



Analysis and Evaluation on Invasive Beetles (Insecta: Coleoptera) in Türkiye

Aysel Kekillioğlu^{1,a,*}, Zekerya Bıçak^{1,b}

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Nevşehir, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 13.11.2023 Accepted : 14.07.2024</p> <p>Keywords: Fauna Ecology Invasion Insecta Coleoptera</p>	<p>Insects, the most populous living group on Earth, can cause serious problems if they are moved from their natural habitats to other places. In the last fifty years, many biotic elements, including insects and fungi transported from other countries and even continents, have caused significant damage to Türkiye and continue to do so. In this study, it belongs to the Coleoptera order, whose records were stated in Türkiye and found to be invasive; <i>Phoracantha semipunctata</i> (Fabricius, 1775), <i>Phoracantha recurva</i> (Newman, 1840), <i>Cordylomera spinicornis</i> (Fabricius, 1775), <i>Xylotrechus stebbingi</i> (Gahan, 1906), <i>Phrynetta leprosa</i> (Fabricius, 1775), <i>Anoplophora chinensis</i> (Forster, 1771), <i>Anoplophora malasiaca</i> (J. Thomson, 1865), <i>Batocera rufomaculata</i> (De Geer, 1775), <i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann, 1794), <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier, 1790), <i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824), <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773) and <i>Xylosandrus compactus</i> (Eichhoff, 1875) of these taxa; It is aimed to analyze and evaluate the existence of invasive species in our country, their impact areas and risks, by specifying their taxonomy, biomorphology, ecofauna, distribution in Türkiye and the world.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 12(9): 1557-1565, 2024

Türkiye'deki İstilacı Kınkanathlar (Insecta: Coleoptera) Üzerine Analiz ve Değerlendirme

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 13.11.2023 Kabul : 14.07.2024</p> <p>Anahtar Kelimeler: Fauna Ekoloji İstila Insecta Coleoptera</p>	<p>Dünya üzerinde yaşayan en kalabalık canlı grubu olan böcekler, doğal yaşam alanlardan başka yerlere taşınmaları durumunda önemli sorunlara neden olabilmektedirler. Son elli yılda Türkiye'de başka ülkelerden ve hatta kıtalardan taşınan böcek ve mantarların da aralarında bulunduğu birçok biyotik unsur önemli düzeyde hasara neden olmuş ve olmaya da devam etmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'den kayıtları belirtilen ve istilacı olduğu tespit edilen Coleoptera takımına ait; <i>Phoracantha semipunctata</i> (Fabricius, 1775), <i>Phoracantha recurva</i> (Newman, 1840), <i>Cordylomera spinicornis</i> (Fabricius, 1775), <i>Xylotrechus stebbingi</i> (Gahan, 1906), <i>Phrynetta leprosa</i> (Fabricius, 1775), <i>Anoplophora chinensis</i> (Forster, 1771), <i>Anoplophora malasiaca</i> (J. Thomson, 1865), <i>Batocera rufomaculata</i> (De Geer, 1775), <i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann, 1794), <i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier, 1790), <i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824), <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773), ve <i>Xylosandrus compactus</i> (Eichhoff, 1875) taksonlarının; taksonomisi, biyomorfolojisi ekofaunası, Türkiye ve dünyadaki dağılımı belirtilerek, ülkemizdeki istilacı türlerin varlığı, etki alanları ve riskleri analiz edilerek değerlendirilmeleri amaçlanmaktadır.</p>

^a ayselkekilioglu@gmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0002-5841-9408>

^b zekeryabicak@gmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0003-1200-4001>

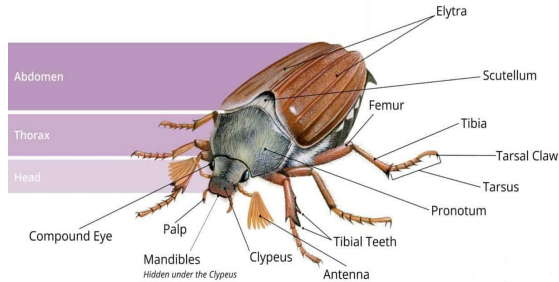


Giriş

Dünya üzerinde canlılar içerisindeki en kalabalık grup olan böcekler değişen ortam koşullarına çok iyi uyum sağlarlar. Doğal yaşam alanlarında böcekler denge halindedir. Ancak doğal yaşam alanlarının dışına taşınmaları durumunda önemli sorunlara neden olabilmektedirler (Hızal ve ark., 2015). Türkiye’de ormanları tehdit eden yerli türlerin yanı sıra istilacı türlerin de uyum sağlayabileceği habitatlar bulunmaktadır. Nasıl davranacağı bilinmediği için, yabancı türler yerli türlerden daha önemlidir. Son elli yılda Türkiye’de başka ülkelerden taşınan böcek ve mantarların da aralarında bulunduğu birçok biyotik unsur önemli düzeyde hasara neden olmuş ve olmaya da devam etmektedir (Oğuzoğlu ve Avcı 2016).

İstilacı yabancı böcek türleri hızlı üreme, büyüme ve yayılma yeteneğine sahiptirler. Farklı çevre koşullarına toleranslı olup birçok bitki türüyle beslenme yeteneğine sahiptir (Yıldız, 2017; Arslangünoğdu ve Hızal, 2019). Uluslararası ticaret ile bitki ve odunsu malzemelerin ithalatı sonucu, *Leptoglossus occidentalis* (Heteroptera: Coreidae), *Cydalima perspectalis* (Lepidoptera: Crambidae), *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) ve *Agrilus bilineatus* (Coleoptera; Buprestidae) gibi istilacı böcek türlerinin Türkiye’ye girişine neden olmuştur (Arslangünoğdu ve Hızal, 2019).

Coleoptera; yaklaşık 350.000 tür ile en büyük böcek taksonudur. Vücutları genellikle çok sertleşmiştir. Çiğneyici ağız tipine sahiptirler. Anten genellikle 11 segmenti geçmez. Karakteristik özellikleri ön kanatların sertleşip elitrayı oluşturmasıdır (Şekil 1). Elitra arka kanatları örter. Ayrıca göğüs iskeletinin basit şekilde olması ve göğüs kaslarının sayısının az olması da diğer bir ayırt edici özelliğidir. Bacaklar kazıcı bacak, yüzücü bacak ve sıçrayıcı bacak şeklinde olabilir. Abdomen dişilerde 9, erkeklerde ise 10 segmentlidir. Holometabol gelişim gösterirler (Berkcan, 2018).



Şekil 1. Ergin bir Coleoptera'nın anatomik yapısı (Anonim 1)
Figure 1. Anatomical structure of an adult Coleoptera

Türkiye’de Coleoptera takımının Cerambycidae familyasına ait (Teke Böcekleri) yabancı 9 tür tespit edilmiştir. Bu böcek türlerinin en çok işgal ettiği ülkelerden biri Türkiye’dir. Türkiye’de tespit edilen türler şunlardır; *Phoracantha recurva* (Newman, 1840), *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775), *Cordylomera spinicornis* (Fabricius, 1775), *Xylotrechus stebbingi* (Gahan, 1906), *Phrynetes leprosa* (Fabricius, 1775), *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771), *Anoplophora malasiaca* (J. Thomson, 1865), *Batocera rufomaculata* (De Geer, 1775), *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1854) (Özdikmen, 2017).

Arslangünoğdu ve Hızal’a (2019) göre *A. glabripennis* Türkiye’de Ayberk ve ark. (2014) tarafından yanlış tanımlandığı belirtilmektedir. *Anoplophora* türleri arasında sadece *A. chinensis* Türkiye’de tespit edilmiştir (Arslangünoğdu ve Hızal, 2019; Ayberk ve ark., 2014). Bunlar dışında *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794), *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790), gibi yabancı istilacı Coleoptera takımının Curculionidae familyasına ait türlerin Türkiye’de ormanlarda arttığı belirtilmiştir (Oğuzoğlu ve Avcı, 2016).

Yapılan diğer çalışmalarda; *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824), *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), *Xylosandrus compactus* (Eichhoff, 1875) gibi yabancı istilacı Coleoptera türlerinin Türkiye’de varlığı belirtilmiştir (EPPO Global Database).

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma; 2020-2023 yıllarında Nisan ve Ekim ayları arasında yapılan arazi/saha çalışmalarından elde edilen; gözlem – inceleme verilerimiz, mevcut literatür verileri ile birlikte değerlendirilerek hazırlanmıştır. Buna göre çalışma kapsamında, Türkiye’de tespit edilen istilacı Coleoptera’den (Insecta: Coleoptera) 13 türün; taksonomisi, biyomorfolojisi, ekofaunası, Türkiye ve dünyadaki dağılımı incelenmiştir.

Bulgular

Phoracantha semipunctata (Fabricius, 1775)

Taksonomi

Regnum: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clasis: Insecta

Ordo: Coleoptera

Familia: Cerambycidae

Genus: *Phoracantha*

Species: *Phoracantha semipunctata*

Biyomorfoloji

Yaklaşık 22-28 mm uzunluğundadır. Bu türde gövde parlak koyu kırmızımsı kahverengidir, elytranın üst yarısı boyunca sarımsı bir bant uzanır ve sonunda bir sarı nokta ile belirgin bir diken bulunur (Şekil 2). Dişilerin antenleri vücutla yaklaşık olarak aynı uzunluktadır. Erkeğin antenleri biraz daha uzun ve daha ağırdır (Anonim 2).

Ekofauna

Kökeni Avustralya olup yalnızca okaliptüs ağaçlarında yaşar. Larvaları okaliptüs odunlarında galeriler açmaktadır (Demelt, 1964; Özdikmen 2017).

Türkiye’de dağılım

Bu tür ilk kez 1957 yılında, Acatay (1960) tarafından Güney Anadolu’da Tarsus’da okaliptüs ağaçlarında tespit edilmiştir. Sonraki çalışmalarda Antalya, Adana, Hatay, İçel, Muğla, Kilis, Osmaniye, Şanlıurfa’da kayıt bildirilmiştir (Acatay, 1960; Özdikmen, 2017; Demelt, 1964).

Dünya’da dağılım

Fransa, Yunanistan, İtalya, Malta, Portekiz, İspanya, Türkiye, Kıbrıs, Gürcistan, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, Cezayir, Kanarya Adaları, Mısır, Libya, Fas, Mozambik, Namibya, Güney Afrika, Zambiya, Zimbabve, Avustralya, Yeni Zelanda, Papua Yeni Gine, ABD, Meksika, Arjantin, Bolivya, Brezilya, Şili, Ekvador, Peru, Uruguay (Özdikmen, 2017).



Şekil 2. *Phoracantha semipunctata* (Anonim 2)
Figure 2. *Phoracantha semipunctata* (Anonim 2)



Şekil 3. *Phoracantha recurva* (Anonim 3)
Figure 3. *Phoracantha recurva* (Anonim 3)



Şekil 4. *Cordylomera spinicornis* (Özdikmen ve ark., 2017)
Figure 4. *Cordylomera spinicornis* (Özdikmen ve ark., 2017)

***Phoracantha recurva* (Newman, 1840)**

Taksonomi

Familia: Cerambycidae

Genus: *Phoracantha*

Species: *Phoracantha recurva*

Biyomorfoloji

Erkek 15-28,8 mm, dişi ise 19,5-29,2 mm uzunluğundadır. Yumurta silindirik, uçları yuvarlaktır, sarı-beyazdır ve 2,5 mm uzunluğundadır. Larvanın gövdesi beyaz, silindirik ve 25-40 mm uzunluğundadır. Erişkinlerin başı, pronotumu ve karıncıkları koyu kırmızı-kahverengi rengindedir (Şekil 3). Antenler ve bacaklar sarımsı kahverengi ile kırmızımsı kahverengidir. Antenler erkeklerde vücudun 1,6 katı, dişilerde ise biraz daha uzundur. Her vücut bölümünün alt kısmından çıkan çok yoğun, uzun, altın rengi tüyler vardır. Yaşam döngüsünün tamamı 208 ila 355 gün sürer (Anonim 3).

Ekofauna

Avustralya, Papua Yeni Gine kökenlidir. Ölmekte olan veya yeni kesilen, kuraklık nedeniyle strese maruz kalan, ağaçlara saldırırlar. İlkbaharın erken döneminde ortaya çıkar ve çiftleşmek için taze kesilmiş keresteye veya stres altındaki ağaçlara uçarak yumurtalarını ağaç kabuğu yarıklarına bırakır (Anonim 3; Belal ve ark., 2017).

Türkiye`de dağılım

Bu tür şimdiki kadar sadece Özdikmen ve Çağlar (2004) tarafından Karaduvar ilçesinde (İçel ili) 23 Temmuz 2002 tarihinde tespit edilmiştir (Özdikmen ve Çağlar, 2004).

Dünya`da dağılım

Türkiye, Yunanistan, İtalya, Malta, Portekiz, İspanya, Libya, Fas, Tunus, Malavi, Mozambik, Reunion, Güney Afrika, Zambiya, Avustralya, Yeni Zelanda, Papua Yeni Gine, Arjantin, Brezilya, Şili, Paraguay, Uruguay (Özdikmen, 2017).

***Cordylomera spinicornis* (Fabricius, 1775)**

Taksonomi

Familia: Cerambycidae

Genus: *Cordylomera*

Species: *Cordylomera spinicornis*

Biyomorfoloji

Yetişkinler 13– 25 mm uzunluğunda olup, elytra yeşil, mavi ve bronz renginin çeşitli tonlarına sahiptir (Şekil 4). Ancak tüm türlerde elytra bir dereceye kadar metalik parlaklık göstermiştir. Antenleri güçlü dikenler taşımaktadır (Raju ve ark., 2019).

Ekofauna

Afrika kökenlidir, Doğal yayılışı boyunca öncelikle *Entandrophragma*, *Guarea*, *Khaya*, *Lovoa*, *Trichilia*, *Turraeanthus* gibi Meliaceae familyasındaki türleri istila eder. Erginler genellikle kurak mevsimde, kasım-şubat aylarında ortaya çıkarak, kabuk yarıklarına ve taze kesilmiş kütüklere ortalama 30 yumurta bırakırlar (Raju ve ark., 2019).

Türkiye`de dağılım

Bu tür Özdikmen ve ark., tarafından 2016 yılında Kocaeli`de Kongo`dan ihracat edilen tomruklarda, ilk olarak tespit etmiştir (Özdikmen, 2017; Özdikmen ve ark., 2017).

Dünya`da dağılım

Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Fransa, Almanya, İrlanda, İtalya, Malta, İspanya, İsveç ve Birleşik Krallık, Tanzanya, Uganda, Mozambik, Angola, Kamerun, Gine, Gabon, Kongo, Togo, Nijerya, Gana, Gine, Liberya, Sierra Leone, Gine, Nijer, Senegal, Benin, Türkiye (Özdikmen, 2017; Özdikmen ve ark., 2017).

***Xylotrechus stebbingi* (Gahan, 1906)**

Taksonomi

Familia: Cerambycidae

Genus: *Xylotrechus*

Species: *Xylotrechus stebbingi*

Biyomorfoloji

Bu türün Baş kısmı Kahverengi, protoraksı gri tüylerle kaplıdır (Şekil 5). Protoraks'ta ortada enine bir sıra halinde dizilmiş, ikisi sırtta ve ikisi yanlarda olmak üzere, dört küçük kahverengi nokta vardır. Elytra tüysüzdür. Gövdenin alt kısmı gri tüylerle kaplıdır. Antenler vücut uzunluğunun yarısından daha kısadır (Özdikmen ve Tezcan, 2011).

Ekofauna

Kökeni Güney Asya`dır (Hindistan). Birçok ağaç türünü türü sever (kızılağaç, meşe, incir, dişbudak, çitlembik, dut, zeytin, karaağaç, kavak, çınar, sabun ağacı ve sumak). Yaprak döken ağaçlarda polifagdır. (Cocquemot ve ark., 2012).



Şekil 5. *Xylotrechus stebbingi* (Cocquempot ve ark., 2012)
Figure 5. *Xylotrechus stebbingi* (Cocquempot at all. 2012)



Şekil 6. *Phrynetra leprosa* (Özdikmen ve Atak, 2017)
Figure 6. *Phrynetra leprosa* (Özdikmen ve Atak, 2017)



Şekil 7. *Anoplophora chinensis* (Yıldız, 2017)
Figure 7. *Anoplophora chinensis* (Yıldız, 2017)

Türkiye`de dağılım

Bu tür şimdiye kadar sadece Özdikmen ve Tezcan (2011) tarafından Bornova ilçesinde (İzmir ili) 2010 yılında *Morus alba* Linnaeus, 1753 (Moraceae) üzerinde tespit edilmiştir (Özdikmen ve Tezcan, 2011).

Dünya`da dağılım

Arnavutluk, Fransa, Yunanistan, İtalya, Slovenya, İsviçre, Tunus, Afganistan, Butan, Çin (Tibet), Hindistan, İsrail, Nepal, Pakistan, Suriye, Tacikistan, Türkiye (Özdikmen, 2017).

***Phrynetra leprosa* (Fabricius, 1775)**

Taksonomi

Familia: Cerambycidae

Genus: *Phrynetra*

Species: *Phrynetra leprosa*

Biyomorfoloji

Genel olarak kahverengi tonlar hakimdir. Baş kısmında kabartılı elytra kısmında ise zeminde gölgeli kilim desenli görünmektedir (Şekil 6). Elytranın son kısmına doğru her

iki yanda koyu renkli üçgen biçiminde şekil mevcuttur. Anten uzun olup yaklaşık vücut boyutunun 6/5' lik kısmına ulaşmaktadır. Eşeyssel dimorfizm görülmektedir.

Ekofauna

Afrika kökenlidir. Özellikle *Morus alba*, *Morus nigra*, *Hevea brasiliensis*, *Coffea arabica* ve *Chlorophora excelsa* türleri ile beslenir. Genç ağaçların kabuklarını kemirerek kayda değer hasara neden olduğu bilinmektedir. Batı Afrika'da *Chlorophora*'nın önemli bir zararlısıdır. Ağaçlarda büyük galeriler oluşturup hasar verirler (Özdikmen ve Atak, 2017).

Türkiye`de dağılım

Bu tür ilk kez Özdikmen ve Atak (2017) tarafından, Kocaeli ilinde, 2015 yılında Kamerun'dan gelen kereste ihracatı ile gelen ürünlerden tespit edilmiştir (Özdikmen ve Atak, 2017).

Dünya`da dağılım

Fransa Malta, Türkiye, Angola, Kamerun, Kongo, Gabon, Gana, Sierra Leone, Uganda, Togo (Özdikmen, 2017).

***Anoplophora chinensis* (Forster, 1771)**

Taksonomi

Familia: Cerambycidae

Genus: *Anoplophora*

Species: *Anoplophora chinensis*

Biyomorfoloji

Yetişkinler siyah ve parlaktır (Şekil 7). Dişiler (yaklaşık 40 mm) erkeklerden (yaklaşık 25 mm) daha büyüktür. Anten 11 segmentli olup üzerinde beyaz ya da açık mavi bantlar bulunur. Erkeklerde antenler vücut boyunun 2-2,5 katı kadardır. Elytra erkeklerde dar, dişilerde daha geniş ve yuvarlaktır. Elytra üzerinde çok sayıda dağınık beyaz leke bulunur. Bacaklar açık mavi renktedir. (Hızal ve ark., 2015; Topakçı ve ark., 2017; Yıldız, 2017).

Ekofauna

Kökeni Çin, Japonya, Kuzey Kore'dir. Doğu Asya'ya özgü, polifag bir ağaç delici böcek olup, 100'den fazla ağaç ve çalı türünde hasara neden olmaktadır. Adını ana vatanı Çin'deki narenciye bahçelerine verdiği zarardan almaktadır. Sağlıklı ağaçlara saldırıp floem ve ksileme zarar verir ardından konakçı ağacı öldürür. *Anoplophora chinensis* ağaçları tercih eden bir böcek türüdür. Doğal yayılış alanlarında özellikle *Citrus* cinsine ait bitki türlerinde (Turunçgiller) önemli zararlara neden olmaktadır. Larvaları kambiyum tabakası ile beslenir ve ağaçların odun yapısını bozar. Erginler ise ince dallara ve kabuklara zarar verirler. Avrupa'da ilk kez 2000 yılında İtalya'da keşfedilmiştir (Yıldız, 2017; Hızal ve ark., 2015).

Türkiye`de dağılım

Anoplophora chinensis'in Türkiye'ye ithal edilen süs bitkisi türleri ile girdiği tespit edilmiştir. Türkiye'de ilk kez İstanbul'da görülmüştür. 2014 yılında İstanbul'da (Hızal ve ark., 2015), 2016 yılında Antalya'da (Topakçı ve ark., 2017), 2017 yılında Bartın'da (Yıldız, 2017) tespit edilmiştir. Batı Karadeniz'de, böceğin varlığı, Türkiye'deki yayılış alanını genişlettiğini göstermektedir (Hızal ve ark., 2015; Topakçı ve ark., 2017; Yıldız, 2017).

Dünya`da dağılım

Avusturya, Hırvatistan, Almanya, İtalya, Hollanda, İsviçre, Litvanya, Çin, Endonezya, Japonya, Kore, Myanmar, Malezya, Filipinler, Tayvan, Türkiye, Vietnam (Özdikmen, 2017; Yıldız, 2017).

Anoplophora malasiaca (J. Thomson, 1865)

Taksonomi

Familiya: Cerambycidae

Genus: *Anoplophora*

Species: *Anoplophora malasiaca*

Biyomorfoloji

Beyaz benekli uzun boynuzlu yetişkin böcekler, siyah renkli olup yaklaşık 21 ile 37 mm uzunluğundadır (Şekil 8). Beyaz işaretlere sahip olup antenleri vücutlarından daha uzundur.

Ekofauna

Japonya, Çin ve Malezya'nın büyük bir bölümünde yaygın olarak bulunur. Bu böcek narenciye, elma, armut ve diğer ağaçlarda gelişir. Özellikle narenciye ağaçlarına ekonomik açıdan zarar verir. Yetişkinler yazın başında ortaya çıkar tekrar tekrar çiftleşirler. Dişiler yaz mevsimi boyunca ağaç kabuklarına yumurtalar bırakır. Larvalar floem ve ksilemlerden beslenmek için gövdeyi deler ve sonuçta ağaç ölür. Larvalar gövde derinliğinde olduğu için ilaçlamalardan etkilenmez (Midori, 2003; Adachi, 1994).

Türkiye'de dağılım

Bu tür Özdiğmen (2017) tarafından Haziran 2015 başında İstanbul'da (Şile) *Acer palmatum* Thunberg, 1775 bitkisinde tespit edilmiştir (Özdiğmen, 2017; Adachi, 1994).

Dünya'da dağılım

Avusturya, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Almanya, İtalya, Hollanda, Japonya, Kore, Türkiye (Özdiğmen, 2017).

Batocera rufomaculata (De Geer, 1775)

Taksonomi

Familiya: Cerambycidae

Genus: *Batocera*

Species: *Batocera rufomaculata*

Biyomorfoloji

Erkeklerde anten vücuttan daha uzundur; dişilerde ise vücuttan daha kısadır (Şekil 9). Elytra'nın kenarları koyu renklidir. Açık sarı renk elytra erkeklerde karnın tamamını kaplarken, dişideki gibi son karın segmenti elytranın arkasında çıkıntı yapar (Mir, 2021).

Ekofauna

Tropikal İncir Kurdu *Batocera rufomaculata*, güney Çin'den, Hindistan, Sri Lanka, Madagaskar üzerinden doğu Afrika'ya kadar uzanan tropikal bir dağılıma sahiptir. Erginler mayıs ile ağustos ayları arasında ortaya çıkarlar ve gece uzun uçuşlar yapabilir (Mir, 2021).

Türkiye'de dağılım

Bu tür ilk kez Tozlu ve Özbek (2000) tarafından Adana, Hatay, İçel ve Osmaniye illerinden rapor edilmiştir. Özbek ve Tozlu (2002) bu türün Antalya ilinde de görüldüğünü belirtmiştir (Tozlu ve Özbek, 2000; Özbek ve Tozlu, 2002).

Dünya'da dağılım

Burma, Çin, Hindistan, Nepal, Endonezya, Türkiye, İran, Irak, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, Mısır, Malezya, Maldivler, Myanmar, Umman, Yemen, Pakistan, Sri Lanka, Tibet, Tayland ve Vietnam, Madagaskar (Özdiğmen, 2017).

Dendroctonus micans (Kugelann, 1794)

Taksonomi

Familiya: Scolytidae

Genus: *Dendroctonus*

Species: *Dendroctonus micans*

Biyomorfoloji

Erginleri 6-9 mm uzunluğunda, koyu kahverengi ve silindirik (Şekil 10). Bacak ve antenler sarı-kahverengidir. Sırttan bakıldığında yuvarlak baş görülür (Anonim 5).

Ekofauna

Kozmopolit istilacı türdür. Japonya kökenli olup doğudan batıya yayılım göstermiştir. Son 100 yılda, işlenmemiş kütük ticaretinin artmasıyla, sürekli olarak batıya doğru yayılmıştır. Yetişkinler yeni konakçı bulmak için en az 2 ile 3 km uçabilirler, ancak ya geliştikleri aynı ağaçlara ya da hemen bitişik ağaçlara saldırılmayı tercih ederler. Yetişkinler hava akımlarıyla dağılırlar. Avrupa'nın en büyük ladin zararlısıdır. *D. micans*'ın çok az doğal düşmanı vardır. (Anonim 5; Acatay, 1968; Alkanakıncı ve ark., 2014).

Türkiye'de dağılım

Türkiye'de (Acatay, 1968) tarafından *D. micans* istilası ilk kez 1966 yılında Gürcistan sınırına yakın Kars Posof, doğu ladin ormanlarında keşfedilmiştir. 1990'lı yılların sonunda Artvin'deki ladin ormanlarına yayılmıştır. Ladin tomrukları ile 1985 yılında Giresun'a taşınmış ve 2000'li yıllara kadar bu bölgedeki ladin ormanlarını da istila etmiştir. *D. micans*, Artvin ve Giresun arasında ladin ormanlarında şiddetli saldırılarını sürdürmektedir (Acatay, 1968; Alkanakıncı ve ark., 2014; Akıncı ve ark., 2010).

Dünya'da dağılım

Rusya, Belçika Fransa, Türkiye, Finlandiya, İsveç, Çin, Japonya, Türkiye, Avusturya, Belarus, Belçika, Bosna, Bulgaristan, Hırvatistan, Çekya, Danimarka, Estonya, Almanya, Macaristan, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Polonya, Romanya, Slovakya, İspanya, İsveç, Ukrayna, İngiltere (Anonim 5).



Şekil 8. *Anoplophora malasiaca* (Anonim 4)
Figure 8. *Anoplophora malasiaca* (Anonim 4)



Şekil 9. *Batocera rufomaculata* (Mir, 2021)
Figure 9. *Batocera rufomaculata* (Mir, 2021)



Şekil 10. *Dendroctonus micans* (Anonim 5)
Figure 10. *Dendroctonus micans* (Anonim 5)



Şekil 11. *Rhynchophorus ferrugineus* (Anonim 6)
Figure 11. *Rhynchophorus ferrugineus* (Anonim 6)



Şekil 12. *Leptinotarsa decemlineata* (Anonim 7)
Figure 12. *Leptinotarsa decemlineata* (Anonim 7)

***Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790)**

Taksonomi

Ordo: Coleoptera

Familiya: Curculionidae

Species: *Rhynchophorus ferrugineus*

Biyomorfoloji

Yetişkin böcekler kırmızımsı kahverengidir, yaklaşık 35 mm uzunluğunda ve 10 mm genişliğindedir (Şekil 11). Vücudun orta kısmının üst kısmında koyu lekeler görülür. Erkeklerde burnun dorsal apikal yarısı kısa kahverengimsi tüylerle kaplıdır, dişide ise burun çıplaktır, erkeğe göre daha ince, kavisli ve biraz daha uzundur (Anonim 6).

Ekofauna

Anavatanı güney Asya, Hindistan ve Sri Lanka'dır. Kırmızı palmye böceği, ilk kez Hindistan'da Hindistan cevizlerinde önemli bir zararlı olarak tanımlanmıştır. Bu tür daha sonra diğer Asya, Ortadoğu ve Arap ülkelerinde kaydedilmiştir. Günümüzde dünyanın birçok bölgesinde görülmekte ve başta hurma olmak üzere Palmaceae familyasından bazı bitki türlerine zarar vermektedir (Anonim 6).

Türkiye`de dağılım

Türkiye`de ilk kez 2005 yılında Karut ve Kazak (2005) tarafından Mersin ilindeki hurma ağaçlarında (*Phoenix*

dactylifera L.) tespit edilmiştir. Türkiye'nin Akdeniz ve Ege bölgelerinin büyük bir bölümünde yetişen hurma ağaçlarında yaygın olarak dağılmaktadır (Atakan ve ark., 2009; Karut ve Kazak, 2005; Atakan ve ark., 2012).

Dünya`da dağılım

Mısır, İsrail, Ürdün, Libya, Tunus, İspanya, Bosna, Bulgaristan, Hırvatistan, Kıbrıs, Yunanistan, Türkiye, Bangladeş, Hong Kong, Hindistan, İran, Irak, İsrail, Japonya, Lübnan, Malezya, Suudi Arabistan, Vietnam, Fransa, Hollanda (Anonim 6; Karut ve Kazak, 2005).

***Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)**

Taksonomi

Familiya: Chrysomelidae

Genus: *Leptinotarsa*

Species: *Leptinotarsa decemlineata*

Biyomorfoloji

Baş, pronotum ve karın kısmı siyah işaretli sarı-turuncu, bacaklar ve scutellum turuncu-sarı, elytra sarı-turuncu ve beş uzunlamasına siyah çizgilidir (Şekil 12). Maksiller palpin apikal segmenti silindirik, apikal olarak yuvarlak, önceki segmentten daha kısadır. Elytra noktalı ve çizgili, epipleura tüysüzdür. Holometabola tip başkalaşım göstermektedir (Anonim 7; Kekillioğlu ve Yılmaz, 2018).

Ekofauna

Anavatanı Meksika'dır. Colorado patates böceği dünya çapında önemli bir istilacı zararlı türüdür. Böcekler kışı toprakta, tipik olarak 7,6 ila 12,7 cm derinlikte diyapozan yetişkinler olarak geçirirler. Ergin bireyler kışlama döneminin ardından çiftleşerek yumurtalarını patates yaprağının alt yüzeyine bırakmaktadır. Larvalar ve yetişkinler, patatesin yaprakları ve sapları ile beslenirler, bu da patates veriminde yaklaşık %30-50'lik bir azalmaya neden olmaktadır. Mücadelesi en zor tarım zararlılarından biridir. Patates böceği tüm Avrupa, Türkiye, İran, Orta Asya ve Batı Çin'de yetiştirilen patates bitkilerine günümüzde zarar vermektedir (Berkcan, 2018; Kekillioğlu ve Yılmaz, 2018; Koca ve ark., 2022).

Türkiye`de dağılım

Türkiye`de ilk kez Edirne'den, 1963 yılında kayıt verilmiştir. Bu tarihten itibaren ülkemizde patates üretimi yapılan her bölgeye yayılmış durumdadır (Koca ve ark., 2022; Uzun ve Tezcan, 2017; Atak,1973).

Dünya`da dağılım

Küba, Meksika, Çin, Azerbaycan, Ermenistan, Irak, Japonya, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Avusturya, Belarus, Belçika, Bulgaristan, Hırvatistan, Çekya, Estonya, Almanya, Fransa, Yunanistan, Macaristan, Bosna, İtalya, Litvanya, Hollanda, Lüksemburg, Moldova, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Polonya, Portekiz, Romanya, Sırbistan, Slovenya, İsviçre, Ukrayna, Amerika, Sırbistan, Ukrayna, İngiltere, İspanya, Ukrayna, Türkiye (Anonim 7).

***Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)**

Taksonomi

Familiya: Coccinellidae

Genus: *Harmonia*

Species: *Harmonia axyridis*

Biyomorfoloji

Yetişkinler 4,9-8,2 mm uzunluğunda ve 4,0-6,6 mm genişliğindedir. Vücut orta derecede dışbükey, kısaltılmış ovaldir ve yaklaşık 4/5 genişliğindedir. Baş siyah, sarı veya sarı işaretli siyah olabilir. Pronotum sarımsıdır ve ortasında

siyah işaretler vardır (Şekil 13). Genel olarak elytra, sıfır ila 19 siyah noktalı sarı-turuncudan kırmızıya kadar değişebilir veya kırmızı noktalı siyah olabilir (Koch, 2003).

Ekofauna

Doğu Asya Kökenli *H. axyridis* Asya'dan diğer ülkelere yayılmıştır. 1988'den beri 38 ülkede faaliyet göstermektedir. İstilacı olan bu türün, tarım zararlılarıyla biyolojik mücadelede önemli bir yeri bulunmaktadır. Ceviz, yonca, pamuk, tütün ve süs bitkilerinde yaprak bitlerinin (Hemiptera, Aphididae) biyolojik kontrolünde kullanılan bir Asya türüdür. Çin'de pamuktaki yaprak bitlerinin ana yırtıcılarından biridir (Aysal ve Kıvan, 2014; Almeida ve Silva, 2002).

Türkiye'de dağılım

Türkiye'de ilk kez *H. axyridis* Aysal ve Kıvan (2014) tarafından Tekirdağ'da kaydedilmiştir (Aysal ve Kıvan, 2014).

Dünya'da dağılım

Belçika, Hollanda (yaygın), Fransa, Yunanistan, Almanya, İngiltere, İsviçre, Lüksemburg, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Avusturya, Norveç, Polonya, Galler, İspanya, Kuzey İrlanda, İskoçya, İsveç, Hırvatistan, Macaristan, Sırbistan, Slovakya, Ukrayna, Bulgaristan, Letonya, Romanya, Bosna Hersek, İrlanda, Belarus, Portekiz, Türkiye, Mısır, Kenya, Güney Afrika, Tunus, Çin, Azerbaycan, İran, İtalya, Rusya, Amerika (Aysal ve Kıvan, 2014).

Xylosandrus compactus (Eichhoff, 1875)

Taksonomi

Familya: Scolytidae

Genus: *Xylosandrus*

Species: *Xylosandrus Compactus*

Biyomorfoloji

Bu böcek koyu kahverengi veya siyahtır (Şekil 14). Yetişkin dişi 2 mm uzunluğa ve bunun yarısı kadar genişliğe sahiptir. Baş ön tarafta dışbükeydir. Elytra dışbükey olup kıllar bulundurur ve ince deliklere sahiptir. Yetişkin erkek daha küçük bir böcek olup, tırtıklı bir pronotuma sahiptir ve kanatları yoktur (Anonim 8).

Ekofauna

Asya'ya özgü polifag istilacı bir zararlı olan *Xylosandrus compactus*, ilk olarak 2011 yılında Avrupa kıtasında İtalya'da tespit edilmiştir. O zamandan bu yana Fransa, İspanya, Malta, Monako ve Yunanistan olmak üzere beş Avrupa ülkesinde daha kaydedilmiştir. *X. compactus*'un ana konağı kahvedir, Japonya'da çayın, Güneydoğu Asya ve diğer yerlerde avokado ve kakaonun önemli bir zararlısıdır. (Hızal ve ark., 2023).

Türkiye'de dağılım

Bu türün Türkiye'deki varlığı ilk kez 2023 yılında İstanbul'dan Hızal ve ark., (2023) tarafından rapor edilmiştir (Hızal ve ark., 2023).

Dünya'da dağılım

İtalya, Fransa, Sicilya, Yunanistan, Monako, İspanya, Malta, Türkiye, Benin, Kamerun, Gabon, Gana, Kenya, Liberya, Nijerya, Senegal, Madagaskar, Sierra Leone, Güney Afrika, Tanzanya, Togo, Uganda, Zimbabve, Çin, Hong Kong, Hindistan, Japonya, Malezya, Myanmar, Singapur, Sri Lanka, Tayvan, Tayland, Vietnam, Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya, Peru, Ekvador (Anonim 8; Hızal ve ark., 2023).



Şekil 13. *Harmonia axyridis* (EPPO)
Figure 13. *Harmonia axyridis* (EPPO)



Şekil 14. *Xylosandrus compactus* (Anonim 8)
Figure 14. *Xylosandrus compactus* (Anonim 8)

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

“Türkiye'deki İstilacı Kınkanathılar (Insecta:Coleoptera) Üzerine Analiz ve Değerlendirme” başlıklı bu çalışma ile ülkemizdeki Coleoptera takımı içerisinde yer alan istilacı yabancı türler özellikle; taksonomik, morfolojik, ekolojik, faunistik, biyocoğrafik dağılım ve özellikler bağlamında incelenmeye çalışılmıştır. Arazi gözlem verilerimiz, mevcut literatür verileri ile birleştirilerek elde edilen tespitlerimiz; Türkiye'ye ait literatür kaydı ve lokalite bilgisi olarak Çizelge 1'de ayrıntılı değerlendirilmiştir.

Buna göre, Coleoptera takımına bağlı istilacı böceklerin ağırlıklı olarak, Cerambycidae familyası üyeleri olduğu görülmektedir. Bu yabancı türlerin özellikle Akdeniz kıyı kesimlerinde, Marmara bölgesinde ve Karadeniz kıyılarında yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte; Cerambycidae haricindeki familya üyelerinin ise, iç bölgelerde de etkin oldukları ve Türkiye genelinde yayılış potansiyeline ulaştıkları tespit edilmiştir. Ülke genelinde yayılım gösteren en etkin istilacı takson, patates böceği olarak bilinen *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)'dır.

İstilacı yabancı organizmalar içinde özellikle böcekler; süs bitkisi ve odun ham maddesi ticareti ile buldukları alanlardan başka alanlara kolaylıkla taşınabilmektedir. 19. yüzyılda Avrupa'da bitki ürünlerin korunması ve bitki zararlılarının girişi ve yayılmasının önlenmesi için, Bitkilere hem doğrudan hem de dolaylı olarak zarar veren organizmaları ele alan, bu zararlıları kontrol etmek amacıyla Uluslararası Bitki Koruma Anlaşması (IPPC) yapılmıştır. Türkiye'de ``Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı`` Taslağı kapsamında 2007 yılında yabancı türlerle mücadele konusunda düzenlemeler yapılmıştır.

Mevzuatta doğaya yabancı türlerin bırakılmayacağı belirtilmiş ve zararlı olan yabancı türlerle ilgili hükümler getirilmiştir (Uzun ve Tezcan, 2017).

İçinde bulunduğumuz küresel iklim değişikliği sürecinde; Coleoptera taksonlarının da önemli yer işgal ettiği istilacı yabancı türlerin her geçen gün daha da yaygınlaşarak, ekolojik ve ekonomik önemli olumsuz etkiler yarattığı görülmektedir. Bu bağlamda ulusal ve uluslararası mevzuat hükümlerinin istisnasız uygulanmaları önemli olmaktadır. Özellikle odun hammaddesi, ahşap ambalaj materyali ve çok sayıda canlı bitkinin ithali, nedeniyle bu türlerin girişini önlemek amacıyla karantina önlemlerinin titizlikle uygulanması

büyük önem taşımaktadır (Oğuzoğlu ve Avcı, 2016). Bu uygulama sürecinde, ihraç edilen kütükler ya giriş limanında dezenfekte edilmeli ya da enfekte olmuş kütükler ihracatçıya yeniden teslim edilmelidir.

İhraç edilen kütükler ya giriş limanında dezenfekte edilmeli ya da enfekte olmuş kütükler ihracatçıya yeniden teslim edilmelidir. Sonuç olarak; istilacı yabancı türlerin geneli ve bunlar içinde öne çıkan böcek taksonları bağlamında, olumsuz çevresel ve sosyal etkileri ile ekonomik sonuçları nedeniyle mevcut çalışmalara ek olarak, içinde mevzuat yeterliliklerinin de değerlendirildiği, yeni çalışmalara ve bunların sürekliliğine gereksinim bulunmaktadır.

Çizelge 1. Türkiye'ye ait kayıt bildirilen Insecta-Coleoptera takımına ait türler.

Table 1. Species belonging to the Insecta-Coleoptera order reported in Türkiye

Ordo	Familya	Tür	Bu çalışmada tespit edilen arazi kayıtları	Türkiye'ye ait literatür kaydı
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Phoracantha semipunctata</i> (Fabricius, 1775)	Adana, Antalya, Hatay, İçel, Kilis, Muğla, Osmaniye, Urfa	Acatay 1960 Tarsus
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Phoracantha recurva</i> (Newman, 1840),	İçel	Özdikmen ve Çağlar 2004 Karaduvar ilçesi (İçel ili)
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Cordylomera spinicornis</i> (Fabricius, 1775)	Kocaeli	Özdikmen ve ark. (2017) Kocaeli
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Xylotrechus stebbingi</i> (Gahan, 1906)	İzmir	Özdikmen ve Tezcan 2011 Bornova
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Phrynetta leprosa</i> (Fabricius, 1775)	Kocaeli	Özdikmen ve Atak (2017) Kocaeli
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Anoplophora chinensis</i> (Forster, 1771)	İstanbul, Antalya, Bartın	Hızal ve ark. (2015) İstanbul
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Anoplophora malasiaca</i> (Thomson, 1865)	İstanbul	Özdikmen (2017) İstanbul (Şile)
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Batocera rufomaculata</i> (DeGeer, 1775)	Adana, Hatay, İçel ve Osmaniye, Antalya	Özbek (2000) Adana, Hatay, İçel ve Osmaniye
Coleoptera	Curculionidae	<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann, 1794)	Kars, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin	Acatay, (1968) Kars Posof
Coleoptera	Curculionidae	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i> (Olivier, 1790)	Mersin, Adana, Akdeniz ve Ege bölgesi	Karut ve Kazak (2005) Mersin
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	Tüm bölgeler	Atak (1973) Edirne
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	Tekirdağ	Aysal ve Kıvan (2014) Tekirdağ
Coleoptera	Curculionidae	<i>Xylosandrus compactus</i> (Eichhoff, 1875)	İstanbul	Hızal ve ark., (2023) İstanbul

Bilgi

Bu çalışma, 3rd International Congress of the Turkish Journal of Agriculture -Food Science and Technology) TURJAF 2023, kongresinde sunulmuştur.

Kaynaklar

- Acatay A. (1960). Tarsus-Karabucak Ormanlarında Zarar Yapan Okaliptus Tekeboceği. İ. Ü. Orman Fak. Dergisi B, 10 (1):16-20.
- Acatay A. (1968). Türkiye'de yeni bir ladin tahrirçisi, *Dendroctonus micans* Kug. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 18 (1):18-36.
- Adachi İ. (1994). Development and life cycle of *Anoplophora malasiaca* (THOMSON) (Coleoptera: Cerambycidae) on citrus trees under fluctuating and constant temperature regimes. Appl. Entomol. Zool., 29(4):485-497. <https://doi.org/10.1303/aez.29.485>
- Akinci HA, Eroğlu M, Özcan GE. (2010). Ladin ormanlarımızda *Rhizophagus grandis* (Gyllenhal)'in *Dendroctonus micans* (Kugelann) popülasyonlarına yerleşmesi ve predatörün kolonizasyon düzeyleri. Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 10(2):137-146.

- Alkanakıncı H, Eroğlu M, Özcan, GE. (2014). *Dendroctonus micans* (Kug.) (Coleoptera: Curculionidae)'ın Türkiye'de doğu ladinindeki saldırı stratejisi ve gelişimi. Turkish Journal of Entomology, 38(1):31-42.
- Almeida LM, Silva VB. (2002). Primeiro registro de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae): Um coccinélido originário da região Paleártica. Revista Brasileira de Zoologia, 19(3):941-944. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752002000300031>
- Anonim 1. (2023). <https://www.field-studies-council.org/2023/02/22/insect-morphology/> (2023, 02 Eylül).
- Anonim 2 (2023). CABI Digital Library. <https://www.cabidigitalibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.40372> (2023, 02 Eylül).
- Anonim 3. (2023). CABI Digital Library. <https://www.cabidigitalibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.40371> (2023, 02 Eylül).
- Anonim 4. (2023). <https://www.ipmimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=14338> (2023, 02 Eylül).
- Anonim 5. (2023). CABI Digital Library, <https://www.cabidigitalibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.18352> (2023, 02 Eylül).

- Anonim 6. (2023). CABI Digital Library, <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.47472> (2023, 02 Eylül).
- Anonim 7. (2023). CABI Digital Library, <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.30380> (2023, 02 Eylül).
- Anonim 8. (2023). CABI Digital Library, <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.57234> (2023, 02 Eylül).
- Arslangündoğdu Z, Hızal E. (2019). *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) mistakenly reported in Turkey. Florida Entomologist, 102(1):287-289. <https://doi.org/10.1653/024.102.0157>
- Atak U. (1973). Trakya Bölgesinde patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)'nin morfolojisi, bio-ekolojisi ve savaş metodları üzerinde araştırmalar. Türkiye Cumhuriyeti Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları. Teknik Bülten No:6, 63.
- Atakan E, Çobanoğlu S, Yüksel O, Bal DA. (2009). Kırmızı palmyeböceği (*Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera:Curculionidae)) üzerinde foretik uropodid akarlar (Acarina: Uropodidae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 33(2):93-105.
- Atakan E, Yüksel O, Soroker V. (2012). Current status of the red palm weevil in Canary Island date palms in Adana. Türkiye Entomoloji Bülteni, 2(1):11-22.
- Ayberk H, Özdikmen H, Cebeci H. (2014). A serious pest alert for Turkey: a newly introduced invasive longhorned beetle, *Anoplophora glabripennis* (Cerambycidae: Lamiinae). Florida Entomologist, 97:1852-1855. <https://doi.org/10.1653/024.097.0466>
- Aysal T, Kıvanç M. (2014). Occurrence of an invasive alien species *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae) in Turkey. Türkiye Entomoloji Bülteni, 4(3):141-146.
- Belal GS, Chavanon G, Chafi A, Chaabane K. (2017). Phenology of *Phoracantha recurva* Newman, 1840 (Coleoptera Cerambycidae) in laboratory and field conditions in North Eastern Morocco. Vie et milieu - Life and environment, 67 (3-4):201-207.
- Berkcan SB. (2018). İç Anadolu'da dağılım gösteren patates böceği *Leptinotarsa decemlineata*, Say (Coleoptera: Chrysomelidae) populasyonlarında mikrosatellit varyasyonu. (Tez No.542000), Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.
- Cocquempot C, Soldati F, Parmain G. (2012). *Xylotrechus stebbingi* (Gahan, 1906) nouveau pour le département de l'Aude (Coleoptera, Cerambycidae). Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie, 21(2):68-69.
- Demelt CV. (1964). Palearktik teke böcekleri (Cerambycidae) biyolojisi üzerine 14. üncü etüd *Phoracantha semipunctata* F'nin biyolojisi. Bitki Koruma Bülteni, 4(4):180-190.
- EPPO Global Database, (2023). <https://gd.eppo.int/>, (2023, 02 Eylül).
- Hızal E, Acer S, Altunışık S. (2023). First record of the invasive alien species *Xylosandrus compactus* (Eichhoff) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) in Turkey. BioInvasions Records, 12(1):93-102. <https://doi.org/10.3391/bir.2023.12.1.08>
- Hızal E, Arslangündoğdu Z, Göç A, Ak M. (2015). The new record for Turkish invasive alien insect fauna *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae). Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU), 65(1):7-10. <https://doi.org/10.17099/jffiu.48469>
- Karut K, Kazak C. (2005). Akdeniz bölgesi'nde yeni bir hurma ağacı (*Phoenix dactylifera* L.) zararlısı: *Rynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Curculionidae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 29(4):295-300.
- Kekillioğlu A, Yılmaz M. (2018). Nevşehir İli ve Çevresindeki *Leptinotarsa decemlineata* (Insecta: Coleoptera)'nın biyoeolojisi üzerine bir araştırma. Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(1):25-28.
- Koca AÖ, Berkcan SB, Alas BL, Kandemir İ. (2022). Population structure and pattern of geographic differentiation of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Turkey. Pest Management Science, 78(9):3804-3814. <https://doi.org/10.1002/ps.6663>
- Koch RL. (2003). The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. Journal of Insect Science, 3(32):32. <https://doi.org/10.1093/jis/3.1.32>
- Midori F. (2003). Recent advances in sex pheromone studies on the white-spotted longicorn beetle, *Anoplophora malasiaca*. JARQ, 37(2):83-88. <https://doi.org/10.6090/jarq.37.83>
- Mir AH. (2021). Bionomics of *Batocera rufomaculata* De Geer (Coleoptera: Cerambycidae) in mulberry farms of Jammu and Kashmir (India). Life Science Journal, 18(5):60-72. <https://doi.org/10.5958/0974-4576.2018.00041.5>
- Oğuzoğlu Ş, Avcı M. (2016). Türkiye ormanlarında zararlı yabancı istilacı böcek türleri. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi 5-8 Eylül 2016 Konya.
- Özbek H, Tozlu G. (2002). Beklenmedik Misafir. Önemli bir incirin zararlısı: İncir tropikal teke böceği *Batocera rufomaculata*. Hasad, 200:28-29.
- Özdikmen H, Atak Ş. (2017). First detection of *Phrynetta leprosa* (Fabricius) in Turkey (Coleoptera: Cerambycidae). Munis Entomology and Zoology, 12 (1):38-40.
- Özdikmen H, Çağlar Ü. (2004). Contribution to the knowledge of longhorned beetles (Coleoptera, Cerambycidae) from Turkey, Subfamilies Prioninae, Lepturinae, Spondylidinae and Cerambycinae, Journal of the Entomological Research Society, 6(1):39-69.
- Özdikmen H, Şener A, Uçkan F. (2017). First detection of *Cordylomera spinicornis* (Fabricius) in Turkey (Coleoptera: Cerambycidae). Munis Entomology and Zoology, 12 (2):430-432.
- Özdikmen H, Tezcan S. (2011). A synopsis of Turkish *Xylotrechus* Chevrolat, 1860 with a new record, *Xylotrechus stebbingi* Gahan, 1906 (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae). Munis Entomology ve Zoology, 6 (1):276-281.
- Özdikmen H. (2017). A complete list of invasive alien longhorned beetles species for Turkey (Coleoptera: Cerambycidae). Munis Entomology and Zoology Journal. 12(2):508-515.
- Raju J, Gokulraam M, Mohan SM, Keshavamurthy GM, Nagaraju DK and Geetha S. (2019). Interception of live exotic species *Cordylomera spinicornis* (Fabricius) (Coleoptera: Cerambycidae) in Tali wood imported from African countries. Journal of Entomology and Zoology Studies, 7(4):432-435.
- Topakçı N, Yükselbaba U, Göçmen H. (2017). Detection and identification of citrus long-horned beetle, *Anoplophora chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera: Cerambycidae) a new pest in Antalya Province, Turkey by sequencing of mtCOI region1. Türk Entomoloji Dergisi, 41(3):325-331. <https://doi.org/10.16970/entoted.320617>
- Tozlu G. ve Özbek, H. (2000). The Tropical Fig Borer, *Batocera rufomaculata* (Coleoptera: Cerambycidae), new for Turkey. Zoology in the Middle East, 20: 121-124. <https://doi.org/10.1080/09397140.2000.10637821>
- Uzun A, Tezcan S. (2017). Yayılmacı yabancı böcek türleri ve önemi. BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi, 19(2):1-12. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.340560>
- Yıldız Y. (2017). *Anoplophora Chinensis* (Forster, 1771) (Coleoptera:Cerambycidae) Reported at New Location in Turkey. Applied Ecology and Environmental Research. 15(4):111-116. https://doi.org/10.15666/aer/1504_111116