

# İstanbul İli Emirgan Korusu'nda Belirlenen Kabuk ve Ambrosya Böcekleri ile Avcı Türler

Gürsel Çetin<sup>1\*</sup>, Pınar Hephizli Göksel<sup>1</sup>, Kibar Ak<sup>2</sup>, Oğuzhan Sarıkaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>\*Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, Türkiye

<sup>2</sup>Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun, Türkiye

<sup>3</sup>Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye

## Makale Tarihiçesi

Gönderim: 21.03.2022

Kabul: 30.06.2022

Yayın: 15.08.2022

## Araştırma Makalesi



**Öz** – Dünyanın karasal yüzeyinin üçte birini oluşturan ormanlar, doğal yaşama alanı olarak pek çok canlı için hayati öneme sahiptir. Ekonomik katkısının yanında sağladığı biyolojik çeşitlilik, erozyonu önleme, karbon emilimi, su kaynaklarının sürdürülebilmesi, peyzaj ve estetik görünüm gibi birçok özellikler ormanların hayati önemini artırmaktadır. Dünyanın geleceği için korunması gereken öncelikli alanlarından biri olan ormanlar biyotik ve abiyotik birçok faktör nedeniyle zarar görmekte ve bir bölümüde yok olma tehlikesi altındadır. Biyotik faktörlerden biri olan böceklerin ekolojik koşullara bağlı olarak bazı yıllar önemli derecede zarar oluşturduğu ve bazı fungal hastalık etmenlerine de vektörlük yaptığı bilinmektedir. Bu çalışma Türkiye'nin nüfus bakımından en büyük şehri olan İstanbul'un önemli mesire alanlarından Sarıyer ilçesindeki Emirgan Korusu'nun meşe ve yabancı kiraz ağaçlarında kurumalara neden olan zararlı böcekler ile bu alanda rastlanan avcı böcek türlerini belirlemek amacıyla 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Çoğunluğunu saplı meşe (*Quercus robur* L.)'lerin oluşturduğu kuruyan ağaçların gövdesinde talaş çıkaran böcekler, yerden itibaren 2 metre yüksekliğindeki gövde kabuğu ve gövde içerisindeki galerilerden elde edilmiştir. Elde edilen böcek türlerinden *Scolytus mali* (Bechstein, 1805), *Scolytus scolytus* (Fabricius, 1775), *Xyleborus monographus* (Fabricius, 1792), *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae), *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Platypodidae) zararlı; *Corticus fasciatus* (Fabricius, 1790) (Coleoptera:Tenebrionidae), *Aulonium ruficorne* (Olivier, 1790), *Colydium elongatum* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Colydiidae) ve *Rhizophagus depressus* (Fabricius, 1793) (Coleoptera: Rhizophagidae) *Epuraea* sp. (Coleoptera: Nitidulidae) ise avcı türler olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler** – Curculionidae, Rhizophagidae, Scolytinae, *Quercus robur* L., *Cerasus microcarpa*

## The Bark and Ambrosia Beetles and Predatory Species Determined in Emirgan Grove of Istanbul Province

<sup>1</sup>Atatürk Horticultural Central Research Institute, Yalova, Türkiye

<sup>2</sup>Black Sea Agricultural Research Institute, Samsun, Türkiye

<sup>3</sup>Bursa Technical University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering, Bursa, Türkiye

## Article History

Received: 21.03.2022


Accepted: 30.06.2022


Published: 15.08.2022


## Research Article


**Abstract** – Forests, which account for a third of the world's land surface, are of vital importance for plenty of living organisms as a natural habitat. In addition to economic contribution, a variety of main characteristics, such as biodiversity, erosion prevention, carbon absorption, sustainability of water resources, landscape and aesthetic appearance increase the crucial value of forests. Forests, which are one of the essential zones that need to be protected for the future of the world, are damaged by many biotic and abiotic factors, and some of them are in danger of extinction. It is known that insects, one of the biotic factors, cause significant damage for some years depending on ecological conditions, and are also vectors of some fungal disease agents. This study was conducted to determine the harmful insects that cause drying in the oak and wild cherry trees in Emirgan Grove of Sarıyer district, one of the most important recreation areas in Istanbul, Turkey's most populous metropolitan city, as well as the beneficial insect species found in this area between 2017 and 2018. Insects that make sawdust on the stems of drying trees, mostly English oak (*Quercus robur* L.), were obtained from the barks of trunks and galleries, which were up to 2 meters above ground level. Among the insect species obtained, *Scolytus mali* (Bechstein, 1805), *Scolytus scolytus* (Fabricius, 1775), *Xyleborus monographus* (Fabricius, 1792), *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae), *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) (Col.: Platypodidae) harmful beetle species, *Corticus fasciatus* (Fabricius, 1790) (Coleoptera: Tenebrionidae), *Aulonium ruficorne* (Olivier, 1790), *Colydium elongatum* (Fabricius, 1787) (Coleoptera: Colydiidae), *Rhizophagus depressus* (Fabricius, 1793) (Coleoptera: Rhizophagidae) and *Epuraea* sp. (Coleoptera: Nitidulidae) have been identified as predatory species.

**Keywords** – Curculionidae, Rhizophagidae, Scolytinae, *Quercus robur* L., *Cerasus microcarpa*

<sup>1\*</sup>  gursel.cetin@tarimorman.gov.tr

<sup>1</sup>  pinar.hephizli@tarimorman.gov.tr

<sup>2</sup>  kibar.ak@tarimorman.gov.tr

<sup>3</sup>  oguzhan.sarikaya@btu.edu.tr

\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Gürsel ÇETİN

## 1. Giriş

Emirgan, İstanbul'un Avrupa yakasında, Baltalimanı ile İstinye arasında yer alan Sarıyer ilçesine bağlı bir semttir (Kart, 2005). Bu semtin boğaza paralel kuzey güney yönünde sahil boyunca devam eden ve dik yamaçlarla doğu batı doğrultusunda uzanan Karadeniz'e yakın olan kuzey bölümünde yağışlar fazladır (Yaltırık vd., 1997). Bu kesimde yer alan ve yaklaşık 47 ha olan Emirgan Korusu çok çeşitli bitki türlerini barındırmaktadır. Koru içerisinde ana yol boyunca at kestanesi, sivri meyveli dişbudak, akçaağaç, çınar, adi gürgen, saplı meşe, yalancı akasya, gümüşü ihlamur türleri bulunmaktadır. Yine korunun muhtelif yerlerinde kozalaklı ve iğne yapraklı türler olan fıstık çamı, kızılçam, Halep çamı, ağlayan çam, veymut çamı, sahil çamı, Avrupa ladin, mavi ladin, konik ladin, Lübnan sediri, mavi atlas sediri, Himalaya sediri, yalancı servi, Japon kadife çamı, Arizona mavi servisi, kokulu servi, porsuk, doğu mazısı, geniş yapraklı türlerden; çınar yapraklı akçaağaç, dişbudak yapraklı akçaağaç, dağ akçaağacı, Japon akçaağacı, gülibrişim, katalpa, çitlembik, mahlep, erguvan, fındık, kırmızı yapraklı Avrupa kayını, çiçekli dişbudak, sabun ağacı, sarısalkım, morsalkım, karayemiş, defne, kurtbağrı, yaprağını döken manolyalar (saray laleleri), beyaz çiçekli herdem yeşil manolya, alev ağacı, ateş diken, alıç, dağ muşmulası, Malta eriği, ak kavak, yabani kiraz, keçi söğüdü, zakkum, salkım söğüt, Londra çınarı, Macar meşesi, pırnal meşesi, kermes meşesi koruda oldukça sık ve bol rastlanan türlerdir. Koruda 120'den fazla ağaç ve çalı türü bulunmakta bunlardan kafur ağacı, (*Cinnamomum camphora*) İstanbul'da sadece tek bir ağaçla Emirgan Parkı'nda bulunmaktadır (Çubuk, 1994; Yaltırık vd., 1997). Korunun bu zengin bitki topluluğuna zamanında yapılan sulama, gübreleme, budama ve bahçe temizliği gibi işlemler bitkilerin büyük çoğunluğunun sağlıklı kalmasını sağlamasına rağmen bazı ağaçların kuruduğu veya kurumakta olduğu ve bu ağaçlarda kabuk ve ambrosiya böceklerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Ekosistemlerde abiyotik faktörler belli bir alanda hangi canlı organizmaların yaşayabileceğini belirler. Canlı organizmalardan zararlı böcek türleri doğal dengenin bozulması durumunda ormanların sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkileyebilen önemli faktörlerdendir (Yıldırım, 2011).

Orman zararlılarının önemli grubunu oluşturan kabuk ve ambrosya kabuk böcekleri kurumuş ya da kurumakta olan ağaçları tercih eder ve taşıdıkları funguslarda ağaçların çürümesine neden olurlar (Bateman ve Hulcr, 2017). Kabuk böcekleri Coleoptera takımı Curculionidae familyasına bağlı olup Scolytinae altfamilyasındadır. Bu alt familyadaki böceklerden kabukta üreyenler kabuk böcekleri, odun kısmında üreyenler ambrosya kabuk böcekleri olmak üzere iki alt grup altında incelenmektedir (Selmi, 1998). Kabuk böcekleri ölü bitki dokuları ve kabuk içinde beslenirken, ambrosya böcekleri odun dokusunda açtığı galerilere fungus bulaştırarak simbiyotik yaşar ve aynı zamanda ksilem dokusu parçaları ile de beslenirler, bu sırada dışı bireyler de keselerinde taşıdıkları simbiyotik fungusları galerilere bulaştırırlar (Beaver, 1989; Roeper, 1995; Mueller vd., 2005). Ambrosya böcekleri, genellikle stresli ve zayıf ağaçları tercih eden sekonder türler olmakla birlikte, bazı türlerinin sağlıklı ağaçlara da saldırdıkları bilinmektedir (Farrell vd., 2001). Konukçu olan bir ağaçta, yüzlerce ambrosya böceği bulunabilmekte, belli bir zaman sonra yakınındaki diğer konukçulara da geçerek onların kurumasına neden olabilmektedirler. Ayrıca, ambrosya böcekleri simbiyotik ilişkili olduğu ambrosya funguslarını konukçularına bulaştırması sonucu onların besin ve su dengesini bozarak zayıflamalarına ve kurumasına da neden olabilmektedir (Saruhan ve Akyol, 2012; Castrillo vd., 2011). Ambrosya böceklerinin ağaçların odun dokusu içerisindeki galerilerde bulunması, ergin çıkış zamanlarının geniş aralıklara yayılması ve zamanının çoğunu galerilerde geçirmesi nedeniyle mücadeleleri zordur ve bunlara karşı etkili bir mücadele yapılamamaktadır. Sekonder zararlı olarak bilinen kabuk böcekleri konukçusunun sağlıklı olup olmamasına ve ekolojik şartlara göre primer zararlı olarak sert kabuklu meyve ağaçlarında, sert ve yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında, orman ve süs bitkilerinde zarar yaparak dünyada önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Raulder, 2003; Kaya, 2004; Ak vd., 2006; Ak vd., 2010; Mani vd., 1986; Mani vd., 1990). Ambrosya böcekleri orman ve meyve ağaçlarında önemli kayıplara neden olmakla birlikte, ilişkili olduğu ambrosya funguslarının da ağaçların çürümesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir. Bu fungusların gelişimlerini kontrol altına alabilecek etkili bir yöntem bulunduğu takdirde, ambrosya böcekleri ile mücadelede alternatif yöntemler geliştirilebilecektir (Kushiyev vd., 2017). Emirgan

Korusu'nda bulunan ağaçlarda kabuk böceklerinin problem oluşturduğu ve kurumalara neden olduğu gözlemlendiği için bu çalışma ele alınmıştır. Emirgan Korusu içerisinde yer alan kurumuş veya kurumakta olan saplı meşe ve yabancı kiraz gövde ve gövde diplerinde rastlanan böceklerin belirlenmesi amacıyla çalışmalar 2017-2018 yıllarında yürütülmüştür. Elde edilen böcek türlerinin teşhisleri yapılarak, zarar durumu, funguslar ile olan ilişkisi ve avcı olan türler değerlendirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini İstanbul ili Sarıyer ilçesi Emirgan Korusu'ndaki yaklaşık 47 hektar ( $41^{\circ} 06' 33.16''$  K ve  $29^{\circ} 03' 2480''$  D) orman alanı (Şekil 1), bu alandaki ağaçlar, ağaçlardaki zararlı kabuk ve ambrosya böcekleri ile avcı böcek türleri oluşturmuştur.



Şekil 1. İstanbul ili Sarıyer ilçesi Emirgan Korusu

Emirgan Korusu'nda yer alan 161 ağaç türü içerisinde saplı meşe (*Quercus robur*) (Fagales:Fagaceae) ve yabancı kiraz ağaçlarının (*Cerasus microcarpa*) (Rosales:Rosaceae) gövdelerinde kurumalar ve talaş bulunduğu görülmüştür. Böcek ile bulaşık ve zarar görmüş ağaçların buldukları alanı belirlemek için gövdesinde talaş ve böcek saptanan ilk ağaç merkez kabul edilerek 4 farklı yönde 100 m aralıklarla en az 10 ağaç gövdesi ve dipleri incelenmiştir. Ağaçların dip kısımlarından ve yerden 1-2 m yüksekliğindeki gövde kısmındaki kabuk ve gövde içerisindeki galerilerde bulunan böcekler toplanarak içerisinde %70'lik alkol bulunan cam kavanozlara alınmıştır. Bu örneklerin alındığı bitki adı, yeri, tarihi, rakımı gibi bilgiler etiketlerine eklenerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda yapılan inceleme sonucunda farklı olduğu düşünülen türler ayrı ayrı ependorf tüplerine konularak teşhise hazır hale getirilmiştir. Teşhisleri dördüncü yazar tarafından morfolojik olarak Pfeffer (1995)'e göre yapılmıştır. Böcek resimleri Olympus SZX7 marka stereoskopik binoküler mikroskop ile çekilmiştir.

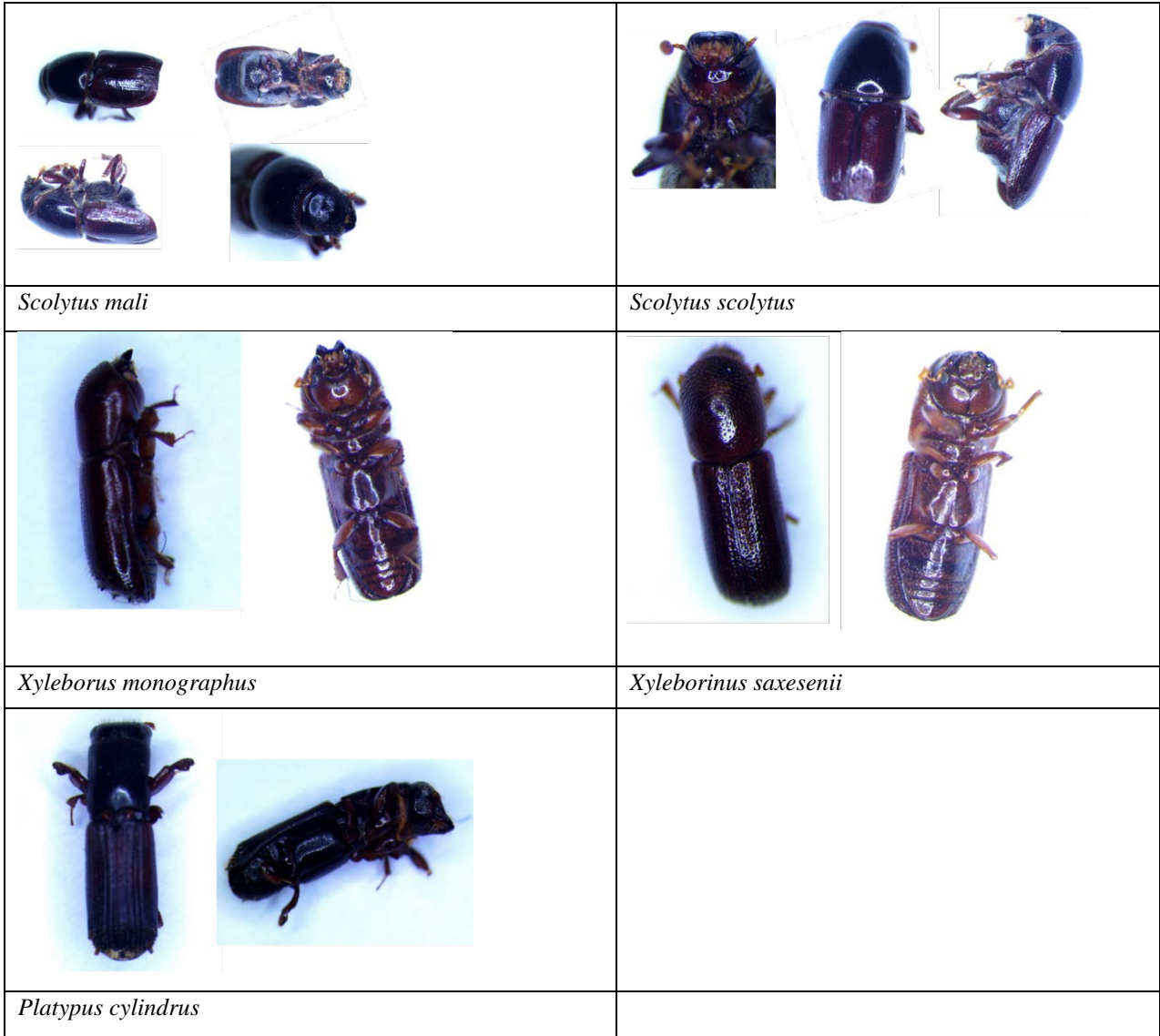
## 3. Bulgular ve Tartışma

İstanbul ili Sarıyer ilçesi Emirgan Koruluğu'nda kuruyan ya da kurumaya yüz tutmuş meşe ve kuş kirazı ağaçlarının gövde ve diplerinden 2017 ve 2018 yıllarının temmuz ayının son haftalarında toplanan kabuk, ambrosya ve avcı böcek türleri sırasıyla Tablo 1, 2 ve Şekil 2, 3'de verilmiştir.

Tablo 1

İstanbul ili Emirgan Korusu'ndaki meşe (*Quercus robur* L.) ve kuş kirazı (*Prunus avium* L.) ağaçlarında saptanan zararlı böcek türleri (2017-2018)

Tür	Takım Familya	Konukçu	Yıl		Bulunma (%)
			2017	2018	
<i>Scolytus mali</i>	Col.: Curculionidae	<i>Prunus avium</i> L.	2♂+9♀ 11	1♂+4♀ 5	12,8
<i>Scolytus scolytus</i>	Col.: Curculionidae	<i>Prunus avium</i> L.	2♂+8♀ 10	1♂+4♀ 5	12
<i>Xyleborus monographus</i>	Col.: Curculionidae	<i>Quercus robur</i> L.	6♂+22♀ 28	2♂+11♀ 13	32,8
<i>Xyleborinus saxesenii</i>	Col.: Curculionidae	<i>Prunus avium</i> L. <i>Quercus robur</i> L.	4♂+16♀ 20	2♂+10♀ 12	25,6
<i>Platypus cylindrus</i>	Col.: Platypodidae	<i>Quercus robur</i> L.	2♂+9♀ 11	2♂+♀8 10	16,8
<b>Toplam</b>			<b>80</b>	<b>45</b>	<b>100</b>

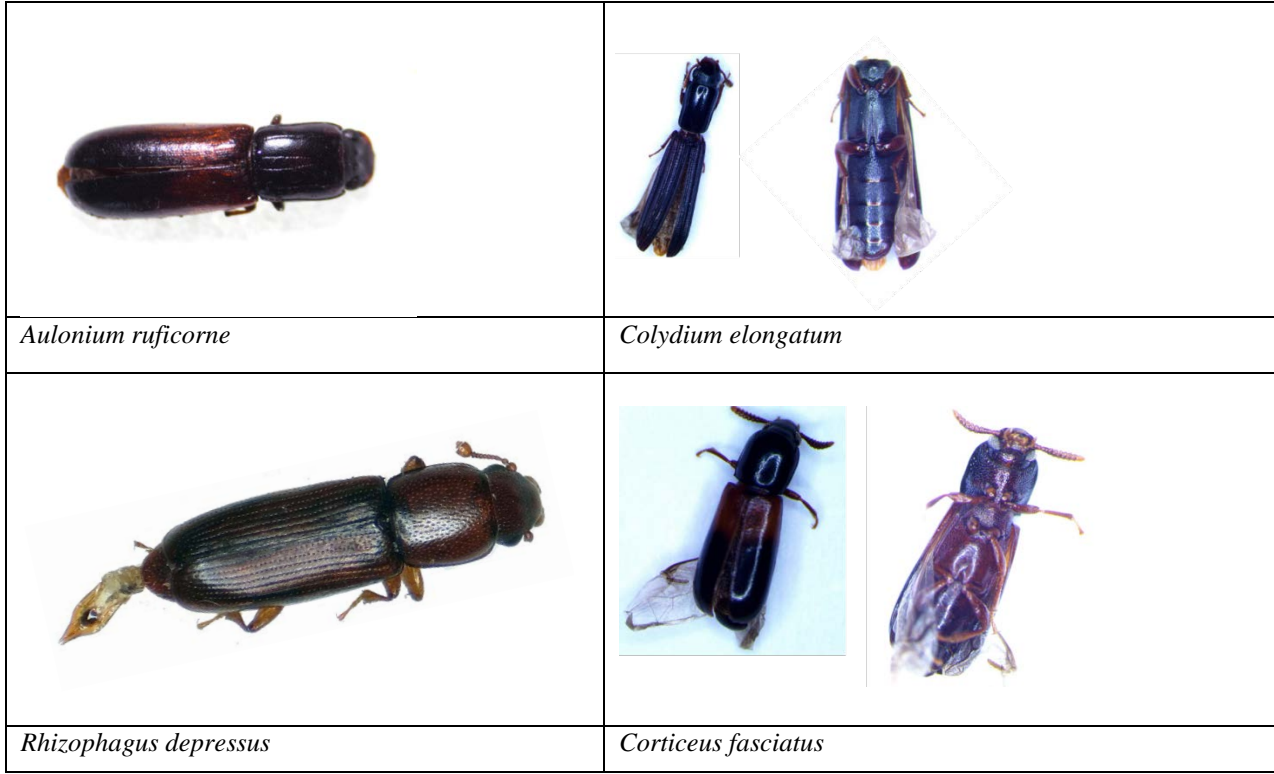


Şekil 2. İstanbul ili Emirgan Korusu'ndaki meşe (*Quercus robur* L.) ve kuş kirazı (*Prunus avium* L.) ağaçlarında saptanan zararlı böcek türleri (2017-2018)

Tablo 2

İstanbul ili Emirgan Korusu'ndaki meşe (*Quercus robur* L) ve kuş kirazı (*Prunus avium* L) ağaçlarında saptanan avcı böcek türleri (2017-2018)

Tür	Takım Familya	Yıl		Bulunma (%)
		2017	2018	
<i>Aulonium ruficorne</i>	Col.:Colydiidae	1♂+3♀ 4	2♂+8♀ 10	23,34
<i>Colydium elongatum</i>	Col.:Colydiidae	2♂+4♀ 6	1♂+ 2♀ 3	15
<i>Epuraea</i> sp.	Col.:Nitidulidae	0 0	2♂+10♀ 12	20
<i>Rhizophagus depressus</i>	Col.:Rhizophagidae	2♂+3♀ 5	2♂+5♀ 7	21,66
<i>Corticeus fasciatus</i>	Col.:Tenebrionidae	2♂+5♀ 7	2♂+4♀ 6	20
<b>Toplam</b>		<b>22</b>	<b>38</b>	<b>100</b>



Şekil 3. İstanbul ili Emirgan Korusu'ndaki meşe (*Quercus robur* L) ve kuş kirazı (*Prunus avium* L) ağaçlarında saptanan avcı böcek türleri (2017-2018)

Çalışma süresince 125'i zararlı, 60'ı avcı olmak üzere 185 ergin böcek toplanmıştır (Tablo 1 ve 2). Saplı meşe ve kuş kirazlarında görülen zararlı böcek türleri, *Xyleborus monographus* (Fabricius, 1792), *Xyleborinus saxeseni* (Ratzeburg, 1837) (Col.: Curculionidae), *Platypus cylindrus* (Fabricius, 1792) (Col.: Platypodidae), *Scolytus mali* (Bechstein, 1805) ve *Scolytus scolytus* (Fabricius, 1775) (Col.: Curculionidae)'un bulunma oranları sırasıyla %32,8, %25,6, %16,8, %12,8 ve %12 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Çalışma alanından toplanan avcı böcek türleri, *Aulonium ruficorne* (Olivier, 1790) (Col.: Colydiidae), *Rhizophagus depressus* (Fabricius, 1793) (Col.: Rhizophagidae), *Corticeus fasciatus* (Fabricius, 1790) (Col.:Tenebrionidae), *Colydium elongatum* (Fabricius, 1787) (Col.: Colydiidae) ve *Epuraea* sp. (Col.:Nitidulidae)'nin bulunma oranları da sırasıyla %23,34, %20, %21,66, %15 ve %20 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

*Xyleborus monographus* çalışmada elde edilen zararlı böcek türleri içerisinde %32,8 ile en fazla bulunan türdür (Tablo 1). Bu tür saplı meşe ağaçlarının gövdesi ve diplerinden toplanmıştır. Meşe türleri (*Quercus frainetto* Ten, *Q. pubescens* Willd., *Q. lobata* Née, *Q. pyrenaica* Willd., *Q. robur* L., *Q. rubra* L., *Q. suber* L. ve *Q. cerris* L.) bu böceğin en fazla zarar yaptığı bitkilerdir. Diğer zarar verdiği bitki türleri ise kestane (*Castanea sativa* Mill.), kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) adi ceviz (*Junglas regia* L.) ve kiraz (*Prunus avium* L.)'dir (Selmi, 1998; Olberg, 2007; Wood ve Bright, 1992; Sarıkaya, 2013; Sarıkaya ve Kavaklı, 2018). Türkiye'de Bursa, Kocaeli, Hatay, İstanbul, Kahramanmaraş, Isparta illerinde dünyada ise Norveç ve İsveç, Fransa, İtalya Slovenya, İspanya, Kore ve Amerika Birleşik Devletleri'nde görülmektedir (Selmi, 1998; Olberg, 2007; Sarıkaya, 2013; Sarıkaya ve Kavaklı, 2018). Bu zararlı tür, daha çok büyük boyutlardaki ölmekte veya stres altında olan ağaçları tercih etmekte ve larvaları ambrosia funguslarının bulunduğu yerde yaşamını sürdürmektedir (Olberg, 2007). Vektörü olduğu ve simbiyotik olarak yaşadığı funguslar bulaştığı ağaçların veya fidanların ölümüne sebep olabilir (Inacio vd., 2012).

Diğer zararlı bir tür olan *X. saxesenii* meşe ve kuş kirazlarında tespit edilmiştir. *Xyleborus monographus*'tan sonra koruda %25,6 ile en fazla bulunan zararlı türdür (Tablo 1). Yayılış alanı başta Karadeniz, Marmara Bölgesi illeri olmak üzere Akdeniz Bölgesi (Hatay, Antalya, Isparta) olan bu zararlı türün konukçuları arasında; meyvelerden fındık (*Corylus avellana* L.), ceviz (*J. regia*), kayısı (*Prunus armeniaca* L.), elma (*Malus communis* L.), armut (*Pyrus communis* L.), incir (*Ficus carica* L.) kivi [*Actinidia chinensis* var. *deliciosa* (A. Chew)] ve orman ağaçlarından ise gürgen (*Carpinus betulus* L.), ova akçaağaç (*Acer campestre* L.), dağçehrisi (*Rhamnus alpinus* L), meşe (*Quercus cerris* L.), akçaağaç (*Acer* spp.) ve karaağaç (*Ulmus* spp.) yer alır (Selmi, 2011; Sayın, 2014; Sarıkaya ve Sayın, 2016; Bakkaloğlu ve Örüçü, 2019; Ak vd., 2010). Bu zararlı türün erginleri Karadeniz Bölgesi'nde fındık bahçelerinde mart sonunda ortaya çıkmakta ve yoğun olarak temmuz-ağustos aylarında görülmektedir (Saruhan ve Akyol, 2012). Birçok meyve ve orman bitkilerinde zarar yapan bu tür, Ak vd. (2010) tarafından *Lymantor coryli* (Perris, 1853) (Col.: Scolytidae) olarak hatalı bildirilmiştir.

Korudaki saplı meşe ağaçlarında %16,8 oranında görülen *P. cylindrus* (Tablo 1) Türkiye'de İstanbul, Bursa, Düzce, Hatay, Sakarya ve Kahramanmaraş illerindeki kestane (*C. Sativa*), yabancı kiraz (*P. avium*), çınar (*Platanus orientalis* L.), kayın (*F. orientalis*) ve meşe türlerinde (*Q. cerris*, *Q. frainetto* ve *Q. robur*) görülmektedir (Sarıkaya, 2008; Cebeci ve Ayberk, 2010; Akbulut vd., 2008). Ambrosya böceklerinden olan bu zararlı tür doğrudan zararının yanında ağaçların ölümüne yol açan önemli fungal patojen *Ceratocystis platani*'nin de vektörüdür. Birçok fungus ile simbiyotik ilişki içerisinde olan bu zararlı böcek türü yine funguslardan *Ophiostoma* spp.'yi konukçularına bulaştırması sonucu bitkilerin savunması olumsuz yönde etkilenmektedir (Amo-ura vd., 2021). *P. cylindrus* genellikle çınar ağaçları meşcerelerinde çok yaygın olarak görülmektedir (Soulioti vd., 2015).

Çalışmada %12,8 oranında edilen kabuk böcek türlerinden *S. mali* 'nin (Tablo 1) Türkiye'de Amasya, Ankara, Bolu, İstanbul ve Samsun illerinde görüldüğü ve meyve türlerinden ayva (*Cydonia oblonga* Mill.), elma (*Malus domestica*), armut (*Pyrus communis* L.), kayısı (*Prunus armeniaca* L.), erik (*P. domestica* L.), şeftali (*P. persica* L.) ve kirazda (*P. avium* L.) zarar yaptığı bildirilmiştir (Selmi, 2011; Sarıkaya ve Sayın, 2015; Amini vd., 2013; Sarıkaya vd., 2017). Bu türün %12 oranında bulunan *S. scolytus* (Tablo 1) ile birlikte Emirgan Korusu habitatındaki altı adet kuş kirazı ağaçlarının gövdelerinde galeri oluşturduğu ve ağaçları zayıflattığı görülmüştür. Kabuk böcekleri de ambrosya böcekleri gibi konukçularına yapmış olduğu doğrudan zararın yanında bazı fungal hastalık etmenlerini de bulaştırarak ağaçların ölümüne neden olabilmektedir. Nitekim, *S. scolytus* doğrudan zararının yanında karaağaç ölümü etmeni olan fungusun (*Ceratocystis ulmi* Buisman 1932) vektörü olduğu bildirilmiştir (Selmi, 1985). Bu tür Asya ve Avrupa kıtasında yaygın olarak daha çok *Ulmus* türlerinde zararlı olmakla birlikte *Prunus* türleri, karaağaç, ceviz ve meşelerde de zarar yapmaktadır (Selmi, 1985; Wood ve Bright, 1992).

Saplı meşelerin bulunduğu alandan toplanan avcı böcek türleri içerisinde *Aulonium ruficorne* %23,34 bulunma oranıyla en fazla bulunan türdür (Tablo 2). Bu türün hem ergin hem de larvaları, kabuk böceklerinin larva ve

yeni nesil erginleri ile beslenirler. Kabuk böceklerinden Akdeniz çam kabuk böceği, *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857) (Col.: Curculionidae)'nin %90 ölümüne sebep olan (Podoler vd., 1990), bu avcı tür kızılçam zararlısı, *O. erosus*, *O. tridentatus* Eggers, *Tomicus destruens* (Wollaston) (Col.: Curculionidae), karaçamda zararlı *Ips sexdentatus* (Borner), *I. acuminatus* Gyll. (Col.: Curculionidae), Toros sedirinde zararlı, Sedir kabuk böceği, (*O. tridentatus*) ve Toros göknarında zararlı Büyük göknar kabuk böceği, *Pityokteines curvidens* Germ. *P. vorontzowi* (Jacob.), *Phloesinus aubei* Perr., *P. bidentatus* (Herbst), *P. calcaratus* (Eichh.) (Col.: Curculionidae)'un galerilerinde yoğun olarak görülürler (Yüksel ve Akbulut, 2002; Ünal ve Yüksel, 2005; Sarıkaya ve Avcı, 2009; Cebeci ve Baydemir, 2018).

*Corticus fasciatus* koruluktaki meşe ağaçlarından %21,66 oranında elde edilen diğer bir avcı böcek türüdür (Tablo 2). Kurumuş durumdaki meşe ağaçlarının kabukları altından ve odun kısmındaki galerilerden toplanan bu böcek ile aynı cinse ait olan *Corticus fraxini* (Kugelann, 1794), *C. linearis* (Fabricius, 1790) ve *C. pini* (Panzer, 1799) türleri kabuk böceklerinin avcıları olarak kabul edilmektedir (Sarıkaya ve Avcı, 2009; Buse vd., 2008). Bu böcek türü çoğunlukla *Dryocoetes villosus* (Fabricius, 1792), *P. cylindrus*, *Taphrorychus vilifrons* (Dufour, 1843) (Col.: Curculionidae) ve *X. saxesenii* zararlı böceklerinin bulunduğu kabuklarda ve galerilerde görülmüştür (Soldati ve Soldati, 2010). Bu çalışmada da *X. saxesenii* ve *P. cylindrus*' un bulunduğu kabukların altı ve galerilerinde tespit edilmiştir.

*Rhizophagus depressus* saplı meşenin gövdesinde %20 oranında bulunan diğer bir avcı türdür (Tablo 2). Bu tür Türkiye'de kabuk böceklerinden *I. sexdentatus*'un yuvalarında görülmüş ve daha sonra biyolojik mücadele kapsamında laboratuvarında üretilerek *I. sexdentatus* zararının görüldüğü ormanlara salım yapılarak başarılı sonuçlar alınmıştır (Göktürk, 2018; Yüksel ve Akbulut, 2005). Türkiye'de ladin ormanlarında zararlı *P. spinidens*, *O. erosus*. ve *I. typographus* L. (Col.: Curculionidae)'un predatörü olan *R. depressus* İzmir ili ve civarındaki çamlarda zararlı kabuk böceklerinin avcısı olan 40 böcek türü içerisinde % 9,16 oranında görülmüştür (Yüksel vd., 2005; Sarıkaya ve Ibis, 2016). Bu tür ibreli ağaçlarda zarar yapan kabuk böcek (Scolytinae) türlerinin avcısıdır (Yiğit, 2017).

Çalışmada *Epuraea* sp. (Col.: Nitidulidae) türü çürümekte olan saplı meşelerin gövdeleri üzerinde ve diplerinde %20 oranında bulunmuştur (Tablo 2). *Epuraea* türleri farklı beslenme şekillerine sahiptir. Bunlar genellikle saprofit olmakla birlikte bazıları da saprofit ve nekrofitdir. Saprofit olanlar bitki artıkları, çürümekte olan ağaçların gövde, dal ve çiçekler ile beslenirler (Jelinek vd. 2010). Bazı *Epuraea* türlerinin sarıçam ormanlarında önemli zararlara neden olan kabuk böceklerinden *Tomicus minor* (Hartig), *T. piniperda* Linnaeus (Col.: Curculionidae), *Ips sexdentatus* Boern. ve *I. acuminatus* (Gyllenhal) (Col.: Scolytidae)'un galerilerinde larva dönemlerinde fazla görüldüğü ve etkili bir polifag predatör tür olduğu belirlenmiştir (Yüksel vd., 2000).

Bu çalışmada saplı meşelerin kabukları altında *P. cylindrus*'un bulunduğu galeri ve civarındaki kabuk altlarından %15 oranında elde edilen *C. elongatum* (Tablo 2), kızılçamlarda (*Pinus brutia* Ten) zararlı *T. destruens*, lübnan sedirinde (*Cedrus libani* A. Rich.) zararlı *O. tridentatus* ve Toros göknarında (*Abies cilicica*) zararlı *P. curvidens* galerinde bulunur ve aynı zamanda *O. erosus*, *I. typographus* türlerinin predatörü olarak kabul edilir (Tosun, 1975; Yüksel, 1998; Sarıkaya ve Avcı, 2009). Bu avcı böcek türü ölü bir saplı meşe, kayın huş ve yaprağını döken iğne yapraklı ağaçların gövde kabukları altında görülür. Odun dokusuyla beslenen zararlı böceklerden *Anobium denticolle* (Creutzer) (Col.: Anobiidae) ve *Scolytus intricatus* (Ratzeburg) (Col.: Curculionidae) galerilerinde de rastlanır. Scolytinae ve Platypodinae gibi böceklerin özellikle de *P. cylindrus* 'un avcısıdır (Vorst, 1994; Troukens, 2013).

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada kabuk ve ambrosya böceklerinden bazı türlerinin Emirgan Korusu'ndaki zararı ve bulaşma durumu belirlenmiştir. Korunun bulaşık olan merkezinden itibaren farklı 4 yöndeki 100 m mesafe ile incelenen 17 kontrol noktasındaki ağaçların kuzey yönünde bulunan pembe köşk ve şelaleli havuz etrafında yer alan 5 kontrol noktasında ağaçların tamamen kuruduğu fakat herhangi bir zararlı böcek ile bulaşık olmadığı tespit

edilmiştir. Diğer kısımların (beyaz köşk, biyolojik gölet ve çevresi) ise böcek zararı nedeniyle kuruduğu görülmüştür. Zararlı böceklerin zararından dolayı 430 adet ağacın kesildiği ve kurumuş olan 70 ağacın da işaretlenerek izlenildiği belirlenmiştir. İşaretlenen ağaçların da tamamen kuruduğu ve %90'nın Coleoptera takımından Curculionide familyasının Scolytinae alt familyasına ait böcekler ile bulaşık olduğu gözlenmiştir. Bulaşma alanı olarak 100 metrede yapılan incelemede 10 ağacın bir ile dört arasında bulaşık olduğu ve özellikle korunun güney ve güney-doğu kısmının kuzeye göre yoğun olarak bulaşık olduğu belirlenmiştir.

Şehirlerde bulunan kuru ve park alanları oksijen kaynağı olmasının yanında toplum için sosyal ve psikolojik terapi alanları olarak kabul edilir. Bu alanların sağlıklı bir şekilde sürdürülebilirliğinin sağlanması ve korunması elzemdir. Korular ve kent ormanlarında sorun oluşturan kabuk böcekleri ile mücadelede en önemli husus zararlı popülasyonlarının ekonomik zarar seviyesine ulaşmaması için gerekli bakım, sulama ve gübreleme gibi temel gereksinimlerini karşılayarak ağaçların strese girmeden sağlıklı yetişmelerini sağlamaktır. Korunun sürdürülebilirliğini sağlamada kabuk böceklerine karşı mücadelede mekanik-kültürel ve biyoteknik yöntemler tercih edilerek zararlılar kontrol altında tutulmasına çalışılabilir. Ayrıca ideal şartların sağlanması durumunda bu alanlarda doğal düşman faaliyetleri nedeniyle mevcut zararlıların popülasyon seviyeleri ekonomik zarar seviyesine ulaşmadan doğal dengede kalabilir.

### Teşekkür

Çalışmanın her aşamasında yardımcı olan, materyal katkısı sağlayan İstanbul Büyükşehir Belediyesi Park Bahçeler Müdürlüğü'ne ve İstanbul İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne (Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü) ve teknik elemanlarına teşekkür ederiz.

### Yazar Katkıları

Yazar A: Çalışmayı planlamış ve tasarlamış, veri toplamış, makaleyi yazmış

Yazar B: Veri toplamış ve laboratuvar çalışmalarını yapmış

Yazar C: Literatür taramış ve makaleyi yazmış

Yazar D: Elde edilen türlerin teşhislerini yapmış, literatür ve makale yazılmasında katkı sağlamıştır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

### Kaynaklar

- Ak, K., Uysal, M. ve Tuncer, C. (2006). Karadeniz Bölgesi'nde kivilerde zararlı yazıcıböcek (Coleoptera: Scolytidae) türleri ve mücadelesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, II. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildirileri, Tokat, 365-370.
- Ak, K., Güçlü, Ş. ve Tuncer, C. (2010). Kivide yeni bir meyve zararlısı: *Lymantria coryli* (Perris, 1853) (Coleoptera: Scolytidae). *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 34(3), 391-397.
- Akbulut, S., Keten, A., and Yüksel, B. (2008). Wood destroying insects in Düzce province. *Turkish Journal of Zoology*, 32(3), 343-350.
- Amini, S., Hosseini, R. and Sohani M. M. (2013). A faunal study of bark beetles (Coleoptera:Curculionidae: Scolytinae) in Guilan province in North of Iran. *Entomofauna*, 34(12),169-176.
- Amoura, M., Lurdes, M. I., Nóbrega, F., Bonifacio, L., Sousa, L. and Chakalı, G. (2021). Fungi associated with *Platypus cylindrus* Fab. (Coleoptera: Curculionidae) from *Quercus suber* L. in North-Eastern Algeria. *International Journal of Agricultural Policy and Research*, 9(1),1-8.
- Bakkaloğlu, A.Ç. ve Örucü, Ö. K. (2019). Edirne kent ormanında zararlı biyotik etmenlerin belirlenmesi. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 4(1), 11-33.
- Bateman, C. and Hulcr, J. (2017). A guide to Florida's common bark and ambrosia beetles. UF/IFAS University of Florida. Erişim adresi: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf%5CFR%5CFR38900.pdf>



- Beaver R. A. (1989) Insect-fungus relationships in the bark and ambrosia beetles. In insect fungus interactions, 14th Symposium of the Royal Entomological Society of London, (ed): Wilding, N., Collins, N. M., Hammond, P.M., Webber, J.F., 121 pp.
- Buse, J., Levanony, T., Timm, A., Dayan, T. and Assmann, T. (2008). Saproxylic beetle assemblages of three managed oak woodlands in the Eastern Mediterranean. *Zoology in the Middle East*, 45, 55–66.
- Castrillo, L. A., Griggs, M. H., Ranger, C. M., Reding, M. E. and Vandenberg, J. D. (2011). Virulence of commercial strains of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium brunneum* (Ascomycota: Hypocreales) against adult *Xylosandrus germanus* (Coleoptera: Curculionidae) and impact on brood. *Biological Control*, 58, 121-126.
- Cebeci, H. H. and Ayberk, H. (2010). Ambrosia beetles, hosts and distribution in Turkey with a study on the species of Istanbul province. *African Journal of Agricultural Research*, 5(10), 1055 - 1059.
- Cebeci, H. H. and Baydemir, M. (2018). Predators of bark beetles (Coleoptera) in the Balıkesir region of Turkey. *Revista Colombiana de Entomología*, 44(2), 283-287.
- Çubuk, M. (1994). Boğaziçi, Düden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi, İstanbul:Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı Ortak Yayını, 2: 266-281.
- Farrell, B. D., Sequeira, A. S. O., Meara, B. C., Normark, B. B., Chung, J. H. and Jordal, B. H. (2001). The evolution of agriculture in beetles (Curculionidae:Scolytinae and Platypodinae). *Evolution*, 55, 2011–2027.
- Göktürk, T. (2018). Artvin Şavşat ibreli ormanlarının kabuk böcekleri. Uluslararası Artvin Sempozyumu, 18-20 Ekim 2018, 155-172 s.
- Inácio, M. L., Henriques, J., Lima, A. and Sousa, E. (2012). Ophiostomatoid fungi associated with cork oak mortality in Portugal. *IOBC/wprs Bulletin*, 76, 89-92.
- Jelínek, J., Carlton, C. E., Cline, A. R. and Leschen, R. A. B. (2010). Nitidulidae Latreille, 1802. pp.390–407. In: Leschen R A B, Beutel R. G, Lawrence J F (eds): Handbook of Zoology. Coleoptera, Beetles. Volume 2: Morphology and Systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim). Walter de Gruyter, Berlin – Newyork, xiii + 786 pp.
- Kart, N. (2005). Emirgan Parkı'nda Kullanıcıların Memnuniyet Derecelerinin Değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 55(1), 185-208.
- Kaya, M. (2004). Bursa ilinde değişik meyve ağaçlarında *Xyleborus dispar* (F.)(Coleoptera: Scolytidae)'ın ergin populasyon değişimi üzerinde araştırmalar. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 14(2), 113-117.
- Kushiyeve, R., Aker, O. ve Tuncer, C. (2017). Ambrosya böcekleri (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae ve Platypodinae) ile ambrosya fungusları arasındaki simbiyotik ilişkiler. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(2), 239-246.
- Mani, E., Remund, U. and Schwaller, F. (1986). Alkohol-falle zur Flugkontrolle und Befallsreduktion beim Ungleich Holzbohrer. *Schweizerische Zeitschrift fuer Obst-und Weinbau*, 122(7), 203-207.
- Mani, E., Remund, U. and Schwaller, F. (1990). Der Ungleiche Holzbohrer, *Xyleborus dispar* F. (Coleoptera: Scolytidae) im Obst und Weinbau. *Landwirtschaft Schweiz*, 3(3), 105-112.
- Matrikainen, P. (2001) Non-target beetles (Coleoptera) in *Trypodendron* pheromone traps in Finland. *Anzeiger für Schädlingskunde = Journal of Pest Science*, 74(6), 150-154.
- Mueller, U. G., Gerardo, N. M., Aanen, D. K., Six, D. L. and Schultz, T. R. (2005). The evolution of agriculture in insects. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 36, 563-595.
- Olberg, S. (2007). *Agrilus cyanescens* Ratzburg, 1837 (Buprestidae) and *Xyleborus monographus* (Fabricius, 1792) (Curculionidae) two new but probably extinct Norwegian Coleoptera. *Norwegian Journal of Entomology*, 54,115-116.
- Pfeffer, A. 1995. Zentral und westpaläarktische Borken und Kernkäfer. Naturhistorisches Museum Basel, 310 p.
- Podoler, H., Mendel, Z. and Livne, H. (1990). Studies on the biology of a bark beetle predator, *Aulonium ruficorne* (Coleoptera: Scolytidae). *Environmental Entomology*, 19, 1010–1016.
- Raulder, H. (2003). Observation on the flight dynamics of bark beetle (*Xyleborus saxesenii* and *Xyleborus dispar*). *Gesunde Pflanzen*, 55(3), 53-61.

- Roeper, R. A. (1995). Patterns of mycetophagy in Michigan ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae). *Michigan Academician. March*, 272, 153-161.
- Sarıkaya, O. (2008). Batı Akdeniz Bölgesi iğne yapraklı ormanlarının Scolytidae (Coleoptera) faunası. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
- Sarıkaya, O. and Avcı, M. (2009). Predators of Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) species of the coniferous forests in the Western Mediterranean Region, Turkey. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 33(4), 253-264.
- Sarıkaya, O. (2013). Bark and ambrosia beetles collected from Turkey oak (*Quercus cerris* L.) forests in Isparta province of Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 12(11), 1038-1043.
- Sarıkaya, O. and Sayın, H. (2015). Observations on the flight activities of two ambrosia beetles *Anisandrus dispar* (Fabricius, 1792) and *Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837) in Kasnak oak forest nature protection area in the South western of Turkey. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*, 4(2), 357-360.
- Sarıkaya, O. and İbis, H. M. (2016). Predatory species of bark beetles in the pine forests of İzmir Region in Turkey with new records for Turkish Fauna. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 26 (3).
- Sarıkaya, O. and Sayın, H. (2016). Use of the red winged sticky traps for collecting bark and ambrosia beetles [Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae)] on deciduous trees of Kasnak oak nature protection area in Isparta, Turkey. *Research Journal of Biotechnology*, 11(9), 79-85.
- Sarıkaya, O., Kavaklı, S. A. and Sayın, H. (2017). Diversity of bark and wood boring beetles (Coleoptera: Bostrichidae; Curculionidae: Platypodinae and Scolytinae) on endemic and relict deciduous forest tree species in Mediterranean part of Turkey. International Scientific Conference Forest Science For Sustainable Development of Forests, 7-9 December 2017, Banja Luka, Bosnia and Herzegovina, p. 60-61.
- Sarıkaya, O. and Kavaklı, S. A. (2018). Determination to bark and ambrosia beetle species on pubescent oak (*Quercus pubescens* Willd.) in forests of Afyonkarahisar, Turkey. International Scientific Conference "Forest Science for a Sustainable Forestry and Human Wellbeing in a Changing World-INCDS Marin Dracea" 85 Years of Activity, Centenary of The Great Union, 18-21 September 2018, Bucharest, Romania, p. 83.
- Saruhan, I. and Akyol, H. (2012). Monitoring population density and fluctuations of *Anisandrus dispar* and *Xyleborinus saxesenii* (Coleoptera:Scolytinae,Curculionidae) in hazelnut orchards. *African Journal of Biotechnology*, 11(18), 4202 – 4207.
- Sayın, H. (2014). Kasnak meşesi tabiatı koruma alanı (Isparta-Eğirdir) geniş yapraklı orman ağaçlarında kabuk böceği türlerinin tespit edilmesi ve önemli türlerin uçuş dönemlerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67s, Isparta.
- Selmi, E. (1985). Türkiye Scolytus türleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 35A(2), 94-105.
- Selmi, E. (1998). Türkiye kabuk böcekleri ve savaşı. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4042, Emek Matbaası, İstanbul, 196 s.
- Selmi, E. (2011). Scolytidae of Turkey. Erişim adresi: <http://www.orman.istanbul.edu.tr/node/10552>
- Soldati, F. and Soldati, L. (2010). *Corticus* Piller et Mitterpacher, 1783 of the French fauna (Coleoptera, Tenebrionidae, Diaperinae) (in French). *Bulletin Rutilans*, 2010 XIII-3.
- Soulioti, N., Tsopeas, P. and Woodward, S. (2015). *Platypus cylindrus*, a vector of *Ceratocystis platani* in *Platanus orientalis* stands in Greece. *Forest Pathology*, 45.
- Tosun, İ. (1975). Akdeniz Bölgesi, iğne yapraklı ormanlarda zarar yapan böcekler ve önemli türlerin parazit ve yırtıcıları üzerine araştırmalar, İstanbul, 200 s.
- Troukens, W. (2013). *Colydium elongatum* (Coleoptera: Zopheridae) in België en in het omliggend gebied. *Phegea*, 41(3), 58.
- Ünal, S. ve Yüksel, B. (2005). Doğu ladinli ormanlarında zarar yapan kabuk böcekleri ile yırtıcı ve parazitleri. 278-288. Ladin Sempozyumu Bildirileri, 1. Cilt, 526 s., 20-22 Ekim 2005, Trabzon.
- Vorst, O. (1994). *Colydium elongatum* nieuw voor de Nederlandse fauna (Coleoptera: Colydiidae). *Entomologische Berichten*, 54(2), 23-25.
- Wood, S. L. and Bright Jr, D. E. (1992). A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera) part 2: taxonomic index. Provo, Utah, USA. Brigham University, Great Basin Naturalist Memoir, No:13.
- Yaltrık, F., Efe, A. ve Uzun, A. (1997). Tarih boyunca İstanbul'un park bahçe ve koruları egzotik ağaç ve çalılıarı. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul Asfalt Fabrikaları A.Ş., İsfalt Yayını:4. İstanbul.

- Yıldırım, S. (2011). Isparta-Aksu yöresi iğne yapraklı ormanlarında zararlı kabuk böceği türleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 76 s.
- Yiğit, B. (2017). Ordu ili ibreli ağaç türlerinde zarar yapan kabuk böcekleri (Curculionidae: Scolytinae). Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bartın, 74 s.
- Yüksel, B. (1998). Türkiye’de doğu ladini (*Picea orientalis* L.) ormanlarında zarar yapan böcek türleri ile bunların yırtıcı ve parazitleri. Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 4, 143 s.
- Yüksel, B., Tozlu, G. ve Şentürk, M. (2000). Sarıkamış sarıçam (*Pinus sivestris* L.) ormanlarında önemli düzeyde zarar yapan kabuk böcekleri ve bunlara karşı alınabilecek önlemler. T.C. Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 107, Müdürlük Yayın No: 8. 67 s.
- Yüksel, B. and Akbulut, S. (2002). The predators and life cycle of *Pityogenes bidentatus* (Herbst) at oriental spruce forests. *Journal of the Faculty of Forestry*, Istanbul University, 52(2): 85-94.
- Yüksel, B. ve Akbulut, S. (2005). Doğu ladini ormanlarında *Ips sexdentatus* (Boern.)’un doğal düşmanlarının belirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 85(2), 59-70.
- Yüksel, B., Akbulut, S., Serin, M., Erdem, M. and Baysal, İ. (2005). Relationships with main hosts of *Rhizophagus depressus* (Fabr.) (Coleoptera: Rhizophagidae) and its role in biological control in oriental spruce, the Scotch pine and fir forests. Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Spruce Symposium, Turkey, 1,195-20.