

# İstanbul Gaziosmanpaşa Ağaçlandırma Alanında Akdeniz Çam Kabuk Böceği *Orthotomicus Erosus* Wollaston, 1857 (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae)'a Karşı Feromon Denemesi<sup>†</sup>

Sakin Vural VARLI<sup>1,\*</sup>, Aydın SEVER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Balıkesir.

<sup>2</sup> İstanbul Avcılar Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, İstanbul.

## Özet

Bu araştırmada, 1999 yılı Nisan – Ekim ayları arasında İstanbul Gaziosmanpaşa ağaçlandırma alanında özellikle çam (*Pinus silvestris*, *P. nigra*, *P. brutia*, *P. halepensis* ve *P. pinea*), göknar (*Abies cilicica*, *A.nordmanniana*) ve sedir (*Cedrus libani*)'de zararlı olan *O. erosus* (Woll.) ( Akdeniz Çam kabuk böceği)'un feromon tuzaklarına yakalanma sonuçları incelenmiştir. Biyoteknik çalışmalar için Ortero (Ipsdienol (0,012 mg)+S-Cis-Verbenol (0,035mg)+2-Methyl-3-Buten-2-ol (1mg)+dolgu maddesi (3mg)) feromonunun kullanıldığı 21 adet Yassı huni tuzağı (Röhling) kullanılmış ve bu tuzaklar orman içi, orman içi yol kenarları, piknik alanları ve odun depolarına yerleştirilerek *O. erosus* (Woll.)'un yöredeki uçuş zamanı tespit edilmiştir. Bu çalışmada *O. erosus* (Woll.) bireylerinin birinci jenerasyona ait uçuş zamanı 15 Nisan-4 Haziran, ikinci jenerasyona ait uçuş zamanı 22 Haziran-19 Temmuz, üçüncü jenerasyona ait uçuş zamanı ise 02 Ağustos–30 Eylül olarak tespit edilmiştir. Yakalanan toplam ergin bireylerin miktarı hassas terazide 1 g'da ortalama 900 adet böcek olduğu varsayılarak bulunmuştur. Feromon tuzaklara yakalanan *O. erosus* (Woll.) sayısı toplam 2404 g, 2165508 adet tuzak başına ise 114140 adet olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Feromon, ortero, *orthotomicus erosus*, çam, kabuk böcekleri.

\* Sakin Vural VARLI, svarli@balikesir.edu.tr.

<sup>†</sup> Bu çalışma Temmuz 2001 yılı Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalı Yüksek lisans çalışmasıdır.

# Pheromone Trial Against Mediterranean Pine Bark Beetle (*Orthotomicus Erosus* Wollaston, 1857) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) in the Planting Area of Istanbul Gaziosmanpaşa

## Abstract

*This study, captured results with pheromone traps of O. erosus (Mediterranean pine Barkbeetle) (Woll.) which are harmful especially pine (Pinus silvestris, P. nigra, P. brutia, P. halepensis and P. pinea), fir (Abies cilicica, A. nordmandiana) and cedrus (Cedrus libani) were investigated in Istanbul Gaziosmanpaşa plantation area between April-October 1999. For biotechnical studies, 25 pieces the flat of funnel traps (Rohling) using Ortero (Ipsdienol (0.012mg)+S-Cis-Verbenol (0.035mg)+2-Methyl-3-Buten-2-ol (1mg)+a filler material (3mg)) were used and these traps were located in forest areas, roadsides in the forest, picnic areas and wood stores. In this study, the first time to fly of O. erosus (Woll.) individuals from 15 April to 4 June, the second time to fly from 22 June to 19 July and the third time to fly from 02 August to 30 September were detected. The total number of captured mature individuals were found assuming that 1 g per 900 pieces insect in delicate balance. The number of O. erosus (Woll.) caught in pheromone traps totally were determined as 2404 g, 2165508 individuals and 114140 individuals per trap.*

**Keywords:** Pheromone, ortero, orthotomicus erosus, pine, bark beetles.

## 1. Giriş

Dünyamızı tüm canlılar için yaşanabilir kılan en önemli doğal kaynaklardan birisi ormanlardır. Ormanlar birçok bitki ve canlıları içinde barındıran, insanlar için ekonomik, ekolojik ve sosyal hizmetleri yerine getiren en önemli doğal kaynaklardır. Ormanlarımız üzerinde birçok biyotik ve abiyotik faktörler zarar yapmakta olup böcekler bu zarar içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Ormanlarımızda değişik böcek türleri zarar yapmakta olup, bu zararlılar ile yılda ortalama 500-600 bin hektar alanda mücadele yapılmakta ve bu faaliyetler için yılda 8-10 milyon TL harcama yapılmaktadır [1]. Bu zararlı böceklerin başında gelen Scolytinae türleri üremelerini artıran ve azaltan faktörlerin etkisine bağlı olarak tek ağaç öldürücü veya meşçere tahripçisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kabuk böceklerinin vermiş oldukları zararlar neticesinde meşçere yapıları zarar görmekte ve olağan dışı kesimler ile birlikte normal iş düzenleri bozulmaktadır. Ürünlerin piyasaya daha düşük değerlerden arz olmasından dolayı ekonomide maddi kayıplar da yüksek olmaktadır [2]. Ülkemizde şu ana kadar tespit edilmiş Scolytinae türlerinin sayısı 114'tür [3]. Ülkemizde zararlı olduğu tespit edilen böcek sayısı ise 31'dir [4]. Kabuk böceklerinin zararı kambiyum tabakasında beslenme ve üreme amacıyla galeriler açılması dolayısı ile sekonder zarar teşkil etmektedir. *O. erosus* (Woll.) ibrelili odun zararlısı olarak bilinmektedir ve Marmara, Ege, Karadeniz, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde çam, göknar, ladin ve sedir türlerinde tespit edilmiştir [5-9]. Aynı zamanda *O. erosus* (Woll.) başta Akdeniz ülkeleri olmak üzere Orta ve Güney Avrupa, İsrail, Fas, Tunus, Cezayir, Kırım, Kafkasya ve Kuzey Amerika'da çam türlerinde zararlı olduğu tespit edilmiştir [10-16].

*O. erosus* (Woll.)'un generasyon sayısı yükseltilere göre değişmekte olup 2-5 arasında olduğu bilinmektedir [8]. Plantasyon alanında en yoğun iğne yapraklı ağaçların olması nedeni ile bazı zararlı böcek türleri bu ağaçlara musallat olmaktadır. Bunlar arasında; *Thaumetopoea pityocampa* (D.S), *Neodiprion sertifer* (Geoff.), *Lymantria dispar* (L.), *Pissodes castaneus* (De Geer.), *Tomicus piniperda* (L.), *Ips sexdentatus* (Born.) ve *O. erosus* (Woll.) yer almaktadır. *O. erosus* (Woll.) sekonder zararlı bir böcek olup, kış kuraklığının söz konusu olduğu ılık ve kurak geçen kışların birbirini izlemesi halinde kitle üremesi yapabilmektedir. Uygun ortamı bulduğunda ise sağlıklı ağaçlara da giderek primer zararlı gibi davranmaya başlarlar. Sık sık tekrar eden saldırılarla birlikte sağlıklı ağaçları zarara elverişli bir duruma getirmektedir. Bu nedene bağlı olarak son yıllarda ülkemiz ormanlarında kabuk böceği zarar yoğunluğunda önemli bir artış görülmektedir [2, 17-18].

Ülkemizde feromon tuzaklar kullanılarak zararlı böceklerin kitle halinde yakalanması yöntemi, orman alanında 1982 yılında başlanılmış ve kabuk böceklerine karşı başarılı sonuçlar alınmıştır [19]. Ülkemizde *O. erosus* (Woll.)'a karşı ilk feromon denemeleri 1984 yılında yapılmış ve bu denemede Ipslure içeren tuzaklarda ortalama 67496, Ipsdienol içeren tuzaklarda ise 3876 adet *O. erosus* (Woll.) yakalanmıştır [20]. Kanat ve Laz (2005), Kahramanmaraş göknar ormanlarında zararlı olan *Pityokteines curvidens* (Germ.)'in feromon tuzaklarına yakalanma sonuçlarını incelemişler ve 72044 ergin birey yakalamışlardır [21]. Şimşek (2005)'de Derbent (Ilgaz Dağı Milli Parkı) göknar orman alanlarında *P. curvidens* (Germ.)'in zarar durumu ve uçuş periyodunu incelemiştir [22]. Şimşek ve Kondur (2006), Çankırı ormanlarında feromon tuzaklar kullanarak zararlı böcekler üzerine araştırma yapmışlar ve *O. erosus* (Woll.)'un bölge için zararlı olduğunu tespit etmişlerdir [23]. Özkaya ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada *Picea orientalis* (L.) ormanlarında *Ips typographus* (L.)'la feromon tuzaklarla mücadele edilmiş ve 118427 adet feromon tuzakla 358789000 adet ergin birey imha edilmiştir [24]. Gençsoylu (2011), Aydın ilinde feromon tuzaklar kullanarak *Agrotis segetum* (D.S) ve *A. ipsilon* (Hufn.) zarar durumlarını incelemiştir [25]. Ülkemiz ormanlarında zararlı olan kabuk böcekleri üzerine yapılan diğer çalışmalardan bazıları ise; Sekendiz (1991) [26], Arslangündoğdu (1998) [27], Selmi (1998) [8], Toper (1999, 2000, 2001, 2002, 2003) [28-32], Toper ve Sıvacıoğlu (2002) [33], Şimşek ve Öner (2003) [34], Yüksel ve Alkan (2003) [35], Yüksel (2004) [36], Akbulut (2005) [37], Aytar (2008) [38], Sarıkaya (2008) [39], Sarıkaya ve Yıldırım (2011) [40], Sarıkaya ve Avcı (2011) [41]'dir. Feromon tuzaklar ile yapılan çalışmalar neticesinde alınan olumlu sonuçlar karşısında, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nde mücadele çalışmaları 1996 yılından itibaren büyük alanlarda feromon tuzaklar kullanılarak gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

*O. erosus* (Woll.)'a karşı kullanılan feromon preparatları, Trifolio&Vit firması tarafından üretilen ve piyasaya "Ortero" adıyla verilen dispenserler kullanılmıştır. Böcekleri yakalamak amacıyla uygun sayılabilecek yerler olarak odun deposu, piknik alanları, orman içi yolların kenarları ve ormana yakın açıklık alanlar seçilmiştir. Çalışma toplam 21 adet yassı huni tuzağı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmaları 06 Nisan-15 Ekim 1999 tarihleri arasında 6 yıldır zararlı türlere karşı mücadele yapılan 8005 ha büyüklüğünde, 60-70 m rakımlı, 35-40 yıllık iğne yapraklı

ağaçların bulunduğu İstanbul Gaziosmanpaşa ağaçlandırma alanında gerçekleştirilmiştir (Tablo 1). Bu çalışmaya Nisan ayında başlanılmış ve Ekim ayı sonuna kadar devam edilmiş olup tamamına yakını *O. erosus* (Woll.)'a karşı yapılmıştır. Çalışmalar sırasında kullanılan yassı huni tuzakları yakalanma verimini olumsuz etkileyebilecek vejetasyonun sık olmadığı ve böceklerin uçuş sahalarına, genelde etrafı açık olan iki ağaç arasına telle bağlanarak, orman dışında ve odun deposunda ise iki kazık dikilerek aralarına telle bağlanarak yerleştirilmiştir. Tuzakların alt kısmı (kavanozları) yerden yaklaşık 100-120 cm yükseklikte ve değişik yönlere bakacak şekilde asılmaya özen gösterilmiştir.

Çalışma aşamaları tuzak asmaktan başlamak üzere, kullanım süresi dolan feromon ilaçlarını 6 haftada bir değiştirme, tuzakları sökme, ipi kopanları bağlama, kırılan kavanozları değiştirme, kavanozlara biriken zararlıları 15 günde bir taşıma kaplarına toplama, toplanan böcekleri sayma ve tartma, böcekleri kurutma ve bütün bunları kayıt defterine işlemekten oluşmaktadır.

Çalışma alanından yakalanan *O. erosus* (Woll.)'lardan tesadüfi olarak alınan 500 adet bireyin cinsiyetleri Olympus trinoküler stereoskopik mikroskop kullanılarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Plan ünitesindeki ormanların işletme şekillerine dağılımı

İŞLETME SINIFI	KORU			BALTALIK				ORMANLIK TOPLAMI
	Produktif %11-100	Bozuk %0-10	Toplam	Produktif %11-100	Bozuk %0-10	Maki	Toplam	
	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	
<b>Üretim</b>	-	-	-	952.0	12.0	-	964.0	964.0
<b>Rekreasyon</b>	2448.5	-	2448.5	-	343.5	-	343.5	2792.0
<b>Toprak koruma</b>	1974.5	-	1974.5	-	15.0	-	15.0	1989.5
<b>Ulusal savunma</b>	1525.5	-	1525.5	-	59.5	-	59.5	1585
<b>TOPLAM</b>	6619.0	-	6619.0	952.0	434.0	-	1386.0	8005.0

### 3. Sonuçlar ve Tartışma

*O. erosus* (Woll.)'un feromon tuzakları ile yakalanması amacıyla 06 Nisan-15 Ekim 1999 yılında İstanbul Gaziosmanpaşa ağaçlandırma alanında orman içi, orman içi yol kenarları, piknik alanları ve odun deposu olmak üzere dört farklı alanda toplam 21 adet tuzak kullanılmış ve toplam 2165508, tuzak başına ise 114140 adet ergin birey yakalanarak imha edilmiştir.

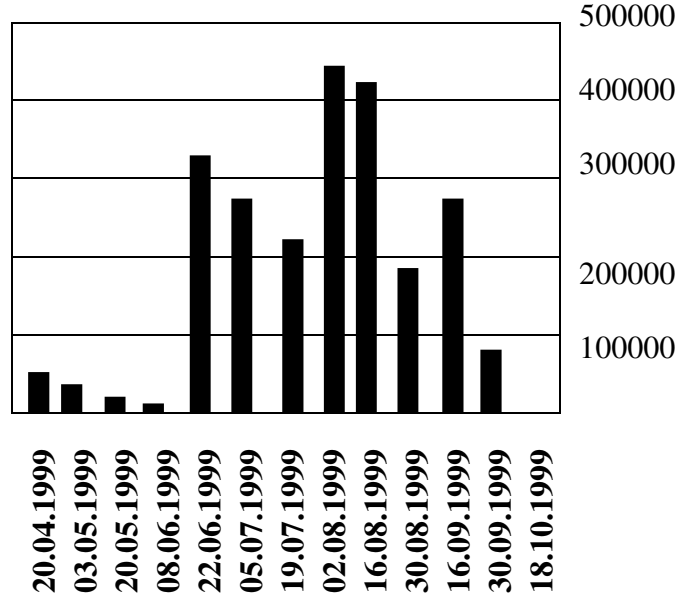
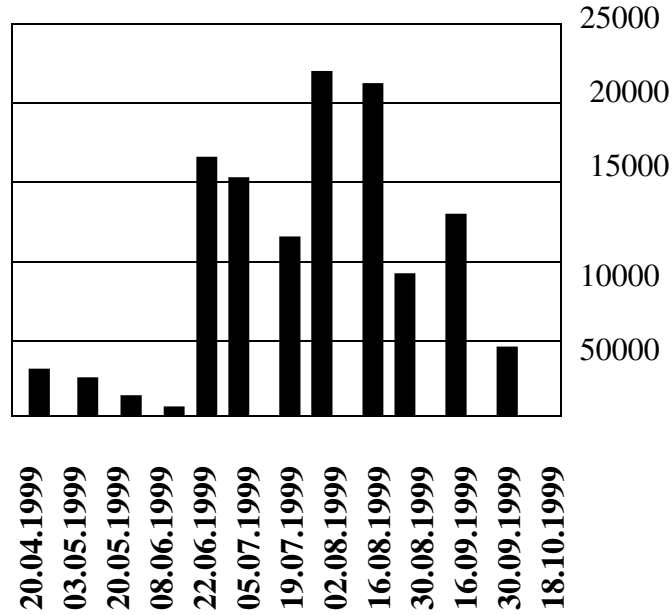
*O. erosus* (Woll.)'un ergin uçuş periyodu yaklaşık 5,5 ay (20 Ekim-30 Eylül 1999) sürmüş ve yoğun uçuşlar 22 Haziran-30 Eylül 1999 ayları arasında gerçekleşmiş ve bu zaman diliminde toplam 2163600 ve tuzak başına ise 113872 birey yakalanmıştır (Tablo 2). Birinci jenerasyona ait uçuş zamanının 15 Nisan-4 Haziran aylarında, ikinci

generasyona ait uçuş zamanının 22 Haziran-19 Temmuz, üçüncü jenerasyona ait uçuş zamanının ise 02 Ağustos-30 Eylül tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). *O. erosus* (Woll.)'un rakıma bağlı olarak uçuş periyodunda değişimler yaşanmaktadır. 0-400 m rakımlı yükseltilerde *O. erosus* (Woll.) Mart ayının 2. haftasından Eylül ayının 3. haftasına kadar yaklaşık 6 jenerasyon verebilmektedir [42]. Çalışmamızda *O. erosus* (Woll.)'un 60-70 m rakımda 3 jenerasyon verdiği tespit edilmiş, 2000 yılında da devam edilmiş çalışmalarda buna paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 2. Tarihler göre tuzaklarda yakalanan toplam böcek sayısı

TARİH	FEROMON TÜRÜ	YAKALANAN TOPLAM <i>O. erosus</i> SAYISI	TUZAK BAŞINA <i>O. erosus</i> SAYISI
20.04.1999	Ortero	938	156
03.05.1999	Ortero	892	99
20.05.1999	Ortero	48	8
08.06.1999	Ortero	30	5
22.06.1999	Ortero	327600	17242
05.07.1999	Ortero	270000	14210
19.07.1999	Ortero	211500	11131
02.08.1999	Ortero	414000	21789
16.08.1999	Ortero	405000	21316
30.08.1999	Ortero	189000	9947
16.09.1999	Ortero	265500	13974
30.09.1999	Ortero	81000	4263
18.10.1999	Ortero	0	0
<b>TOPLAM</b>		<b>2165508</b>	<b>114140</b>

Araştırma esnasında tuzaklara yakın bölgelerde bulunan ağaçlar zarar görmüş, gövdeleri çatlamış ve soyulmuş, ağaç tabanında talaş döküntüleri görülmüş ve 5-6 ağaç kurduğundan dolayı kesilmiştir. Feromon tabletlerinin ömrü yaklaşık 6-8 hafta sürmektedir. Güneşli bir günde feromon tabletler içindeki sıcaklıklar 5-10 °C artacağından buharlaşma daha fazla olacak ve belli bir süre sonra feromon tabletin etkinliği düşecektir. Araştırma alanında ortalama sıcaklık 15,0 °C iken vejetasyon sürecinde ortalama sıcaklık 16,4 °C olarak gerçekleşmiş bu da tabletlerin ömrünün daha kısa sürede bitmesinde etkili olmuştur. Yakalanan *O. erosus* (Woll.) erginlerinin miktarı tartılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için 1 g'da kurutulmuş ortalama 900 adet böcek olduğu varsayılarak toplam sayılar bulunmuştur [27]. Cinsiyeti incelenmek üzere 500 adet böcek alınmıştır. Bunlardan 187 tane erkek, 313 tane dişi olarak tespit edilmiştir. Bu inceleme neticesinde, yakalanan tüm böceklerde de cinsiyet oranının erkek/dişi = 3/5 olduğunu göstermektedir. Bölge ormanlarında tuzak asma işlemleri genellikle Mart ayında böceklerin uçmaya başladıkları zaman yapılmaktadır. Fakat Haziran ayına kadar çok az miktarda *O. erosus* (Woll.) yakalanmıştır. Aynı sonuç 2000 yılında böceğin birinci uçuş zamanında da tekrarlanmıştır. Yürütülen çalışmada tuzak başına ortalama 114081 adet *O. erosus* (Woll.) yakalanmıştır. Bu çalışma Arslangündoğdu (1999) [27], Serez (1985; 1987; 1991) [19-20,43] ve Serez ve Eroğlu (1993) [44]'nin yaptıkları denemelerle karşılaştırıldığında "bu yakalanan böcek miktarı" uygulamamızın başarılı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Tarihlere göre yakalanan toplam *Orthotomicus erosus* (Woll.) sayısıTablo 4. Tarihlere göre yakalanan tuzak başına *Orthotomicus erosus* (Woll.) sayısı

Aynı zamanda miktarca bu kadar fazla böcek yakalanmış olması, ormanda *O. erosus* (Woll.)'ların üremeleri için uygun ortamın mevcut olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada tuzaklara gelen böceklerin erkek/dişi oranının 3/5 şeklinde gerçekleşmesi Serez (1991) [43], Serez ve Eroğlu (1991) [45] ve Arslangündoğdu (1999) [27]'nin yaptıkları çalışmalarla paralellik göstermektedir. Dişilerin fazla yakalanması konulan yumurta miktarını azalttığından, zararlının popülasyon yoğunluğunun düşme olasılığını artırmaktadır. Ayrıca erkeklerin doğada daha az bulunmasının bir nedeni de *O. erosus* (Woll.)'un poligam bir tür olmasından kaynaklanmaktadır [27]. Depolarda biriktirilen kabuklu odunlar kışlama için en çok tercih edilen yerler arasındadır. Bunun neticesinde

etkili bir mücadele yapılabilmesi için bu iki yerde aynı zamanda ve aynı yöntemlerin uygulanması gerekmektedir. Özellikle üçüncü uçuş zamanında buralarda çok etkili önlemler alınması gerekmektedir. Sayıca artan bireylere karşı önlem alınmadığı takdirde, bu bireylerin ağaçlarda ve depolarda muhafaza edilen odunlarda ciddi zararlara yol açması muhtemeldir.

Ormanlarımızda ekonomik zarara yol açan böceklerle savaşımında birçok yöntem kullanılmaktadır. En çok kullanılan yöntemler arasında Mekanik, Kimyasal, Biyoteknik (Feromon), Biyolojik ve Entegre mücadele gelmektedir. Bu savaşım yöntemlerinden en çok kullanılanı Biyoteknik (Feromon) mücadele yöntemi olup, hem çevreye zarar vermemesi hem de kitlesel olarak böcekleri çekmesinden dolayı diğerlerine oranla üstün avantajlara sahiptir. Bu yöntemle yılda 150 milyon kabuk böceği imha edilmektedir [4].

İstanbul Gaziosmanpaşa ağaçlandırma alanında daha çok iğne yapraklı ağaçlar bulunmaktadır. Bu ağaçlar doğal orman örtüsü olmayıp 35-40 yıllık ağaçlardır. *O. erosus* (Woll.) sekonder zararlı olmakla birlikte, eğer kitle halinde üreme yaparlarsa primer zararlı durumuna geçebilmektedirler. Bu nedenle feromon tuzaklar kullanılarak kitle halinde üremenin önüne geçilebilir ve sağlıklı ağaçların zarar görmemesi sağlanabilir.

### Teşekkür

Bu çalışmanın yayına hazırlanmasında katkıda bulunan Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Hakan SÜRGÜT'e teşekkür ederim.

### Kaynaklar

- [1]. Anonim, Orman Zararlıları ile Mücadele Faaliyetleri Raporu, (2009). <http://www.ogm.gov.tr>, (19.02.2012).
- [2]. Can, P., Türkiye ormanlarında son yıllarda görülen kabuk böcekleri (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) sorunu üzerinde bir değerlendirme. **Orman ve Av Dergisi**, Sayı: 4, 4-11 (2005).
- [3]. Selmi E., Scolytinae of Turkey (2011). <http://www.orman.istanbul.edu.tr/node/10552>, (15.08.2011).
- [4]. Sertkaya, İ., Avrupa Birliği ve ülkemiz ormanlarında toplu ağaç ölümlerine sebep olan kabuk böceklerinin çevresel etkilerinin incelenmesi, Orman Genel Müdürlüğü, 43 (2010).
- [5]. Schedl, K.E., Borkenkäfer aus der Türkei, II. Mitteilung 190. **Beitrag zur morphologie and systematik der Curculionoidea**, 34(12), 184-188 (1961).
- [6]. Tosun, İ., Akdeniz Bölgesi iğne yapraklı ormanlarda zarar yapan böcekler ve önemli türlerin parazit ve yırtıcıları üzerine araştırmalar, Ankara, 200 (1975).
- [7]. Selmi, E., **Türkiye Ipinæ (Coleoptera, Curculionidae) Türleri**. İstanbul Üniversitesi yayınları. İstanbul (1989).
- [8]. Selmi, E., **Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı**. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul (1998).
- [9]. Çanakçıoğlu, H., Mol, T., **Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı böcekler**, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No: 4063, İstanbul, 208-263 (1998).

- [10]. Mendel, Z. and Halperin, J., The biology and behaviour of *O. erosus* in Israel. **Phytoparasitica**, 10, 169-181 (1982).
- [11]. Mendel, Z., Seasonal history of *O. erosus* (Col:Curculionidae) in Israel. **Phytoparasitica**, 11, 13-24 (1983).
- [12]. Pfeffer., Zentral und westpaläarktische Borken und Kernkäfer. **Naturhistorisches Museum**. Basel (1995).
- [13]. Henin, J.M and Pavia, R.M., Interactions between *O. erosus* (Woll.) and the Argentine ant *Lipethema humile* (Mayr) (Hym: Formicidae). **Journal.Pest of Science** 77, 113-117 (2004).
- [14]. Lee, J.C., Smith, S.L. and Seybold, S.B., Mediterranean pine engraver. Pest alert. USDA forest service, **State and Private forestry Pacific Southwest Region**, R5-PR-016 (2005).
- [15]. Haack, R.A., *Orthotomicus erosus* (Woll.): A new pine-infesting bark beetle in the United States. **Newsletter of Michigan Entomological Society**, (49): 3-4 (2004).
- [16]. Jamaa, M.L.B, Lieutier, F., Yart, A., Jerraya, A., and Khouja, M.L., The virulence of phytopathogenic fungi associated with bark beetles *T. piniperda* and *O. erosus* in Tunisia. **Forest Pathology** 37, 51-63 (2007).
- [17]. İnanç, S. ve Laz, B., Kahramanmaraş Andırın kızılçam ormanlarında Akdeniz çam kabuk böceği (*Orthotomicus erosus* (Woll.))'ne karşı feromon denemesi, **K.S.Ü Fen ve Mühendislik Dergisi**, 4(1), 86-91 (2001).
- [18]. Sarıkaya, O. ve Avcı, M., Kabuk böceklerine karşı Ormanlarımızda alınabilecek koruyucu önlemler. **Orman Mühendisliği Dergisi**, 43(1-3), 26-31 (2006).
- [19]. Serez, M., "Bazı önemli kabuk böcekleriyle savaşta feromonların kullanılması olanakları" **K.T.Ü Orman Fakültesi Dergisi**, 10;(1-2), 99-131 (1987).
- [20]. Serez, M., Sentetik feromon "İpslure"nin *Orthotomicus erosus* (Woll.) popülasyonuna karşı kullanılması, **K.Ü Orman Fakültesi Dergisi**, 8;(1-2), 41-47 (1985).
- [21]. Kanat, M., ve Laz, B., Kahramanmaraş Gökmar Ormanlarında *Pityokteines curvidens* (Germ.)'in feromon tuzaklarına yakalanma sonuçları. **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi**, 8(2), 62-69 (2005).
- [22]. Şimşek, Z., Derbent (İlgaz Dağı Milli Parkı) gökmar orman alanlarında bulunan *Pityokteines curvidens* (Germ.) (Col: Curculionidae)'in zarar durumu ve uçuş periyodunun feromon tuzaklarla izlenmesi, **ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi**, (2), 18-26 (2005).
- [23]. Şimşek, Z., ve Kondur, Y., The damage of bark beetles and the relations between certain tree properties in Uludag fir (*Abies nordmanniana* subsp.bornmulleriana Mattf.) at Ilgaz mountain Çankiri, Turkey. **Journal of Biological Sciences** 6 (6): 1017-1022 (2006).
- [24]. Özkaya, M.S., Aksu, Y. ve Tuylu, N., *Picea orientalis* (L.) ormanlarında *Ips typographus* (L.)'un mücadelesi için kullanılan feromon tuzaklarına düşen predatör böcek türlerinin tespiti üzerine araştırmalar. **III. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi** (4): 1301-1308 (2010).
- [25]. Gençsoylu, İ., Aydın ili'nde feromon tuzaklar kullanılarak *Agrotis segetum* (D.S) ve *A. ipsilon* (Hufn.)'un zararları ve popülasyonlarının incelenmesi. **Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri**, Kahramanmaraş 182-188 (2011).
- [26]. Sekendiz, O.A., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.'nın Doğu Karadeniz Bölümü Ormanlarındaki zararlı böcekleri ile koruma ve savaş yöntemleri. OGM Yayınları (1991).



- [27]. Arslangünođdu, Z., İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde böceklerle karşı feromonların kullanılması üzerine araştırmalar, Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı (Orman Entomolojisi ve Koruma Programı), İstanbul (1999).
- [28]. Toper, A., Bartın ve Karabük ormanlarındaki göknarlarda zarar yapan *Pityokteines curvidens* (Germ.)'in biyolojisi. Doktora tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 130 (1999).
- [29]. Toper, A., Bartın ve Karabük ormanlarında Gök nar ağaçlarında zarar yapan *Cryphalus piceae* (Ratz.) ve *Pityokteines curvidens* (Germ.)'in bazı biyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. **Türkiye IV. Entomoloji Kongresi Bildirileri**, 111-118 (2000).
- [30]. Toper, A., The amount of damage and importance of *Pityokteines curvidens* (Germ.) living on *Abies bornmülleriana* Matff. in Bartın and Karabuk forests in the western Blacksea region, **Turkey. III. Balkan Scientific Conference**. (3): 54-64 (2001).
- [31]. Toper, A., Studies on the biology of *Cryphalus piceae* (Ratz.) (Col: Curculionidae) in the Bartın and Karabuk regions of Turkey. **Anzeiger Fur Schadlingskunde Journal of Pest Science**, 75, 102-104 (2002).
- [32]. Toper, A., Batı Karadeniz Bölümünde *Abies bornmülleriana* (Matff.) ağaçlarında tespit edilen bazı zararlı böcekler ve bunların önemi. **Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**. 3(2), 153-164 (2003).
- [33]. Toper, A., ve Sıvacıoğlu, A., Kastomonu-Ilgaz Dağları göknar (*Abies bornmülleriana* Matff.) ormanlarındaki silvikültürel müdahalelerin böcek ve fırtına zararı üzerindeki etkileri. **II.Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi**, 660-671 (2002).
- [34]. Şimşek, Z., ve Öner, N., Ilgaz (Derbent ve Doruk)'da Uludađ göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *Bornmülleriana* Matff.) meşçerelerinin silvikültürel özellikleri ile saptanan kabuk böcekleri ve mücadele yöntemleri, **S.D.Ü Orman Fakültesi Dergisi** Seri A, 2: 49-60 (2003).
- [35]. Yüksel, B. ve Alkan, Ş., Doğu ladini ormanlarında *Ips typographus* (L.)'un populasyon dinamiğini etkileyen predatör ve parazitleri. **Çevre ve Orman Bakanlığı** Yayın No: 199 (27) (2003).
- [36]. Yüksel, B., Akbulut, S. ve Ketten, A., *Pityophthorus pityographus* (Ratz.)'un biyolojisi ve potansiyel predatörlerinin belirlenmesi. **Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi**, Samsun, 41 (2004).
- [37]. Akbulut, S., Batı Karadeniz göknar (*Abies bornmülleriana* Matff.) ormanlarında farklı ekolojik ve silvikültürel faktörlerin böcek popülasyonu üzerine etkileri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi bilimsel araştırma projeleri sonuç raporu, 15 (2005).
- [38]. Aytar, F., Sarıkaya, O. ve Avcı, M., Toros sediri ormanlarımızda önemli bir zararlı sedir kabuk böceği (*O. tridentatus*). **Orman Mühendisliği**, 45 (1-3), 19-23 (2008).
- [39]. Sarıkaya, O., Batı Akdeniz Bölgesi iğne yapraklı ormanlarının Scolytidae (Coleoptera) faunası, Yayınlanmamış Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, s. 240 (2008).
- [40]. Sarıkaya, O. ve Avcı, M., Bark beetle fauna (Col: Curculionidae) of the coniferous forests in the Mediterreanean region of Western Turkey, with a new record Turkish fauna. **Turkish Journal of Zoology**, 35(1), 33-47 (2011).

- [41]. Sarıkaya, O. ve Yıldırım, S., Isparta-Aksu yöresi iğne yapraklı ormanlarının Scolytinae (Col: Curculionidae) türleri. **Bartın Orman Fakültesi Dergisi**, (20): 38-50 (2011).
- [42]. Anonim, Orman Genel Müdürlüğü şubat ayı erken uyarı konuları, (2011). <http://www.ogm.gov.tr> , (19.02.2012) .
- [43]. Serez, M., “Zararlı böceklerle karşı feron kullanılması”, **VII. KÜKEM Kongresi**, 24 (2), 58-59 (1991).
- [44]. Serez, M., ve Eroğlu, M., Kızılçam zararlısı *Orthotomicus erosus* (Woll.) (Col: Scolytidae)’a karşı feromonlu tuzak denemeleri, **Uluslararası Kızılçam Sempozyumu**, Orman Bakanlığı Bildiriler, 439-446 (1993).
- [45]. Serez, M., ve Eroğlu, M., Türkiye’de orman zararlısı bazı böceklerle savaşta biyoteknik yöntemlerden yararlanma olanakları, **KÜKEM dergisi**, **VII. KÜKEM Kongresi**, 14 (2), 58 (1991).