

## An Overview of Invasive Insect Species of the Black Sea Region

Temel Göktürk<sup>1\*+</sup>

<sup>1</sup>Department of Forest Entomology and Protection, Faculty of Forestry, Artvin Coruh University, Artvin, Turkey

\*Corresponding Author and <sup>+</sup>Speaker:temel.gokturk@gmail.com

Presentation/Paper Type: Oral / Full Paper

**Abstract** – In recent years, foreign invasive insect species have been on the agenda with the damages they cause in agriculture and forest areas in Turkey. Turkey, located increasing transport bridge between Asia and Europe and the country, trade, travel and tourism is under threat due to the introduction of alien species. Today, one of the biggest threats to biodiversity, foreign invasive species; Due to their ecological and economic detrimental effects, they can cause significant destruction of flora and fauna in terms of biodiversity in natural ecosystems. In this study conducted to determine the foreign invasive species in the Eastern Black Sea Region; *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), *Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae), *Ricania japonica* (Walker) (Hemiptera: Ricaniidae), *Halyomorpha halys* (Stal) (Hemiptera), *Anoplophora chinensis* (Forster) (Coleoptera: Cerambycidae) was determined. Presence of *D. micans* in coniferous forests; *C. perspectalis*' boxwood trees; *A. chinensis* in hazelnut; *R. japonica* and *H. halys* in almost all agricultural plants has been found to cause damage.

**Keywords:** Invasive Species, quarantine, pest insects, Turkey

## Karadeniz Bölgesinin İstilacı Böcek Türlerine Genel Bir Bakış

**Özet** -- Yabancı istilacı böcek türleri son yıllarda ülkemizde tarım ve ormanlık alanlarda oluşturdukları zararlarla gündem oluşturmaktadır. Asya ve Avrupa arasında köprü konumunda olan ülkemiz, ülkeler arasında artan ulaştırma, ticaret, seyahat ve turizm ile birlikte bu yabancı türlerin tehdidi altındadır. Günümüzde biyoçeşitliliği tehdit eden en büyük unsurlardan biri haline gelen bu türler neden oldukları ekolojik ve ekonomik zararlı etkilerinden dolayı doğal ekosistemlerde biyolojik çeşitlilik açısından flora ve faunada önemli yıkımlar ortaya çıkarabilmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesindeki yabancı istilacı türleri belirlemeye yönelik yapılan bu çalışmada; *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), *Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae), *Ricania japonica* (Walker) (Hemiptera: Ricaniidae), *Halyomorpha halys* (Stal) (Hemiptera: Pentatomidae) ve *Anoplophora chinensis* (Forster) (Coleoptera: Cerambycidae) gibi zararlı böcek türlerinin varlığı belirlenmiştir. *D. micans*'in ibreli ormanlarda, *C. perspectalis*'in şimşir ağaçlarında, *A. chinensis*'in fındıkta, *R. japonica* ve *H. halys*'in ise hemen hemen tüm tarımsal ürünlerde zarar yaptıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İstilacı Tür, Karantina, Zararlı Böcek, Türkiye

## I. GİRİŞ

Dünyada, ticaret ve seyahatlerin artışı ülkeler ve kıtalar arasındaki doğal engelleri kaldırmış bu da egzotik türlerin doğal dağılımlarının ötesinde yeni alanlara yayılmasına neden olmuştur [1]. Yayıldıkları alana özgü olmayan ve alana sonradan gelen türlere yabancı tür ismi verilmektedir. Yabancı türlerin yeni bir alana gelmesi o alandaki yerel organizmalar ile yiyecek ve mekan rekabetini oluşturur. Yabancı türlerden ekosistem süreçleri, tarım ve ormanlık alanlardaki bitkiler önemli ölçüde etkilenebilmektedir [2], [3], [4]. Bunun yanı sıra istilacı yabancı türler alandaki gen türünü değiştirerek doğal türlerle çoğaldıklarında diğer önemli ekolojik değişiklikler meydana getirebilir ve doğal flora ve faunada güçlü yıkımlara neden olabilir [5], [6], [7]. Yeni yerleşim alanlarına taşınan istilacı yabancı böcekler; hızlı büyüme ve gelişme, yüksek yayılma yeteneği, çok değişik çevresel koşullara tolerans, pekçok bitki türü ile beslenebilme özelliklerinden dolayı alana hızlıca adapte olabilmektedir [8].

İstilacı yabancı türler günümüzde biyoçeşitliliği tehdit eden en büyük unsurlardan biri haline gelmiştir [9]. Yabancı türlerin ülkeler arası yayılışlarına karşı birçok karantina tedbiri alınmasına rağmen yabancı türler yanlışlıkla ya da kasıtlı olarak, bulunmadıkları ülkelere girmeye, büyük zararlara neden olmaya devam etmektedir. İstilacı yabancı türler geldikleri alanda ekonomik kayıplara da neden olmakta milyarder dolar yıllık zararlar oluşturabilmektedir [10], [11].

Avrupa ülkelerindeki istilacı yabancı böcek türlerinin sayısına bakıldığında Fransa'da 96, İtalya'da 92, Malta takımadalarında 64, Kanarya Adalarında 51, İspanya'da 50, İngiltere'de 43, Portekiz'de 41 ve Bulgaristan'da 34 türün var olduğu görülmektedir [12], [13], [14], [15].

Türkiye'de bu istilacı böcek türleri son yıllarda adlarını sıkça duyurmaktadır. *Dendroctonus micans*, *Leptoglossus occidentalis*, *Cydalima perspectalis*, *Rhynchophorus ferrugineus*, *Bursaphelenchus xylophilus*, *Anoplophora chinensis*, *Dryocosmus kuriphilus* ve *Cinara cedri* gibi böcek türleri ülkemizin doğal türleri olmayıp istilacı tür olarak sonradan ülkemize geldikleri belirtilmektedir [16], [17], [18]. Türkiye'nin Asya ve Avrupa kıtaları arasında bir köprü durumunda olması, farklı iklim özellikleri ve orman yapılarını bulundurması yabancı istilacı türlerin bulaşma riskini artırmaktadır. Türkiye'de özellikle son yıllarda süs bitkileri ve ülkemizde yerli olmayan bazı türler ithal edilmektedir. Özellikle saksılı iç mekan süs bitkileri, ağaçlar, fide ve fidanlar belediyelerce yurt dışından getirilerek park ve bahçelerde kullanılmaktadır. Bu ithalat esnasında bir çok yabancı istilacı böcek türü de taşınabilmektedir.

Doğu Karadeniz Bölgesi de bu istilacı böcek türlerinden nasibini almış ve yurt dışından gelen birçok yabancı türün son 12 yıldır bölgede tehdit oluşturduğu görülmüştür. Bu yabancı türler tarım ve ormanlık alanlarda zarar oluşturmaya başlamış ve zarar durumu her geçen gün artmaktadır.

Bu bildiride ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesinde ekonomik kayıplara neden olan istilacı yabancı böcek türleri hakkında bilgiler verilmiştir.

## II. MATERYAL VE METHOT

Bu çalışmanın materyalini Doğu Karadeniz Bölgesinin tarım ve ormanlık alanlarında bu güne kadar tespit edilen istilacı yabancı böcek türleri oluşturmaktadır. Bu maksatla tarım ve orman alanlarında uzun yıllardır yapılan arazi incelemeleri sonucunda bölgenin doğal türü olmayan ve

ekonomik zarara neden olan istilacı yabancı böcek türleri ve bunların konukçuları ile zarar şekilleri belirlenmiş, ülkemiz ve dünyadaki yayılışları verilmiştir



Şekil 1. Çalışma alanı haritası

## III. BULGULAR, TARTIŞMA VE SONUÇ

Floristik ve faunistik zenginliğe sahip ülkemizde şimdiye kadar yapılan çalışmalarda 10.000'den fazla bitki, 80.000'den fazla böcek, 150'tan fazla memeli, 100'den fazla sürüngen, 30'dan fazla ikiyaşamlı türün yaşadığı belirlenmiştir [19], [20]. Gelişen yol ağları ve ülkeler arasında artan ticaret yabancı türlerinin de taşınmasına imkan sağlamaktadır. Son yıllarda ülkemizde tarım ve orman alanlarında zarara neden olan istilacı yabancı türler görülmektedir.

Yapılan bu çalışmada da Doğu Karadeniz Bölgesinde ekonomik öneme sahip *Dendroctonus micans* (Kugelann), (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), *Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae), *Ricania japonica* (Walker) (Hemiptera: Ricaniidae), *Halyomorpha halys* (Stal) (Hemiptera: Pentatomidae) ve *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae) zararlı böcek türlerinin varlığı belirlenmiştir.

### *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde *Ladin* (*Picea orientalis*) üzerinde belirlenmiştir. Literatür bilgilerinde *Picea orientalis*, *Pinus sylvestris* [21], [22], [23] türleri konukçuları olarak belirtilmiştir. Dünyadaki yayılışı; Tüm Avrupa, Gürcistan, Japonya, Kafkasya, Kore, Kuzey Amerika ve Türkiye [24], [25] dir. Ülkemizde ise Ağrı, Ardahan, Artvin, Erzurum, Giresun, Trabzon [20], [21], [22], [23], [26]' da yayılış gösterdiği belirtilmektedir.

*D. micans* ibreli ormanlarda ekonomik kayıplara neden olan zararlı kabuk böceğidir. *Ladin* ormanlarının geçmişte en fazla zarar gördüğü böcek türüdür.

*D.micans* ülkemiz ormanlarında primer zararlı durumdadır. *Ladin* ağaçlarının kök boğazına, açıktaki köklere ve ağacın toprak yüzünden 1,5-2 m yükseklikteki gövde kısımlarındaki larvalar, aileye yeniği yapmak suretiyle kambiyumu tahrip ederler. Ağaçta birkaç yıl içinde kambiyum bu yuvalarca halkalanır ve kurumalar olur. Zararı sonucu bölge

ormanlarında milyonlarca metre küp ladin ağacı kurumuştur. Çok uzun yıllar Artvin ladin ormanlarının en zararlı türü konumunda olan *D.micans*, uzun yıllar gerçekleştirilen mekanik ve biyolojik mücadele sonucunda popülasyonunda doğal denge sağlanmıştır. *D.micans*'ın primer olarak gelip zayıf düşürdüğü ağaçlara *I.cembrae*, *I.amitinus* ve *I.duplicatus*, *Ips typographus*, *Ips sexdentatus* gibi diğer sekonder kabuk böcekleri de gelerek ağacın zarar görmesini hızlandırmaktadır.

#### ***Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae)**

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde tespit edildiği tür Şimşir (*Buxus sempervirens*)'dir. *Buxus sempervirens*, *B. sinica*, *B. microphylla*, *Euonymus japonicus*, *E. alatus*, *Eriobotrya japonica*, *Acer campestre*, *Ilex purpurea*, *Pachysandra terminalis*, *Murraya paniculata*, *Fraxinus excelsior*, *Ruscus fruticosus*, *R.colchicus*, *R. aculeatus*, *Rubus spp.*, *Smilax excelsa* türleri konukçuları olarak belirtilmektedir [27], [28], [29], [30], [31].

Dünyada Çin, Kore, Japonya, Rusya, Gürcistan, Tüm Avrupa, Türkiye'de yayılış göstermektedir. Ülkemizde Ankara, Artvin, Bartın, Düzce, Denizli, İstanbul, Niğde, Kırşehir, Rize ve Samsun illerinde varlığını sürdürmektedir [32], [33], [34].

Son yıllarda tüm Doğu Karadeniz Bölgesinde Şimşir ağaçları *C.perspectalis*'in tehdidi altındadır. *C.perspectalis* (Walker) tırtılları yaprakları yiyerek bitkinin fotosentez yapmasını engellemekte, sürgünlerin kabuklarını kemirmekte, kambiyum tabakasına zarar vermekte ve böylece Şimşir sürgünlerini, dallarını kurutabilmektedirler [35]. Bölgede şimşir kelebeği zararı sonucu tamamen kuruyan şimşir alanları vardır. Ülkemizde 20.424 ha.'lık bir alanda yayılış gösteren şimşirler [36] bu böcek yüzünden yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalabilir. Bu nedenle gereken tedbirlerin alınması, mücadelenin ciddi bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir.

#### ***Ricania japonica* (Walker) (Hemiptera: Ricaniidae)**

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde tespit edildiği bitki türü Mısır, Fasulye ve Kivi (*Actinidia chinensis* Planch.)'dir. Tüm tarım bitkileri, çalılar ve genç yapraklı ağaçlar konukçuları olarak bilinmektedir [37], [38]. Japonya, Güney Çin, Kore, Ukrayna, Rusya, Gürcistan, Türkiye yayılış gösterdiği ülkelerdir [38], [39],[40],[41],[42]. Ülkemizde Artvin, Rize, Ordu ve İstanbul illerinde varlığı belirlenmiştir [37], [38].

Artvin sahil kısmında yer alan Kemalpaşa, Hopa ve Arhavi tarım alanları yaklaşık 12 yıldır *R.japonica*'nın zararına maruz kalmış ve hala zararı devam etmektedir. Hem nimf hemde erginleri sahil kısmından 350-400m yükseltilere kadar ki alanda tüm sebze ve meyvelerde yaprak ve sürgünlerde öz su emerek zarara neden olmaktadır. Direkt zararın yanında, bazı önemli bitki patojeni fungusların (*Cylindrocarpon sp.*, *Fusarium sp.* ve *Pestalotiopsis quepinii*) vektörlüğünü de yapmaktadır. Ülkemizde bu zararlı türe karşı henüz tam bir mücadele stratejisi oluşturulamamıştır. Böceğin Gürcistan Sarp kapısından girişi sonrası geçen 12 yıllık süreçte İstanbul sahil kısmına kadar yayılışını gerçekleştirmiştir.

#### ***Halyomorpha halys* (Stal) (Hemiptera: Pentatomidae)**

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde tespit edildiği bitki türü Fındık ve Kivi'dir. Akçaağaç, huş, kelebekçalısı, biber, pekan,

katalpa, narenciye, kızılıçık, salatalık, incir, elma, armut, kivi, ayçiçeği, hanımeli, domates, elma, erik, armut, gül, ıhlamur, üzüm [43], [44], [45], konukçu bitki türleri olarak belirtilmektedir. Avusturya, Fransa, Almanya, Macaristan, Yunanistan, İtalya, Sardunya, Romanya, Rusya, Güney Rusya, Sırbistan, Slovakya, İspanya, İsviçre, İngiltere, İngiltere ve Galler, Çin, Gürcistan Cumhuriyeti, Japonya, Kore, Tayvan, Kuzey Amerika, Güney Amerika, Türkiye [43], [46], [47], [48], [49] yayılış gösterdiği ülkelerdir. Ülkemizde sadece İstanbul [50], Artvin, Rize ve Trabzon'da [43], [50] tespit edilmiştir.

Son 2 yıldır ise bölgede yeni bir istilacı tür olan *H. halys* görülmeye başlamıştır. *H.halys*, yeni bir istilacı tür olmasına rağmen 2 yıllık bir süreçte Artvin ilinin Kemalpaşa, Hopa, Arhavi; Rize ilinin Fındıklı, Çayeli ve Trabzon ilinin Araklı, Akçaabat ilçelerine yayılmış durumdadır. Böceğin dünyada yayılış gösterdiği diğer ülkelerdeki popülasyon durumları incelendiğinde tüm alanlarda epidemiyaptığı görülmektedir. Böceğin alanda başta meyve ağaçlarındaki yaprak ve meyveler olmak üzere, sebzelerle ve hatta yabancı otlarda öz su emerek beslendiği görülmüştür. Beslenme sonucu bitkide nekrotik lekeler oluşmakta ve pörsümler meydana gelmektedir. Özellikle fındıkta beslenen meyvede acılaşıma ve kavruklaşma oluşmaktadır.

Ülkemizde yeni olması nedeniyle henüz bölgesel zararlı konumunda olsa da önlem alınmadığında çok yakın zamanda tüm bölgelere yayılması muhtemeldir. Özellikle bölgede ekonomik öneme sahip fındıkta zararı düşünüldüğünde hem kaliteyi hem de verimi etkilemesi muhtemeldir.

#### ***Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae)**

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde Fındık (*Corylus avallena*) üzerinde belirlenmiştir. Bunun yanında doğal yayılış alanlarında *Citrus spp.*, *Acer spp.*, *Aesculus hippocastanum*, *Alnus spp.*, *Betula spp.*, *Cornus spp.*, *Cotoneaster spp.*, *Crataegus spp.*, *Fagus spp.*, *Ficus spp.*, *Hibiscus spp.*, *Lagerstroemia spp.*, *Mallotus spp.*, *Malus spp.*, *Morus spp.*, *Platanus spp.*, *Populus spp.*, *Prunus spp.*, *Pyrus spp.*, *Rosa spp.*, *Salix spp.*, *Ulmus spp.* konukçuları olarak belirtilmektedir [51], [52], [53], [54].

Dünyadaki yayılışı; Almanya, Çin, Danimarka, Endonezya, Filipinler, Finlandiya, Fransa, Hollanda, Hırvatistan, İngiltere, İsviçre, İtalya, Litvanya, Japonya, Kore, Kuzey Amerika, Malezya, Myanmar, Polonya ve Romanya, Tayvan, Vietnam [55]. Ülkemizde ise İstanbul [52] ve Trabzon'da [56] yayılış gösterdiği belirtilmektedir.

*Anoplophora chinensis* zarar yaptığı bitkide çok ciddi zararlar veren ve bitkinin ölümüne neden olan bir türdür. Larvaların odun dokusu içerisinde açtığı galeriler yüzünden ağaçlar zayıflar ve hastalık ve rüzgar zararına daha hassas hale gelirler ve kısa sürede kuruma gösterir. Türkiye'de ilk kez 2014 yılında kaydedilen ve ilk olarak Türkiye'nin İstanbul ilinde görülen *A.chinensis*, Doğu Karadeniz Bölgesinde, Trabzon Maçka'da (Esiroğlu Mahallesi) fındık bahçelerinde 2018 yılından beri zararını sürdürmektedir. Bu zararlı tür Türkiye'ye de ithal edilen süs bitkisi türleri ile girmiş, İstanbul'dan Trabzon'a fidanlarla taşınmıştır. Böcek bulunduğu ağaç içerisinde yumurta, larva ve pupa döneminde taşınmaktadır. Bu durum titizlikle değerlendirilerek özellikle bu zararlı türün bulunduğu alanlardan diğer illerimize fidan

taşımacılığında kaçınmak gerekmektedir. Karadeniz Bölgesinde şu an yayılışı sınırlı olan alandan yayılmaması için acilen tedbirler alınmalıdır.

İstilacı türlerin yerleştikleri alanda popülasyonlarını dengelemek oldukça güçtür. Odun hammaddesi, ahşap ambalaj materyali ve çok sayıda canlı bitkinin ithali nedeniyle bu türlerin girişini önlemek amacıyla karantina önlemlerinin titizlikle uygulanması büyük önem taşımaktadır. Avrupa ve Asya kıtaları arasında geçiş durumunda olan Ülkemize çok sayıda yabancı istilacı türün giriş yapabileceği göz önünde bulundurularak karantina önlemlerinin etkinliğinin artırılması büyük önem arz etmektedir. İstilacı türler için öncelikle yapılması gereken survey çalışmaları ile istilacı türlerin nereye kadar yayıldıkları tam olarak belirlenmeli ve yabancı istilacı türlerle ilgili olarak "Zararlı Risk Haritaları" hazırlanmalıdır. Özellikle *A. chinensis* yayılışına maruz kalan alanlarda karantina ve eradikasyon tedbirleri ivedilikle uygulanmalıdır. Eradikasyon çalışmalarında; Karantinaya alınacak alanda zararlının konukçusu olabilecek ağaç ve bitkilerin ticareti ve nakliyesi yasaklanmalıdır. Bulaşık ağaçlar ergin uçuş döneminden önce kesilmeli, kesilen ağaçlar çitle çevrili korunaklı bir alanda muhafaza edilmeli, bulaşık kütükler ve kökleri özel bir makine ile öğütülmeli ve bitki materyalin tamamının yonga haline getirilmeli veya yakılmalıdır. Zararlı böceklerle karşı kimyasal kullanılırken çok dikkat etmek gerekir. Özellikle yoğun miktarda insektisit kullanımı çevreye ve doğal faunaya olumsuz etkiler gösterebilir. Mümkün olması durumunda *A. chinensis*'in varlığı tespit edilen konukçular uygun insektisitlerle (Deltamethrin, Imidacloprid, Bifenthrin, Thiacloprid, Diflubenzuron Spinosad, Thiamethoxam) ilaçlanmalıdır [55], [57].

*H.halys*'in görüldüğü alanlarda feromon tuzakları ile erginler toplanmalı, *C.perspectalis* erginleri ışık tuzakları kullanılarak yakalanmalı, *R.japonica*'ya karşı da organik veya biyo insektisitler kullanılarak mücadele yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] S. Lowe, M. Browne, S. Boudjelas, M. De Poorter. (2000) "100 of the World's worst invasive alien species a selection from the global invasive species database". Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp. First published as special lift-out in Aliens 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004.
- [2] I.M. Parker, D. Simberloff, W.M. Lonsdale, K. Goodell, M. Wonham, P.M. Kareiva, M.H. Williamson, B. Von Holle, P.B. Moyle, J.E. Byers, L. Goldwasser. (1999) "Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders". Biol Invasions 1:3-19.
- [3] J.M. Levine, M. Vilà, C. D'Antonio, J.S. Dukes, K. Grigulis, S. Lavorel. (2003) "Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions". P. Roy. Soc. Lond. B Bio. 270:775-781.
- [4] F. Oskay, A. Lehtijarvi, T. Doğmuş Lehtijarvi, A.G. Aday Kaya. (2014) "Değişen dünya'da orman patojenleri; yabancı istilacı türler ve ülkemiz ormancılığı üzerindeki tehditler". Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Kongresi, Antalya, Kongre Kitapçığı, p. 475-479.
- [5] A.M. Liebhold, W.L. Macdonald, D. Bergdahl, V.C. Mastro. (1995) "Invasion by exotic forest pests: a threat to forest ecosystems". For. Sci Monogr. 30:1-49
- [6] F.W. Allendorf, L.L. Lundquist. (2003) "Introduction: population biology, evolution, and control of invasive species". Conserv Biol. 17:24-30
- [7] J. Gurevitch, K.P. Dianna. (2004) "Are invasive species a major cause of extinctions?" Trends in Ecology and Evolution, 19 (9):470-474.
- [8] Anonim. (2011) "Invasive species". [http://en.wikipedia.org/wiki/Invasive\\_species](http://en.wikipedia.org/wiki/Invasive_species) (Erişim tarihi: 04.09.2019).
- [9] T. Göktürk, G. Tozlu. (2018) "Artvin İli'nin İstilacı Yabancı Böcek Türleri". Uluslararası Artvin Sempozyumu 18-20 Ekim 2018. s 145-156.
- [10] D. Pimentel, R. Zuniga, D. Morrison. (2005) "Update on the environmental and economic costs associated with alien invasive species in the United States". Ecological Economics 52: 273-288.
- [11] M. Kettunen, P. Genovesi, S. Gollasch, S. Pagad, U. Starfinger, P. Brink, C. Shine. (2009) "Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) - Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (Final module report for the European Commission)". Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, 40p.
- [12] J.F. Germain, J. F. (2008) "Invasive scale insects (Hemiptera: Coccoidea) recorded from France". pp. 77-87. In: Proceedings of the XI international symposium on scale insect studies (Branco M., Franco J. C., Hodgson, C. J., Eds), Oeiras 24-27. ISA Press, Lisbon, Portugal.
- [13] G. Pellizzari, J.F. Germain. (2010) "Scales (Hemiptera, Superfamily Coccoidea) ", pp. 475-510. In: *Alien terrestrial arthropods of Europe* (Roques, A., Kenis, M., Leeds, D., Lopez Vaamonde, C., Rabitsch, W., Rasplus, J.Y., Roy, D.B., Eds).- BioRisks 4 (1), Special Issue, Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.
- [14] K. Trencheva, R. Trenchev, R. Tomov, S.A. Wu. (2010) "Non-indigenous scale insects on ornamental plants in Bulgaria and China: a survey". *Entomologia Hellenica*, 19: 114-123.
- [15] D. Mifsud, G. Mazzeo, A. Russo, G.W. Watson. (2014) "The scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of the Maltese Archipelago". *Zootaxa*, 3866 (4): 499-525.
- [16] E. Hizal. (2012) "Two invasive alien insect species, *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae) and *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), and their distribution and host plants in Istanbul province, Turkey". *Florida Entomologist*, 95:344-349.
- [17] Ş. Oğuzoğlu, M. Avcı. (201). "Türkiye Ormanlarında Zararlı Yabancı İstilacı Böcek Türleri". Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi 5-8 Eylül 2016 Konya. P.352.
- [18] Z. Arslangündoğdu, E. Hizal. (2010) "The western conifer seed bug, *Leptoglossus occidentalis* (Heidemann, 1910), recorded in Turkey (Heteroptera: Coreidae)". *Zoology in the Middle East* 50: 138-139.
- [19] I. Albayrak, N. Pamukoglu, M.A. Kaya. (2007) "Bibliography of Turkish Even-Toed Ungulates (Mammalia: Artiodactyla)". *Mun. Ent. Zool.*, 2(1): 143-162.
- [20] M. Avcı. (2005) "Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. Diversity and Endemism in Turkey's vegetation". İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 27-55.
- [21] B. Yüksel. (1998) "Harmful insects of Turkey in the eastern spruce (*Picea orientalis* (L.) Link.) and their predators and parasites". Eastern Black Sea Forestry Research Institute Technical Bulletin No: 4, 143 pp. 1998.
- [22] H. Çanakcıoğlu, T. Mol. (1998) "Forest Entomology, Harmful and Useful Insects". İstanbul University Faculty of Forestry Publications, İstanbul, 1998.
- [23] O.A. Sekendiz. (1981) "Research to important animal pests of Eastern Black Sea region", KTU Publication No: 127, Faculty of Forestry, No: 127, Trabzon.
- [24] A. Balachowsky. (1949) "Coleopteres Scolytidae. Libraire dela faculte des sciences". Paris, 320 pp.
- [25] V.S. Grune. (1979) "Brief illustrated key to European bark beetles". Verlag M. & H. Schaper, Hannover, 179 p.
- [26] M. Faccoli. (2004) "A morphological illustrated key to European species of the genus *Ips* DeGeer (Coleoptera: Scolytidae)". *The Coleopterist*. 13: 103-119.
- [27] A. Korycinska, D. Eyre. (2009) Box tree caterpillar, *Diaphania perspectalis*. FERA Plant pest fact-sheet. <http://www.fera.defra.gov.uk/plants/plantHealth/pests/Diseases/documents/boxTree-Caterpillar.pdf>
- [28] Y.M. Wang. (2008) "The biological character and control of a new pest (*Diaphania perspectalis*) on *Murraya paniculata*". *Journal of Fujian Forestry Science and Technology*, 4: 161-164.
- [29] M.J. Van der Straten, T.S. Muus. (2010) "The box tree pyralid (*Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859), Lepidoptera: Crambidae); an invasive alien moth ruining box trees". *Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting*, 21: 107-111.
- [30] H. Bunescu, T. Florian. (2016) "The Box Tree Moth, *Cydalima perspectalis* Walker (Lepidoptera: Crambidae: Spilomelinae) a New Invasive Species in Cluj Area (Romania)". *ProEnvironment*. 9. 62-66.
- [31] H. Bunescu, T. Florian. (2016) "Studies Concerning the new Invasive Species, *Cydalima perspectalis* Walker (Box Tree Moth) in Cluj Area (Romania)". *ProEnvironment*. 9. 142-151.

- [32] R. Mally, M. Nuss. (2010) "Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe 120 (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae)". *European Journal of Entomology*, 107: 393-400.
- [33] E. Hızal, M. Köse, C. Yeşil, D. Kaynar. (2012) "The New Pest *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) in Turkey". *Journal of Animal and Veterinary Advances* 11 (3): 400-403.
- [34] N. Öztürk, S. Akbulut, B. Yüksel. (2016) "Düzce İçin Yeni Bir Zararlı *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae)". *Ormançılık Dergisi* 12 (1): 112-121.
- [35] A. Kaygın Toper, C. Taşdeler. (2019) "*Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae, Spilomelinae)'in Türkiye'de coğrafi yayılışı, yaşam döngüsü ve zararı". *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(3): 1-14.
- [36] URL: <https://atib.ogm.gov.tr/Sayfalar/T%C4%B1bbi%20ve%20İttri%20Bitkilerimizi%20Tan%C4%B1yal%C4%B1m/Simsir.aspx> (Erişim tarihi 05.09.2019)
- [37] T. Göktürk, A. Mıhlı. (2015) "Doğu Karadeniz sahil şeridinin önemli zararlısı *Ricania simulans* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae)'ın mücadelesi üzerine araştırmalar". *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 16, Sayı: 1, Sayfa: 89-93.
- [38] T. Göktürk, Y. Aksu. (2014) "Tarım ve orman alanlarında zarar yapan *Ricania simulans* (Walker, 1851) (Hemiptera: Ricaniidae)'un morfolojisi, biyolojisi ve zararı". *Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu (7-9 Nisan 2014)*, Antalya 279-281.
- [39] S.J. Fang. (1989) "Flatidae of Taiwan (Homoptera: Fulgoroidea)". *Taiwan Mus. Spec. Publ. Ser. 8*: 117-152.
- [40] E. Demir. (2009) "*Ricania* Germar, 1818 species of Western Palaearctic Region (Hemiptera: Fulgoromorpha: Ricaniidae)". *Munis Entomology & Zoology*, 4 (1): 271-275.
- [41] Fulgoromorpha Lists on the Web (FLOW). <http://flow.snv.jussieu.fr/cgibin/entomosite.pl> (Erişim tarihi 05.08.2019)
- [42] I. Chou, J. LU, J. Huang, S. Wang. (1985) "Economic Insects Fauna of China". Fasc. 36. Homoptera Fulgoroidea. Sciences Press Beijing, China, 1-152.
- [43] T. Göktürk, M. Burjanadze, A. Supatashvili. (2018) "Artvin ve Çevresinde Halyomorpha halys (Hemiptera: Pentatomidae)'ın Biyolojisi ve Zararı". III. Türkiye Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu 10-12 Mayıs 2018 ARTVİN, p.11
- [44] B. Wermelinger, D. Wyniger, B. Forster. (2008) "First records of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stal (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees?". *Bulletin De La Societe Entomologique Suisse* 81, 1-8.
- [45] C.G. Hamilton. (2009) "Brown marmorated stink bug". *American Entomologist* 55, 19-20.
- [46] T. Haye, T. Garipey, K. Hoelmer, J.P. Rossi, J.C. Streito, X. Tassus, N. Desneux. (2015) "Range expansion of the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*: an increasing threat to field, fruit and vegetable crops worldwide". *Journal of Pest Science*, 88, 665-673.
- [47] D.H. Lee. (2015) "Current status of research progress on the biology and management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) as an invasive species". *Applied Entomology and Zoology*, 50, 277-290
- [48] L.I. Macavei, R. Băeţan, I. Oltean, T. Florian, M. Varga, E. Costi, L. Maistrello. (2015) "*Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera: Pentatomidae) a new invasive species in Serbia". *Lucrări Ştiinţifice, seria Agronomie*, 58(1), 105-108.
- [49] B. Çerçi, Ö. Koçak. (2017) "Further contribution to the Heteroptera (Hemiptera) fauna of Turkey with a new synonymy". *ACTA Biologica, Turcica*, 30 (4) 121-127.
- [50] T. Göktürk, G. Tozlu. (2019) "Türkiye için önemli bir tarım zararlısı: İstilacı tür *Halyomorpha halys*". *International Black Sea Coastline Countries Symposium*, May 2-5, 2019, Batum, Georgia, 283-297.
- [51] I.M. Smith, D.G. McNamara, P.R. Scott, M. Holderness. (1997) "Quarantine Pests for Europe". 2nd Edition, CABI / EPPO, Wallingford, 1425ss.
- [52] E. Hızal, Z. Arslangündoğdu, A. Göç, M. Ak. (2015) "Türkiye istilacı yabancı böcek faunası yeni bir kayıt *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae)". *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 65(1): 7-10
- [53] Anonim. (2013) "*Anoplophora chinensis*: procedures for official control". *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 43(3): 518-526.
- [54] F. Hérrard, M. Maspero, N. Ramualde. (2013) "Potential candidates for biological control of the Asian longhorned beetle (*Anoplophora glabripennis*) and the citrus longhorned beetle (*Anoplophora chinensis*) in Italy". *Journal of Entomological and Acarological Research*, 45 (1): 22.
- [55] D.J. Van der Gaag, M. Ciampitti, B. Cavagna, M. Maspero, F. Herard. (2008) "Pest Risk Analysis: *Anoplophora chinensis*". *Plant Protection Service, Netherlands*, <http://edepot.wur.nl/117610>.
- [56] M. Eroğlu, A.K. Çoşkuner, Y. Usta. (2017). "*Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae) Trabzon'da; tanıtımı, gelişimi ve zararı". *Kastamonu Univ., Orman Fakültesi Dergisi*, 17 (4): 565-579.
- [57] F. Herard, H. Krehan, U. Benker, C. Boegel, R. Schrage, E. Chauvat, M. Ciampitti, M. Maspero, P. Bialooki. (2005), "Anoplophora in Europe: infestations and management responses". In: *Proc. 16th U.S. Dept. Agric. interagency research forum on gypsy moth and other invasive species 2005*. USDA, For. Serv. Gen. Tech. Rept. NE-337: 35-40.