



## Düzce İçin Yeni Bir Zararlı *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae)

Nuray ÖZTÜRK<sup>1</sup>, Süleyman AKBULUT<sup>1</sup>, Beşir YÜKSEL<sup>1</sup>

### Özet

*Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae) park ve bahçelerde kullanılan dış mekan bitkilerinden *Buxus* spp. üzerinde zararlı olan bir türdür. *C. perspectalis* Doğu Asya kökenli olup Türkiye için egzotik zararlı bir türdür. Avrupa'da ilk olarak 2007 yılında Almanya ve Hollanda'da rapor edilmiştir. 2011 yılında İstanbul'da *Buxus sempervirens* ve *B. sempervirens* cv 'aureavariegata' türlerinin yaprakları üzerinde bulunmuştur. Düzce ili merkezinde 2015 yılı ilkbahar aylarından itibaren *B. sempervirens*'de böcek zararının olduğu tespit edilmiştir. Zararlı, pupa evresinde olduğu için pupa örnekleri ve zarar gören bitki bölümleri laboratuvara getirilmiştir. Toplanan pupalardan böcek yetiştirme odasında sabit koşullar altında ergin çıkışları beklenmiştir. Böceğin neden olduğu zarara ilişkin bitki örneklerinin fotoğrafları çekilmiştir. Laboratuvara getirilen dört adet pupadan bir adedi erginleşmiş ve erginleşen böceğin teşhis işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bitkilerde meydana gelen zarar şekli de literatürdeki bilgilerle karşılaştırılmış ve yapılan çalışma sonucunda türün *Cydalima perspectalis* olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ile, *C. perspectalis* Düzce ilinden ilk defa rapor edilmiştir. Düzce ilinde bulunan şehir içi parklarda ve bahçelerde kullanılan *B. sempervirens*'lerde önemli bir zararlı olma potansiyeli bulunmaktadır. Zararlının yayılışını önlemek için, periyodik olarak popülasyonun takip edilmesi ve koruyucu önlemlerin alınması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Cydalima perspectalis*, *Buxus sempervirens*, Egzotik tür, Düzce

## A New Pest *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) For Düzce

### Abstract

*Cydalima perspectalis* (Walker) (Lepidoptera: Crambidae) is a harmful species on *Buxus* spp. that is used as outdoor ornamental plants in parks and gardens. *C. perspectalis* is originated from the East Asia and it is an invasive species for Turkey. This species has been detected in Germany and Netherland for the first time in Europe in 2007. *C. perspectalis* were found on the leaves of *Buxus sempervirens* ve *B. sempervirens* cv 'aureavariegata' species in Istanbul in 2007. Since the spring months 2015, insect damage has been observed on *B. sempervirens* in the central province of Duzce.

Because of pest species at pupal stage, pupa samples and damaged parts of plants has been brought to the Duzce University Faculty of Forestry, Laboratory of Forest Entomology and Protection. Collected pupa samples were placed in an insect rearing cage for adult emergence under constant conditions. Photos of damaged plant parts were taken. Only one pupae out of four was emerged as an adult and identification process was carried out.

In addition, the type of damages on plant parts were compared with data in the literature. In conclusion, this insect species was identified as *Cydalima perspectalis*. This is the first report of *C. perspectalis* from Duzce. It has a potential to be an important pest on *B. sempervirens* used in city parks and gardens in Duzce. To control the spread of the pest, periodic monitoring of the population and preventive measures should be carried out.

**Keywords:** *Cydalima perspectalis*, *Buxus sempervirens*, Exotic species, Düzce

### Giriş

Nüfusun artmasıyla birlikte insanların orman ürünlerine olan ihtiyacı sürekli olarak artmakta ve arz-talep dengesini sağlayamayan ülkeler insanların bu taleplerini karşılamak için orman ürünlerini farklı üretici ülkelerden ihraç etmek zorunda kalmaktadırlar. Orman

<sup>1</sup>Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü

ürünlerinin ve aynı zamanda bitki türlerinin küresel ölçekte ticaretinin son yıllarda önemli derecede artması, beraberinde egzotik zararlı problemlerini de getirmektedir. Orman ürünlerinin ihracatıyla yeni ekosistemlere giriş yapan egzotik zararlı türler orman ekosistemleri üzerinde geri dönüşü olmayan ciddi tahribatlara ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu zararlıların neden olduğu tahribatın örnekleri tarihsel süreç içerisinde farklı ülkelerde yaşanmış ve halen yaşanmaktadır (Akbulut ve Keten, 2002).

Dünyada egzotik zararlıların en fazla giriş yaptığı kıta Kuzey Amerika olarak bilinmektedir (Akbulut ve Keten, 2002). Bu da egzotik zararlıların özellikle ticaret ve insan hareketliliğinin yoğunluğuyla paralel olarak farklı ülkelere taşınma potansiyelinin arttığını göstermesi açısından önemlidir. Çam Kuruma Hastalığı'nın son yüzyılda Uzak Doğu Asya ülkelerinde meydana getirdiği zarar, egzotik zararlıların bir ülkenin orman ekosistemlerine verebileceği zararın boyutunu göstermesi açısından önemli bir örnektir. Aynı hastalığın 1999 yılından itibaren Portekiz'de (Mota ve ark., 1999) zarar meydana getirmesi ve 2010 yılından itibaren de İspanya'da görülmeye başlanması özellikle Orta ve Güney Avrupa ülkelerini ve aynı zamanda ülkemizi tehdit etmektedir. Kuzey Amerika'da tespit edilen *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Genevieve, 2000), Asya ve Avrupa'nın büyük bir bölümünde bulunan, Pasifik Okyanusu'ndan Atlanik Okyanusu'na ve kuzeydeki iğne yapraklı ormanlardan Akdenize yayılan *Monochamus sutor* (Linnaeus, 1758) (Kolk ve Starzyk, 1996), orijini Asya ve Avrupa olup, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Kuzey Pasifik bölgelerine yerleşen *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857) (Haack, 2001b; Campbell, 2004; Ramsden ve ark., 2002), Avrupa'nın yerli türü olan Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Asya'nın kuzeyine yayılan, 1914 yılında Amerika'da 1924 yılında ise Kanada'da tespit edilen *Rhyacionia buoliana* (Denis ve Schiffermuller, 1775) (Pointing ve Green, 1962; Miller, 1967; Eglitis, 1974; Kline ve Mitchell, 1979) egzotik zararlılara birkaç örnek olarak verilebilir.

Literatürdeki egzotik zararlı tür örnekleri incelendiğinde gerek kentsel gerekse kırsal alanlarda büyük tehdit oluşturan türlerin bulunduğu görülmektedir. *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853) bunlardan birisidir (Haugen, 2000; Nowak ve ark., 2001). Asya kökenli olan bu tür Çin ve Kore'nin doğal türüdür (Cavey ve ark., 1998). Çin kaynaklarında böceğin tarihi çok eskilere dayansa da (1644-1912), asıl zararı 1980'li yıllardan sonra meydana gelmiştir (Yang, 2005). Çin'de sebep olduğu yıllık kayıp yaklaşık 1,5 milyon dolardır. *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771)'te Çin'de özellikle narenciyelerde zararlı olan bir türdür (Gressitt, 1942; Duffy, 1968; Wang ve ark., 1996). Her iki tür de hem ülkemiz hem de Avrupa ve diğer kıtalardaki ülkeler için tehdit oluşturmaktadır. Halen Avrupa'nın bazı ülkelerinde *A. glabripennis* ile mücadele için önemli çalışmalar yürütülmektedir (Michael ve ark., 2009). *A. chinensis*'in yakın bir zamanda İstanbul'da bazı ağaçlarda varlığının tespit edilmesi (Hızal ve ark., 2015) her iki *Anoplophora* türünün ülkemiz için potansiyel bir tehlike olduğunu göstermektedir. Asya kökenli olduğu düşünülen ve Türkiye'de dahil olmak üzere pek çok Avrupa ülkesine taşınan egzotik zararlı türlerden biri de *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794)'tır (Haack, 2001a). Ayrıca yakın geçmişte Avrupa'da özellikle insanların doğaya olan özlemlerini gidermek amacıyla park ve bahçelerde dış mekan bitkisi olarak kullanılan *Buxus* türlerinde zararlı olan egzotik bir Lepidoptera türü tespit edilmiştir. Doğal yayılış alanı Asya'nın doğusundaki nemli subtropikal bölgeler olan *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)'in (Lepidoptera: Crambidae) Avrupa'ya süs bitkisi olarak kullanılan *Buxus* türlerinin ithal edilmesi yolu ile girdiği düşünülmektedir (Krüger, 2008, Käppeli, 2008, Muus ve ark., 2009, Sigg, 2009).

Bu çalışmada Düzce il merkezinde bulunan park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılan *B.semprevirens*'lerde 2015 yılı ilkbahar aylarında böcek zararı olduğu tespit edilmiştir. Gözlem süresince zarar gören bitkilerden alınan bitki ve zararlı böceğe ait pupa örnekleri laboratuvara getirilmiş ve gerekli teşhis işlemleri yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Düzce il merkezindeki park ve bahçelerde bulunan *Buxus sempervirens* (Adi şimşir) üzerinde 2015 yılı Nisan-Mayıs aylarında gözlenen birinci nesil larvalarını takiben ikinci nesil sonu olan Temmuz ayına kadar yoğun böcek zararı görülmüştür (Şekil 1). Zarar görülen *B. sempervirens*'lerden dal, yaprak ve böcek pupası örnekleri toplanmış (Şekil 2), fotoğrafları çekilmiş ve kilitli buzdolabı poşetlerine konularak Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma Laboratuvarına getirilmiştir. Dal ve yaprak örnekleri laboratuvarında zarar tipi açısından incelenmiştir. Toplanan pupa örneklerinin böcek yetiştirme odasında sabit koşullar altında (26 °C, % 65-70 nem, 12: 12 fotoperiyodizm) erginleşmesi beklenmiştir. Toplanan pupa örneklerinden bir adedi erginleşmiştir. Erginleşen böcek Olympus SZ-4045 marka mikroskop yardımıyla ve ilgili kaynaklar kullanılarak teşhis edilmiştir (Slamka, 2013; Hızal ve ark., 2012).



**Şekil 1.** Düzce Valiliği önündeki şimşirlerde (*Buxus sempervirens*) yaprak yanıklığı ve böcek zararı



Şekil 2. Zararlı böcek türüne ait pupa örneği

### Bulgular ve Tartışma

Yapılan teşhis işlemleri sonucunda *B. sempervirens*'lerde zarar yapan böceğin *Cydalima perspectalis* olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Zararının tırtıl evresinde yaprak zararlısı olarak faaliyet gösterdiği bilinmektedir. *C. perspectalis* bu çalışma ile Düzce ilinden ilk defa rapor edilmiştir.



Şekil 3. Ergin *Cydalima perspectalis* (♀)

*Buxus*, fidanlıklar, tarihi parklar ve özel bahçelerde yetiştirilen ekonomik öneme sahip bir süs bitkisidir. *C. perspectalis* süs bitkilerini çoğunlukla kalite bakımından etkilemektedir ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Spilomelinae alt familyasının bir üyesi olan bu tür zamanla farklı cinslere dahil edilse de (e.g. *Palpita* Hübner, 1808, *Diaphania* Hübner, 1818, *Glyphodes* Guenée, 1854, *Neoglyphodes* Streltsov, 2008), son zamanlarda yapılan morfolojik çalışmalar sonucunda *Cydalima* Lederer, 1863 cinsine dahil edilmiştir (Mally ve Nuss, 2010).

Ergin kelebeğin ön kanatlarının dış kenarları kahverengi geniş şeritler ile kaplıdır ve diskoidal hücrelerde beyaz lekeler bulunur. Arka kanatların dış kenarlarında da ön kanatlarda

olduğu gibi benzer bantlar bulunur (Mally ve Nuss, 2010). *C. perspectalis* 4 cm kanat açıklığına sahiptir. Yumurtalarını 5-20 adet gruplar şeklinde konukçu bitkinin yaprakları üzerine koyar (Leuthardt ve Baur, 2013). Yumurtalar ilk koyulduğu anda soluk sarı renklidirler. Yumurtadan çıkmaya yakın larvaların başları siyah renkli olarak görülür. Açık yeşil renkli olan larvalar, son larva evresinde 4 cm uzunluğuna kadar ulaşabilirler (CABI, 2013). Pupa 1,5 cm ile 2,5 cm uzunluğundadır. Başlangıçta dorsal yüzey üzerinde ki koyu çizgiler, pupa evresinin sonuna doğru ergin kelebeklerin kanatlarının kenarındaki kahverengi şeritlere tekabül olan koyu kahverengi desene dönüşürler (Korycinska ve Eyre, 2009).

Şimşir keleşinin Almanya'da yılda iki nesil olduğu rapor edilmiştir (Korycinska ve Eyre, 2009). Zararının Avrupa'da yılda iki veya üç nesil sahip olduğu fakat doğal yayılış alanlarında beş nesil görülebileceği ifade edilmektedir (Perny, 2010).

İyi bir uçucu olup yılda 5 km kadar mesafe alabilmesi nedeniyle yayılma potansiyelinin yüksek olduğu kabul edilmektedir (Matosevic, 2013). Yumurtadan çıkan larvalar 20 °C sıcaklıkta yaklaşık 40 gün içerisinde ergin haline gelebilmektedir (Korycinska ve Eyre, 2009).

*C. perspectalis*'in konukçuları, *Buxus microphylla* Siebold ve Zucc., *B. microphylla* var. *insularis*, *B. sempervirens* ve *B. sinica* (Rehder ve E. H. Wils.) M. Cheng ve *B. colchica*' Pojark (Buxaceae)dir. Larvalar, doğal olarak yayıldığı ülkelerde *Euonymus japonicus* Thunb., *E. alata* (Thunb.) Siebold (Celastraceae), *Ilex purpurea* Hassk. (Aquifoliaceae), *Pachysandra terminalis* Siebold ve Zucc. ve *Murraya paniculata* (L.) Jack (Rutaceae) türlerinin yapraklarını yemek suretiyle ciddi zararlar meydana getirmiştir (Korycinska ve Eyre, 2009; Wang, 2008). Türkiye'de doğal yayılış alanına sahip olan *B. balearica* ve *B. sempervirens* (Yaltırık ve Efe, 2000) potansiyel konukçu bitkilerdir.

Farklı şimşir varyetelerinde larvaların beslenme tercihi, performansı ve ergin dişi keleşin yumurta koyma seçeneğini araştırmak için, beş farklı şimşir varyetesi (*B. sempervirens* 'sempervirens', *B. s. 'rotundifolia'*, *B. s. 'argenteo-variegata'*, *B. s. 'aureovariegata'* ve *B. microphylla* 'faulkner') kullanılmış ve yapılan çalışma sonucunda larvaların büyüme oranları ve hayatta kalma durumları açısından varyeteler arasında farklılık olmadığı ve dişi bireylerin yumurta koymak için 'rotundifolia' varyetesini tercih ettikleri tespit edilmiştir. Ancak ilkbahar mevsimindeki generasyonun sonbahar mevsimine oranla daha hızlı büyüdüğü gözlemlenmiştir (Leuthardt ve Baur, 2013).

Böceğin doğal yayılış alanı, Asya'nın doğusunda nemli subtropikal bölgeler, Hindistan, Çin, Japonya, Kore ve Rusya'nın doğusudur (Mally ve Nuss, 2010). *C. perspectalis* 2007 yılında Avrupa'da, Almanya'nın güney batısı (Krüger, 2008), İsviçre (Billen, 2007, Käppeli, 2008, Sigg, 2009) ve Hollanda'da (Muus ve ark., 2009, Van Der Straten ve Muus, 2010) bulunduktan sonra hızla Avrupa'nın diğer ülkelerine yayılmıştır. *C. perspectalis*'in Avrupa'ya süs bitkisi amaçlı getirilen *Buxus* türleri ile girdiği düşünülmektedir (Krüger, 2008, Käppeli, 2008, Muus ve ark., 2009, Sigg, 2009). *C. perspectalis* 2008 ve 2010 yıllarında İngiltere'nin güneyinde (Mitchell, 2009), Fransa (Feldtrauer ve ark., 2009), Lihtenştayn (Slamka, 2010), Belçika (Casteels ve ark., 2011, De Prins ve Steeman, 2011) ve İtalya'nın kuzeyinden (EPPO 2011a) rapor edilmiştir. Eylül 2011'de Macaristan'ın batısında bir botanik bahçesinde bulunmuştur (Sáfián ve Horváth, 2011). EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) 2007 yılında *C. perspectalis*'i uyarı listesine dahil etmiştir. Ancak herdemyeşil *Buxus* bitkisinde zararının bilinmesine rağmen, EPPO 2011 yılında *C. perpectalis*'i uyarı listesinden çıkarmıştır. (Krüger, 2008; Käppeli, 2008; Sigg, 2009). EPPO tarafından 2014 yılında yapılan "19th Meeting of the Panel on Quarantine Pests for Forestry" toplantısında, *C. perpectalis*'in EPPO uyarı listesinden çıkarılmasına rağmen zararını EPPO sınırları içerisinde kalan belirli bölgelerde yoğun bir şekilde devam ettirdiğine, yayılışını durdurmanın pek mümkün olmadığına, zararının EPPO uyarı listesinden çıkarılmasının artık önemli olmadığı anlamına gelmediği ve mutlaka önleyici ve mücadele yöntemlerinin her ülkenin NPPO'ları

(the National Plant Protection Organization) tarafından alınması gerektiğine vurgu yapılmıştır.

*C. perspectalis*'in Türkiye'de ilk tespiti 2011 yılında İstanbul'un Sarıyer semtinde yer alan (Bahçeköy, Emirgan, Hacıosman, Zekeriyaköy) park ve bahçelerde bulunmuştur (Hızal ve ark., 2012). Ülkemiz, özellikle batı ve güney bölgelerinde sıcaklık ortalamalarının bu değerin üzerinde olması ve aynı zamanda zararlının konukçusu olan şimşir türlerinin yaygın olarak park ve bahçelerde kullanılıyor olması nedeniyle *C. perspectalis*'in için yayılışı için son derece uygun koşullara sahiptir.

Düzce il merkezinde yapılan incelemeler sonucunda asıl zararı tırtılların yaptığı belirlenmiştir. Larvaların konukçu bitkinin yapraklarını yiyerek neredeyse tamamen çıplaklaştırdığı gözlemlenmiştir (Şekil 4). *C. perspectalis* larvaları özellikle park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılan *Buxus* türlerine ilave olarak doğal adı şimşir ormanlarında da ağaçların yapraklarını yemek suretiyle zararlı olurlar. Larvalar yapraklarla sınırlı kalmayıp ağaçların kabuklarında zarar meydana getirerek ağaçların kurumasına ve en nihayetinde ölmesine neden olurlar (Bella, 2013). İsviçre'de bir yaz mevsimi boyunca doğal şimşir ormanlarında oldukça geniş alanda (>100 ha) önemli zararlara neden olduğu rapor edilmiştir (Leuthardt ve Ramin, 2011).



**Şekil 4.** Larvaların yapraklarda meydana getirdiği zarar

*C. perspectalis*'e karşı yürütülebilecek farklı mücadele yöntemleri bulunmaktadır. Biyolojik mücadele kapsamında entomopatojen bakterilerden *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* kullanılabilir. Bu bakterinin proteinli kristali tırtıllar tarafından beslenme esnasında ağız yoluyla alınmakta, mideye geçmekte ve daha sonra orta bağırsakta çözülen aktif toksin kristali kana geçerek deri oluşumunu engellemekte ve ölümlerine neden olmaktadır. Tırtıllara karşı kullanılabilir bir diğer biyolojik mücadele ajanı entomopatojen nematodlardan *Steinernema carpocapsae* türüdür (Korycinska ve Eyre, 2011). Yapılan çalışmalar sonucunda yüksek nem miktarına bağlı olarak bu nematodun *C. perspectalis*'e karşı etkili olduğu görülmüştür. Böcek patojeni virüslerden *Anagrapha falcifera*

nükleopolihedrosis virüsüne (AnfaNPV) karşı tırtılların hassas olduğu yapılan laboratuvar çalışmalarıyla ortaya konulmuştur (Rose ve ark., 2013).

Kimyasal mücadele kapsamında hasar gören şimşirlere Piretrin etken madde içerikli insektisitler kullanılabilir (Korycinska ve Eyre, 2011). Ayrıca konukçu bitki üzerinde görülen larvalar 2-3 günde bir elle toplanarak imha edilebilmektedir. Zarar gören bitkiler sayıca fazla olduğunda fiske yardımıyla zarar gören kısımların yıkanması mekaniksel mücadele kapsamında uygulanabilir (CABI, 2013).

Düzce merkez ve çevre ilçelerdeki park ve bahçelerde kullanılan *Buxus* türlerinde zararlı popülasyonlarının periyodik olarak takip edilmesi ve gerekli önlemlerin zamanında alınması gerekmektedir. Bu uygulamalar, zararının yayılış alanını ve zarar miktarını artırmasının önlenmesi açısından önemlidir.

Ülkemizde özellikle son yıllarda, belediyeler özel fidanlıklar ya da diğer kurumlar tarafından park ve bahçelerde kullanılmak üzere yoğun bir şekilde süs bitkisi tohumu, fidesi ve fidanları farklı ülkelerden ithal edilmektedir. İthal edilen bitkisel materyaller egzotik türlerin ülkemize girme potansiyelini gün geçtikçe arttırmaktadır. Bu nedenle, ithal edilen bitkisel materyallerdeki denetimlerin çok daha dikkatli bir şekilde yapılması, yeni egzotik türlerin ülkemize girişinin önlenmesi açısından son derece önemlidir. Ayrıca, yerli üretimin artırılması ve ihtiyaç duyulan bitkilerin ülkemizde yetiştirilmesinin teşvik edilmesi, egzotik türlerin ülkemize girişini önleyecek en önemli tedbirdir.

## Kaynaklar

- Akbulut, S ve Ketten, A. 2002. Küresel Bir Sorun Olarak Ekzotik Orman Zararlıları. II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi. Cilt: II, 622-632.
- Bella, S. 2013. The box tree moth *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) continues to spread in southern Europe: new records for Italy (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae). REDIA, XCVI, 51-55.
- Billen, W. 2007. *Diaphania perspectalis* (Lepidoptera: Pyralidae) – a new moth in Europe. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel 57 (2/4): 135-137.
- CABI, 2013. *Cydalima perspectalis* (box tree moth).
- Campbell, F. T. 2004. Mediterranean Pine Engraver Beetle *Orthotomicus erosus* Wollaston. The Nature Conservancy: Gallery of Pests: Potential Exotic Pest Threats to North American Forests.
- Casteels, H., Witters, J., Vandierendonck, S and Van Remoortere, L. 2011. First report of *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae) in Belgium. 63rd International Symposium on Crop Protection (poster presentation).
- Cavey, J. F., Hoebeke, E. R., Passoa, S and Lingafelter, S .W. 1998. A new exotic threat to North American hardwood forests: an Asian longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Cerambycidae). I. Larval description and diagnosis. Proceedings of the Entomological Society of Washington, 100, 373–381.
- De Prins, W and Steeman, C. 2011. Catalogue of the Lepidoptera of Belgium. <http://webh01.ua.ac.be/vve/Checklists/Lepidoptera/Lepmain.htm>.
- Duffy, E. A. J. 1968. A monograph of the immature stages of Oriental timber beetles (Cerambycidae). British Museum (Natural History), London, UK. 434 pp.
- Eglitis, A. 1974. Susceptibilidad de los pinos a la polilla del brote *Rhyacionia buoliana* (Schiff.) (Lepidoptera: Olethreutidae): Análisis agrometeorológico en Argentina y Chile. Santiago, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 70 pp. (mimeografiado)
- EPPO, 2011a. New data on quarantine pests and pests of the EPPO Alert List. EPPO Reporting Service, Paris 9: 11-12.

- Feldtrauer, J.F and Feldtrauer, J. J., Brua, C. 2009. Premiers signalements en France de la Pyrale du Buis *Diaphania perspectalis* (Walker, 1859), espèce exotique envahissante s'attaquant aux Buis (Lepidoptera, Crambidae). Bulletin de la Société Entomologique de Mulhouse 65: 55-58.
- Genevieve, M. 2000. "The Gypsy Moth An Invasive Species In North America" Canadian Biodiversity Project, McGill University.
- Gressitt, J. L. 1942. Destructive long-horned beetle borers at Canton, China. Lingnan Natural History Survey and Museum, Special Publication no. 1. Lingnan Natural History Survey and Museum, Lingnan University, Canton, China: 1–60.
- Haack, R. A. 2001a. Exotic Forest Pest Information System for North America: *Dendroctonus micans*. North American Forest Commission.
- Haack, R. A. 2001b. Intercepted Scolytidae (Coleoptera) at U.S. ports of entry: 1985–2000. Integrated Pest Management Reviews. 6: 253–282.
- Haugen, D.A. 2000. Update on Asian longhorned beetle infestations in the US. Newsletter of the Michigan Entomology Society, 45, 2–3.
- Hızal, E., Köse, M., Yeşil, C and Kaynar, D. 2012. The New Pest *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Lepidoptera: Crambidae) in Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 11(3): 400-403.
- Hızal, E., Arslangündoğdu, Z., Göç, A and Ak, M. 2015. Türkiye istilacı yabancı böcek faunasına yeni bir kayıt *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae). Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University 65(1): 7-11.
- Hulme, P. E and Roy, D. B. 2010. – DAISIE and arthropod invasions in Europe p. 1-3. In: Roques A. et al. (Eds), Invasive terrestrial arthropods of Europe. – BioRisk, 4(1).
- Käppeli, F. 2008. Der Buchsbaumzünsler – Im Eiltempo durch Basler Garten. *g'plus – die Gärtner-Fachzeitschrift* (Zürich) 20: 33.
- Kline, L and Mitchell, R. 1979. Insects affecting twigs, terminals and buds. In: Rudinsky J, ed. Forest Insects Survey and Control. Corvallis, OR, USA: Oregon State University-USDA, 215-226.
- Kolk, A and Starzyk, J. R. 1996. The Atlas of Forest Insect Pests (Atlas skodliwych owadów lesnych) - Multico Warszawa, 705 pages. Original publication in Polish. English translation provided by Dr. Lidia Sukovata and others under agreement with The Polish Forest Research Institute.
- Korycinska, A and Eyre, D. 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> [accessed 28.09.2013].
- Korycinska, A and Eyre, D. 2011. Box tree caterpillar *Cydalima perspectalis*. Plant pest factsheet, the Food and Environment Research Agency (Fera). [www.defra.gov.uk/fera](http://www.defra.gov.uk/fera).
- Krüger, E. O. 2008. *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) – neu für die Fauna Europas (Lepidoptera: Crambidae). Entomologische Zeitschrift 118: 81-83.
- Leuthardt, F. L. G and Ramin, S. 2011 – The Box-Tree Pyralid *Diaphania perspectalis* - Occurrence, Dispersal and Impact of an Invasive Species in Switzerland. – Jahrbuch der Baumpflege, 255-260.
- Leuthardt ,F. L. G and Baur, B. 2013. Oviposition preference and larval development of the invasive moth *Cydalima perspectalis* on five European box-tree varieties. – Journal of Applied Entomology, 137 (6): 437-444. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/jen.12013>.
- Leuthardt, F. L. G, Billen, W and Baur, B. 2010. Ausbreitung des Buchsbaumzünslers *Diaphania perspectalis* (Lepidoptera, Pyralidae) in der Region Basel – eine für die Schweiz neue Schädlingart. Entomo Helvetica 3: 51-57.
- Mally R and Nuss M. 2010. Phylogeny and nomenclature of the box tree moth, *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) comb. n., which was recently introduced into Europe



- (Lepidoptera: Pyraloidea: Crambidae: Spilomelinae). European Journal of Entomology 107: 393-400.
- Matosevic, D. 2013. Box Tree Moth (*Cydalima perspectalis*, Lepidoptera; Crambidae), New Invasive Insect Pest in Croatia. South-east Eur for 4 (2): 89-94.
- Miller, W. 1967. The European Pine Shoot Moth. Ecology and Control in the Lake States. Forest Science Monography 14.
- Mitchell, A. 2009. Box tree moth *Diaphania perspectalis* (Walk.) – a new pyralid moth to Britain and Ireland. Atropos 36: 17-18.
- Mota, M. M., Braasch, H., Bravo, M. A., Penas, A. C., Burgermeister, W., Metge, K and Sousa, E. 1999. First report of *Bursaphelenchus xylophilus* in Portugal and in Europe. Nematology. 1:727–734.
- Muus, T. S. T., Van Haaften, E. J and Van Deventer, L. J. 2009. De buxusmot *Palpita perspectalis* (Walker) in Nederland (Lepidoptera: Crambidae). Entomologische Berichten 69: 66-67.
- Nowak, D. J., Pasek, J. E, Sequeira, R. A., Crane, D. E and Mastro, V. C. 2001. Potential effect of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) on urban trees in the United States. Journal of Economic Entomology, 94, 116–122.
- Perny, B. 2010. Mass outbreak of box tree pyralid *Diaphania perspectabitis* in the East of Austria. Forstschutz aktuell 50: 17-19
- Pointing, P and Green, G. 1962. A review of the history and biology of the European pine shoot moth, *Rhyaciona buoliana* (Schiff.) (Lepidoptera: Olethreutidae) in Ontario. Proc. Entomological Society Ontario, 92:58-69.
- Ramsden, M., McDonald, J and Wylie, F. R. 2002. Forest pests in the South Pacific region: A review of the major causal agents of tree disorders. Department of Primary Industries, Agency for Food and Fibre Sciences, Forestry Research, Queensland, Australia, 1-30.
- Rose, J., Kleespies, R. G., Wang, Y., Wennmann, J. T and Jehle, J. A. 2013. – On the susceptibility of the box tree moth *Cydalima perspectalis* to *Anagrapha falcifera* nucleopolyhedrovirus (AnfaNPV). - Journal of Invertebrate Pathology, 113 (3): 191-197.
- Sáfián, S and Horváth, B. 2011. Box Tree Moth – *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), new member in the Lepidoptera fauna of Hungary (Lepidoptera: Crambidae). Natura Somogyiensis 19: 245-246.
- Sigg, C. R. 2009. Auch das noch: Ein neuer Buchs-Schädling schlägt zu. Massive Schaden durch den Buchsbaumzünsler. Der Gartenbau (Solothurn) 4: 2-4.
- Slamka, F. 2010. Pyraloidea (Lepidoptera) of Central Europe. František Slamka, Bratislava, 174 pp.
- Slamka, F. 2013. Pyraloidea of Europe (Lepidoptera). Vol. 3. Pyraustinae and Spilomelinae. Identification – Distribution – Habitat – Biology. Bratislava. 358 p., 31 pls
- Smith, M. T., Turgeon, J. J., De Groot, P and Gasman, B. 2009. Asian Longhorned Beetle *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky): Lessons Learned and Opportunities to Improve the Process of Eradication and Management. American Entomologist. 55 (1): 21-25.
- Wang, Q., Chen, L. Y., Zeng, W. Y. and Li, J. S. 1996. Reproductive behaviour of *Anoplophora chinensis* (Forster) (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae), a serious pest of citrus. The Entomologist, 115:40-49.
- Wang, Y. M. 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.

- Van Der Straten, M. J and Muss, T. S. T. 2010. The box tree pyralid, *Glyphodes perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), an invasive moth ruining box trees. Proceedings of the Netherlands Entomological Society Meeting 21: 107-111.
- Yaltırık, F ve Efe, A. 2000. Dendroloji, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No: 4265/465, ISBN: 975-404-594-1.
- Yang, P. H. 2005. Review of the Asian Longhorned Beetle: Research, Biology, Distribution and Management in China. Food ve Agriculture Organization, Forestry Department. Working Paper FBS/6E. FAO, Roma [WWW document]. URL.