (Anonim, 2008; 2013; 2015). Sakarya ve Düzce'de özellikle merkezde yaklaşık son beş yıldan beri kamu veya yarı kamu destekli olarak ABK ile mücadele çalışmaları sürdürülmektedir (Anonim, 2015).

Amerikan beyazkelebeği Karadeniz'in batısında yaklaşık on yıldan beri görülmeye başlanmıştır. Özellikle Sakarya'dan, Düzce'ye yayılışını sürdürmektedir. Bu çalışmada amaç Amerikan beyazkelebeği'nin sorun olduğu Düzce ve Bolu illerinde yayılış alanı ve zararını belirlemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Elde edilen bulgular zararlının mücadelesine karar vermede ve kontrolünde kullanılacaktır.

MATERYAL VE METOT

***Hyphantria cunea*'nın Bazı Biyoekolojik Özellikleri**

Hyphantria cunea'nın bazı biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, araziye her çıkışta gözlemler yapılmıştır. *H. cunea*'nin larva ve ergin dönemleri izlenmiştir. Bahçe içinde ve etrafında bulunan ağaçların kabuk altları, toprakla köklerin birleşme yerleri, toprak altları, taş altları ve araları, kanallar, ahırlar ve etrafta bulunan evler incelenerek zararlının farklı dönemleri aranmıştır. *H. cunea*'nın farklı biyolojik dönemleri ve özellikleri kaydedilmiştir.

***Hyphantria cunea*'nın Bolu ve Düzce İli Fındık Bahçelerinde Yayılışı ve Zarar Oranı**

Bolu ilinin fındık üretimi yapılan özellikle Mudurnu ile Göynük ve Merkez'de örneklemeler yapılmıştır. Ayrıca, Seben'de bulunan yerel fındık türlerinde de yapılmıştır. Çilimli ilçelerinde 2015-2017 yılları arasında *H. cunea* zararı için örneklemeler yapılmıştır. Bolu ve Düzce illerindeki fındık ağaç sayısının %0.01'ini kapsayacak alanda survey çalışmaları yürütülmüştür (Bora ve Karaca, 1970). Bu amaçla girilen her bahçede köşegenler boyunca yürünmüş, bahçeyi temsil edecek şekilde 1-10 dekar büyüklükteki bahçelerde 10 ocak; 10-30 dekar büyüklükteki bahçelerde 20 ocak; 30 dekardan büyük bahçelerde 30 ocakta kontrol yapılmıştır (Saruhan, 1998). Bu bahçelerden

rastgele seçilen en az 10 ocak da *H. cunea*'nin kolonileri sayılmıştır. Sayım sonuçları değerlendirilerek ocak başına düşen *H. cunea*'nin koloni sayısına göre bahçelerdeki zarar ve bulaşık bahçe sayısı belirlenmiştir. *H. cunea*'nin bahçe başına zarar seviyelerini belirlemek için Shamiliyov (2012) skalası geliştirilmiştir. Buna göre; 1) hiç infeksiyon görülmeyen, 2) %10'a kadar, 3) %10-20, 4) %20-30, 5) %30-40, 6) %40-50, 7) %50-60, 8) %60-70, 9) %70-80 ve 10) 80'den fazla şeklinde skala hazırlanmıştır. Ayrıca, *H. cunea* yumurta, larva, pupa ve erginleri ile zarar şekli verilmiştir.

İstatistik Analizi

Hyphantria cunea'nin Düzce ilinin fındık üretimi yapılan ilçelerdeki zarar oranları bakımından anlamlı farklılığın olup olmadığını test etmek amacıyla varyans analizi uygulanmıştır. Bu amaçla verilerin tanımlayıcı istatistik ve ortalamalarına ait karşılaştırma analizleri R 3.5.2 V. istatistik yazılım programı ve SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. *H. cunea*'nin fındık üretimi yapan Düzce ili ilçeleri arasındaki anlamlı farklılığın hangi ilçe ya da ilçelerden kaynaklandığını saptamak için Dunn testinden yararlanılmıştır (Elliot ve Hynan, 2011).

BULGULAR VE TARTIŞMA

***Hyphantria cunea*'nin Bazı Biyoekolojik Özellikleri**

Hyphantria cunea erginleri gün içinde hareketsiz olarak yaprakların altında bulunmaktadır. Gün batımıyla birlikte uçmaya ve çiftleşmeye başlamaktadırlar. Dişi kelebekler çok sayıda yumurtalarını yaprakların alt yüzeyine toplu halde bırakmaktadır (Şekil 1). Bu yumurtalardan çıkan larvaları, bir arada bir ağ örecek, içinde bulunan yeşil aksamla (genellikle yaprak ve taze sürgünlerde) beslenmeye başlamaktadırlar. Zararlarının larvalarının büyümesiyle birlikte buldukları yuvaya benzer bu ağlarda genişlemekte, zaman zaman bir den fazla larvaların bulunduğu ağdan oluşan yuvalar birleşerek, devasa ağdan meydana gelmiş larva yuvaları meydana gelmektedir. Bu sırada beslendikleri alanda genişleyerek tüm yeşil aksamın tüketilmesi sonucu kurumalar meydana gelmektedir. Larvalar genellikle son dönemde, bu yuvalardan ayrılarak bahçe içinde ve etrafında bulunan ağaçların kabuk altlarında, evlerin çatı arasında, kanal içleri gibi yerlere giderek pupa olmaktadır (Şekil 1). Karadeniz ve ark. (2008), *H. cunea* larvalarının yaprakları önce yüzeysel olarak daha sonra ise sadece ana damarları kalacak şekilde yiyerek zarar yaptıklarını, salgın yıllarda ağaçları tamamen yapraksız bıraktıklarını, ayrıca körpe ve olgunlaşmaya başlayan meyveleri de yiyerek ürünün azalmasına veya tamamen yok olmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

***Hyphantria cunea*'nin Bolu ve Düzce İli Fındık Bahçelerinde Yayılışı ve Zarar Oranı**

Hyphantria cunea, Bolu'da Merkez ve Mudurnu'da belirlenmiştir. Düzce ili Yiğilca ilçesi hariç yedi ilçede de *H. cunea*'nin yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Akçakoca ilçesi dışındaki tüm ilçe köyleri *H. cunea* ile bulaşık bulunmuştur. Akçakoca ilçesinin 42 köyün 22'sinde zararlı belirlenmiştir (Şekil 1). Akçakoca ilçesinde *H. cunea*'nin belirlendiği alanlarının diğer ilçelere çok yakın olması nedeniyle, bu ilçeye son yıllarda geçiş gösterdiği sonucuna varılmıştır. Düzce ilinde zarar oranı %10-100 arasında bulunurken, Bolu'da çok düşük (sadece üç bahçede) belirlenmiştir. Bugüne kadar hiçbir kaynaktan zararının varlığı bildirilmemiştir. En yüksek zarar oranı Düzce ili Merkez, Çilimli, Gölyaka ve Gümüşova'da belirlenmiştir. Düzce ilinde Merkeze bağlı 700 köyde bulaşıklık oranı ortalama 3.5, Akçakoca'ya bağlı 52 köyde 0.6, Cumayeri'nde 60 köyde ortalama 2.6, Çilimli'de 174 köyde 6.4, Gökay'da 114 köyde ortalama 3.7, Gümüşova'da 92 köyde ortalama 2.9, Kaynaşlı'da ortalama 2 ve Yiğilca'da

Çizelge 1. *Hyphantria cunea* (Drury)'nin Düzce ilinde yayılış gösterdiği ilçelerin durumu.

Table 1. The distribution areas of *Hyphantria cunea* (Drury) in the cities and center of Düzce.

İlçeler	Toplam köy sayısı	% Ortalama
Merkez	700	3.47
Akçakoca	52	0.61
Cumayeri	60	2.63
Çilimli	174	6.44
Gölyaka	114	3.71
Gümüşova	92	2.89
Kaynaşlı	53	1.98
Yiğilca	0	0

sıfır olarak bulunmuştur. Düzce ili merkeze bağlı tüm köylerdeki fındık bahçelerinin çoğunluğunun zararlı ile yoğun bir şekilde bulaşık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Kuzey Amerika menşei olan *H. cunea*, 1940'larda önce Avrupa'da Macaristan'da görülmüş daha sonra Romanya, Çekoslovakya, Avusturya, Yugoslavya, Bulgaristan ve Rusya olmak üzere hızlı bir şekilde yayılmıştır (Szalay-Marzso, 1971). Türkiye'de Edirne, Tekirdağ, İstanbul'da 1975'de ilk defa görülen *H. cunea* Karadeniz sahilinde Samsun'da fındık alanlarında zarar yaptığı bildirilmiştir (İren, 1977; Baş, 1982; Anonim, 1988; Anonim, 1991; Işık ve Yanılmaz, 1992; Tuncer, 1992; Tuncer ve ark., 2002). *H. cunea*'nin zarar yaptığı bildirilen özellikle Samsun ilinde yürütülen az sayıda çalışmada; daha çok ilk tespit, konukçu tespiti ve doğal düşmanların belirleme çalışmalarını içermektedir (İren, 1977; Işık ve Yanılmaz, 1992; Tuncer, 1994; Tuncer ve Ecevit, 1996; Tuncer ve ark., 2001; Karadeniz ve ark., 2008; Sullivan, 2011). Bilimsel bir yayın bulunmamasıyla birlikte zararının özellikle fındık üretiminin yoğun yapıldığı Sakarya, Düzce, Ordu, Giresun, Bartın illerinde de yayılış alanı bulunduğu ve zarar yaptığı bilinmektedir. Ancak 2007 yılında Sakarya-Düzce ilinde zararının yayılması ve zararı batı Karadeniz'in aksine her yıl sorun oluşturmuştur. Bunun sonucu olarak da her yıl zararlıyla düzenli olarak mücadele yapılmasıyla sonuçlanmıştır. *H. cunea* için yapmış olduğumuz çalışma sonuçları, zararının bulaşık olmayan batıya doğru ilerlemesini sürdürdüğünü göstermektedir.



Şekil 1. *Hyphantria cunea* (Drury)'nin ergini ve yumurtası (a), genç dönem larvaları (b), pupası (c), zararı (d, e).
Figure 1. The eggs (a), young larvae (b), pupae (c), and damage (d, e) of *Hyphantria cunea* (Drury).

İstatistik Analiz Sonuçları

Varyans analizi uygulanmadan önce verilerin normalliği ve varyans homojenlik varsayımların tespiti yapılmıştır. Normallik varsayımı Shapiro Wilk testi ve varyans homojenliği varsayımı Levene testi ile kontrol edilmiştir. Verilere ait normallik testi sonuçları Çizelge 2'de, varyans homojenliği testi Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 2 ve Çizelge 3'ten verilerin normal dağılmadığı ve varyansların homojen olmadığı görülmektedir ($P<0.05$). Bu durumda verilere karekök transformasyonu yapılmıştır. Gerekli dönüşümler sonucu varyans analiz varsayımları sağlanmadığından Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Çizelge 4' te Kruskal Wallis H testi sonuçlar verilmiştir.

Çizelge 2. Normallik testi SPSS sonuçları.

Table 2. The result of the normality test in SPSS.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
<i>H. cunea</i>	0.182	391	0.000	0.880	391	0.000

a. Lilliefors Significance Correction

Çizelge 3. Varyans homojenlik testi SPSS sonuçları.

Table 3. The result of the variance homogeneity in SPSS.

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
18.081	19	371	0.000

Çizelge 4. Kruskal Wallis H testi, R istatistik hesaplama programı çıktısı.

Table 4. Kruskal Wallis H test in R statistics calculation program.

Ki-kare değeri	Serbestlik derecesi	P değeri
212.25	19	0

Çizelge 5'te görüldüğü gibi hesaplanan ki-kare değeri 212.2582'dir. Serbestlik derecesi 19, önem derecesi 0'dır. Yani *H. cunea*'nın fındık üretimi yapılan ilçelerdeki zarar oranları bakımından farkın anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$).

Hyphantria cunea'nın fındık üretimi yapılan Düzce ili ilçeleri arasındaki anlamlı farklılığın hangi ilçe ya da ilçelerden kaynaklandığını saptamak için; Dunn çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Elliot ve Hynan, 2011). Transforme edilmiş değerlere ait Dunn testi sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir. Çizelge 5'te görüldüğü üzere *H. cunea* en çok Çilimli mahalle ve köylerinde bulunmuştur. Merkez köy ve mahalleri, Gümüşova köyleri benzer ortalamaya sahip olup Çilimli mahalle ve köylerinden sonra en yüksek *H. cunea* bulunduran bölgeler olarak belirlenmiştir. En düşük *H. cunea* Akçakoca mahalleri ile Yığılca köy ve mahalleleri olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Düzce ili ilçelerine bağlı mahalle ve köylerde bulunan *Hyphantria cunea* (Drury) ortalamaları.

Table 5. The damage of *Hyphantria cunea* (Drury) in the villages and avenues of Düzce.

Düzce ili ilçelere bağlı mahalle ve köyler	N	Ortalama (\bar{X}) ± Standart hata ($S_{\bar{X}}$)
Merkez mahalleler	48	2.0250 ± 0.07642 ^{ghi}
Merkez köyler	73	2.0997 ± 0.09167 ^{ghi}
Konuralp mahalleleri	7	2.4190 ± 0.03049 ^{ghi}
Konuralp köyler	25	1.5292 ± 0.12607 ^{def}
Beyköy mahalleleri	4	1.0000 ± 0.00000 ^{abcdef}
Bogazici mahalleleri	6	1.3452 ± 0.06904 ^{abdefg}
Akçakoca mahalleleri	7	0.0000 ± 0.00000 ^{ac}
Akçakoca köyler	43	0.7524 ± 0.12375 ^{ab}
Cumayeri mahalleleri	5	1.5413 ± 0.07785 ^{bdefghi}
Cumayeri köyler	21	1.4692 ± 0.07978 ^{def}
Çilimli mahalleleri	7	2.5020 ± 0.16762 ^{hi}
Çilimli köyler	20	2.4431 ± 0.15914 ^h
Gölyaka mahalleleri	10	1.9400 ± 0.06348 ^{degghi}
Gölyaka köyler	21	1.7306 ± 0.17666 ^{defgi}
Gümüşova mahalleleri	6	0.6910 ± 0.32325 ^{abcf}
Gümüşova köyler	18	1.9842 ± 0.22237 ^{dghi}
Kaynaslı mahalleleri	7	1.3867 ± 0.11338 ^{abdefg}
Kaynaslı köyler	20	1.3045 ± 0.11434 ^{bef}
Yığılca mahalleleri	4	0.0000 ± 0.00000 ^{abc}
Yığılca köyler	39	0.0000 ± 0.00000 ^c

Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan değerler birbirinden farklıdır (^{a,b,c,d,e,f,g,h,i}; $P<0.05$).

TEŞEKKÜR

Projede arazi çalışmalarının birçoğuna eşlik eden Prof. Dr. Halil KÜTÜK ve Doç. Dr. Mustafa İMREN'e teşekkür ederiz. Ayrıca, projenin bir kısmına maddi destek sağlayan Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Proje No: BAP-2015.10.06.889'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonim, (2008). Amerikan Beyaz Kelebeği ile mücadeleye bakanlıktan ilaç desteği yok. Son Dakika Güncel Haber [1185963] [Haber Yayın Tarihi: 21.01.2008 18:02:00 CHA]. Erişim tarihi: 17.03.2019.
- 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.
- Anonim, (2014). Fındığın faydaları. <http://www.tb.org.tr/> [Trabzon Ticaret Borsası web sitesi]. Erişim tarihi: 17.03.2019.
- Anonim, (2015). Amerikan beyaz kelebeği mücadelesi başladı. Düzce Tarım Bülteni. T.C. Düzce Valiliği, İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü yayın organı, Meba ofset Matbaacılık-Amasya, Tem-Ağt-Eyl., 3.
- Baş, R. (1982). Türkiye İçin Yeni Bir Bitki Zararlısı, *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera, Arctiidae), İstanbul, (Yayınlanmamış): Akkuzu, E., & Mol, T. (2006). Amerikan beyaz kelebeği (*Hyphantria cunea* (Dry.)) üzerine biyolojik ve morfolojik araştırmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Seri: A, 2: 50-57.
- Bora, T., & Karaca, İ. (1970). *Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi*. Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın, 167.
- Boriani, M. (1994). New records of parasitoids from *Hyphantria cunea* (Drury, 1773) (Lepidoptera, Arctiidae) in Italy. *Entomofauna*, 15(37), 425-432.
- Erdoğan, C. (2018). Turkey tree nuts annual report. GAIN Report Number: TR8029. <https://gain.fas.usda.gov.tr>. Erişim tarihi: 17.03.2019.
- FAO, (2019). Hazelnut production. <http://www.fao.org/> Erişim tarihi: 17.03.2019.
- Elliott, A. C., & Hynan, L. S. (2011). A SAS® macro implementation of a multiple comparison post hoc test for a Kruskal–Wallis analysis. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 102(1), 75-80.
- İren, Z. (1977). Önemli Meyve Zararlıları, Tanımları, Zararları, Yaşayışları ve Mücadele Metodları. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara Bölge ve Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Mesleki Eserler Serisi, No. 36. 165 s., Ankara.
- Işık, M., & Yanılmaz, A. F. (1992). Studies on natural enemies and control measures of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury. Lep.: Arctiidae) in hazelnut plantation in Samsun. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun, Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 22-23(1987-1988), 55-58.
- Karadeniz, T., Bostan, S. Z., Tuncer, C., & Tarakçıoğlu, C. (2008). Fındık Yetiştiriciliği. Ziraat Odası Başkanlığı Bilimsel Yayınlar Serisi Yayın No: 1, Ordu.
- Masaki, S., & Umeya, K. (1977). Larval life. In: Hidaka T., (Ed.), *Adaptation and Speciation in the Fall Webworm*, Kadansha Ltd. Tokyo, Chapter 2.
- Nurieva, I. (2002). *Bioecological Abilities of Parasitoids Parasitising Hyphantria cunea Drury (Lepidoptera: Arctiidae) in Azerbaijan*. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, Erzurum.
- Rezaei, V., Moharrampour, S., & Talebi, A. A. (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.
- Japoshvili, G., Nikolaishvili, A., Dzeladze, N. & Gogvadze, L. (2006). The Fall Webworm (*Hyphantria cunea*) in Western Georgia. *Proceedings of the Georgian Academy of Science, Biological Series B.*, 4(4), 122-126.
- Shamilov, A. (2012). IPM program to control *Hyphantria cunea* in Georgia. FAO program number TCP/GEO/3401.
- Saruhan, İ. (1998). *Samsun ilinde önemli fındık zararlılarının yayılışı ve mücadelelerine yönelik araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sharov, A. A. & Izhevskiy, S. S. (1987). The parasitoid complex of the American white butterfly *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera, Arctiidae) in the south of the European part of the USSR. *Entomologicheskoye Obozreniye*, 66(2), 290-298.

- Szalay-Marzso, L. (1971). Biology and control of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury) in the middle-and east European countries. *EPPO Bulletin*, 1(3), 23-31.
- Sullivan, G. T. (2011). *Hyphantria cunea*'nin kışlık pupalarının biyolojik mücadele etmenlerinin belirlenmesi ve elde edilen entomopatojen fungusların etkinliklerinin ortaya konulması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- TUİK, (2018). Bitkisel üretim istatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr> Erişim tarihi: 25.12.2019.
- Tuncer, C. (1992). Amerikan beyaz kelebeği (*Hyphantria cunea* Drury, Lepidoptera: Arctiidae)'nin Samsun ve çevresindeki biyolojisi ve özellikle konukçu bitkilerin değişik açılardan etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tuncer, C. (1994). Amerikan beyaz kelebeği (*Hyphantria cunea* Drury Lep.: Arctiidae)'nin Samsun ilindeki biyolojisi üzerinde araştırmalar. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1), 42-56.
- 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. & Ecevit, O. (1996). Amerikan beyaz kelebeğinin Samsun ili fındık üretim alanlarındaki kısa biyolojisi ve doğal düşmanları. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, Samsun.
- Tuncer, C., Akça, I., & Saruhan, I. (2001). Integrated pest management in Turkish hazelnut orchards. *Acta Horticulturae*, 556, 419-429.
- Tuncer, C., Akça, I., & Saruhan, I. (2002). Karadeniz Bölgesi fındık üretim alanlarındaki önemli zararlılar. *Samsun Ticaret Borsası Dergisi*, 2, 43-54.
- Warren, L. O., & Tadic, M. (1967). The fall webworm, *Hyphantria cunea*, its distribution and natural enemies. A world list (Lepidoptera: Arctiidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*, 40(2), 194-202.
- Warren, L. O., & Tadic, M. (1970). The fall webworm, *Hyphantria cunea* (Drury). *Arkansas Agricultural Experiment Station Bulletin*, 759, 1-106.
- Yang, Z. Q., Wang, X. Y., Wei, J. R., Qu, H. R., & Qiao, X. R. (2008). Survey of the native insect natural enemies of *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) in China. *Bulletin of Entomological Research*, 98(3), 293-302.