

---

SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES		VOLUME		NUMBER		
SERIE	<b>A</b>	BAND	<b>52</b>	HEFT	<b>2</b>	<b>2002</b>
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

## DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,  
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT  
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



# DOĞU LADİNİ ORMANLARINDA *Pityogenes bidentatus* (Hrbst)'UN BİYOLOJİSİ VE POTANSİYEL PREDATÖRLERİ

Y. Doç. Dr. Beşir YÜKSEL<sup>1)</sup>  
Y. Doç. Dr. Süleyman AKBULUT<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

*Pityogenes bidentatus* (Hrbst.), Doğu Karadeniz Bölgesi'nde özellikle ladin ve diğer iğne yapraklı ormanlarda bulunan önemli bir zararlıdır. Önlem alınmadığı takdirde primer zararlı duruma geçmekte ve sağlıklı genç ibreli ağaçların yaşamını tehdit etmektedir.

Bu çalışmada, bölgede *P. bidentatus*'un biyolojisi incelenerek, 16 predatör böcek türü tespit edilmiştir. Ayrıca, predatörlerin yoğunluklarına göre biyolojik mücadeledeki etkinlikleri ortaya konulmuştur. *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Rhizophagus dispar* (Payk.) predatörleri, bu bölgede diğer doğal düşmanlara göre *P. bidentatus*'un mücadelesinde daha fazla etkili olabilecek potansiyele sahiptirler. Ayrıca, *Nemosoma elongatum* (L.) ve *Paraphloeus linearis* F. de, zararlıyı tercih eden önemli predatörlerdendir.

## 1. GİRİŞ

Ağaçlarda zarar yapan böceklerin en önemlileri kambiyumla ona yakın dokularda yaşayan böceklerdir. Coleoptera takımının özellikle *Scolytidae* familyası türleri Türkiye orman ağaçlarının kabuk ve kambiyumlarında zarar yapan ve zararı ciddi boyutlara ulaşan önemli bir böcek grubunu oluşturur. Bu böceklerle kambiyum böcekleri denilse de, bunların ana yolları ile larva yolları floem içindedir. Bundan dolayı son zamanlarda bunlara floem böcekleri adı da verilmekte olup, hayatlarının büyük bir bölümünü odunun floem kısmında geçirirler (ÇANAKÇIOĞLU/MOL 1998). *Scolytidae* familyasındaki zararlılardan olan *Pityogenes bidentatus*,

<sup>1)</sup> A.İ.B.Ü. Düzce Orman Fakültesi, 14400, DÜZCE

genel olarak sekonder karakterli olup, uygun abiyotik ve biyotik koşulların varlığı halinde primer zararlı duruma geçmekte ve özellikle ağaçlandırma sahalarında ölümlere neden olmaktadır. Bu zararlı, özellikle Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) gençliğinin ince çaplı bireylerinin ve yaşlı ağaçların kabuk ve kambiyum tabakasını yiyerek zarar yapar ve kurumasına neden olur.

*P. bidentatus*, İngiltere dahil tüm Avrupa, Kuzey Amerika, Sibirya, Kafkasya, Küçük Asya, Filistin ve Kuzey Afrika'yı kapsayan geniş bir alana yayılmıştır. Zararlının konukçu yelpazesi çam (*Pinus* spp.), ladin (*Picea* spp.), göknar (*Abies* spp.), *Pseudotsuga menziesii* ve *Larix decidua* gibi iğne yapraklı ağaçları kapsar (FREUDE ve ark. 1981; HOEBEKE 1989).

Türkiye'de, Ordu-Ünye'den Artvin-Şavşat'a kadar tüm Doğu Karadeniz Bölgesi ve Antalya-Nebiler ormanlarında *Picea orientalis*, *Pinus sylvestris*, *P. brutia*, *P. nigra* ve *Abies nordmanniana* gibi türler üzerinde rastlanmıştır (ACATAY 1942, SCHEDL 1959, TOSUN 1975, SEREZ/SCHÖNHERR 1985, YÜKSEL 1996, SELMİ 1998). Doğu Karadeniz Bölgesi'nin tamamına yakın bir alanda böceğin yayılış göstermesi zararını ve mücadelesini önemli hale getirmektedir.

Bu çalışmanın amacı; Doğu Karadeniz'in Doğu ladinli ormanlarında zarar yapan *P. bidentatus*'un biyolojisini ve yayılışını saptamak ve doğal ortamda mevcut olan predatörlerinin yoğunluğunu belirleyerek, gelecekte biyolojik mücadele amacıyla kullanılacak potansiyele sahip olanları tespit etmektir.

## 2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışma 1992-1996 yılları arasında Doğu Karadeniz Bölgesi Doğu ladinli ormanlarında gerçekleştirilmiştir. Bölgede, *P. bidentatus*'un yoğun olarak bulunduğu ön incelemelerle belirlenen, Artvin, Giresun ve Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında, üç farklı yükseltide 58 adet tuzak ağacı hazırlanmıştır. Bu tuzak ağaçlarından; 14'ü 180-800m, 15'i 1100-1300m ve 29 adedi de 1600-1800m'ler arasında seçilmiştir. Seçilen bu tuzak ağaçlarında zararlı böceğin biyolojisi incelenerek yumurta sayımları yapılmıştır. Tuzak ağaçlarının belirlendiği alanlar genellikle saf ladin olup bazen kayın, sarıçam, göknar ve kızılğaç türleri ile karışık meşcereler de oluşturmaktadır.

Tuzak ağaçları genellikle güney bakıldaki ormaniçi açıklıklar ve meşcere kenarlarında hazırlanmıştır. Ancak hazırlanan tuzak ağaçlarının önemli bir bölümünü, aynı yıl istihsal alanında kesilmiş kabuklu olarak bekletilen ve kış devriği olan ladin ağaçları oluşturmaktadır. Tuzak ağaçları, boyları 5-32 m'ler arasında ve ortalaması 12m, çapları 6-70cm ve ortalaması 27cm, kabuk kalınlığı ise 0.2-1.5cm arasında ve ortalaması 0.6cm olan ağaçlar arasından seçilmiştir.

Kabuk böceği predatörlerinin sayımı belirlenen tuzak ağaçlarından 34 adedi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince 20-25 gün arayla Mayıs-Ekim ayları arasında her ağaçtan kabuklar dikkatli bir şekilde kaldırılmıştır. Daha sonra, kabuk altındaki zararlı böceğin larva döneminde kademeli olarak 10'ar adet yuvası sayılarak biyolojik dönemleri ile yuvalardaki predatör miktarı ve dönemleri belirlenmiştir.

Her deneme alanında, tuzak ağaçlarından elde edilen bütün bilgiler düzenli olarak tabloya işlenmiştir. Bu bilgilere göre, zararlının ve predatörün biyolojik dönemleri tespit edilmiştir. Zararlının açılan toplam ana yuva sayısı (Yn) esas alınarak, her predatör türün miktarı (Pn) ve predatörlerin yoğunlukları (%p) belirlenmiştir. Açılan toplam yuvadaki predatör yoğunluğu;  $\%p = 100 * Pn / Yn$  formülü ile hesaplanmıştır. Bütün bu verilerden faydalanılarak *P. bidentatus*'un yuvalarında bulunan predatörler ve bunlar içerisinde en yoğun olanlar tespit edi-

lerek, hangilerinin potansiyel biyolojik savaş ajanı olarak kullanılabilceği ile ilgili öneriler ortaya konulmuştur.

### 3. BULGULAR

#### 3.1 Sistematikteki Yeri ve Morfolojisi

*P. bidentatus* sistematikte:

Takım	: <i>Coleoptera</i>
Familiya	: <i>Scolytidae</i>
Alt Familiya	: <i>Ipinae</i>
Tribus	: <i>Ipini</i>
Cins	: <i>Pityogenes</i> Bedel 1888
Tür	: <i>Pityogenes bidentatus</i> Herbst 1783

Sinonimleri : *Bostrichus bidentatus* Herbst 1783, Füssely Arch. Ent. IV, s.24.; *Tomicus bidens* Fabricius 1801; *Bostrichus bispinus* Guyon 1855; *Pityogenes carniolicus* Fuchs 1911; *Pityogenes opacifrons* Reitter 1913; *Pityogenes obtusus* Eggers 1932 olarak belirtilmektedir.

Erginleri 1.5-2.8 mm büyüklüğündedir. Genç erginleri açık kahverengi, yaşlı erginler ise siyahımsı kahverengi ile kırmızımtırak kahverengidirler. Erkeklerde sağrı, üst tarafında aşağıya doğru çengel şeklinde eğilmiş büyük dişlidir. Çengel şeklindeki bu diş yukarıdan iki uçlu görünmektedir. Dişinin dik görünüşlü sağrısının sağ ve sol tarafında iki adet sigil şeklinde belirsiz çıkıntı bulunmaktadır.

#### 3.2 Yayılışı ve Biyolojisi

Böceğin, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin tamamına yakın bir bölümünde yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle Artvin, Giresun ve Trabzon Orman Bölge Müdürlükleri sınırları içerisinde daha yoğun bir şekilde görülmektedir.

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde *P. bidentatus*'un farklı yükseltilerde (180-1800m'ler arası) gelişim safhaları gözlenmiştir. Böceğin generasyon sayısı, özellikle hava hallerine ve lokal koşullara bağlı olarak değişmektedir. Birinci generasyonun yumurta koyma zamanı 180-800 m'lerde Mayıs ayının ilk, 1100-1300 m'lerde 2. ve-3., 1600-1800 m'lerde ise son haftasında gerçekleşmektedir. İkinci generasyonun yumurta koyma zamanı 180-1300 m'ler arasında Temmuz ayının ikinci haftasında ve 1600-1800 m'ler arasında ise Temmuzun sonu veya Ağustos başında gerçekleşmektedir. Kışı genelde ergin ve larva döneminde geçirmektedir. Araştırma sırasında yapılan gözlemlere göre, bu zararlının Doğu Karadeniz Bölgesi ladin ormanlarında 180-800 m yükseltilerde, Ağustos sonu ve Eylül ayında kısmen üçüncü bir generasyonu görülmüş, ancak 1100-1700 m'lerde iki generasyondan fazlasına rastlanılmamıştır.

Ağaca ilk gelen ve çiftleşme odasını açan erkek böcek, genellikle 3-7 adet diş ile çiftleşir. Giriş deliği ve çiftleşme odası erkek böcek tarafından açılır. Ana yolunu 1 mm genişliğinde, 1-13 cm uzunluğunda ve 3-7, bazen 12'ye kadar kollu yıldızimsı şekilde açmaktadır (Şekil 1).

Dişi ana yolun her iki tarafına karşılıklı ve aralıklı olarak 26-88 adet yumurta bırakır. Yumurtadan çıkan larvaların açtığı yollar ana yola dik ve yılankavi şekildedir. Larva yollarının

uzunluğu 1-5 cm'dir. Bu yolların sonunda olgun larvalar oduna biraz girmiş oval şeklindeki beşikte pupa olmaktadır.



Şekil 1: Ladinde *Pityogenes bidentatus*(Hrbst.)'un anayolu ve larva yolları.

Figure 1: The adult and larval galleries of *Pityogenes bidentatus* (Hrbst.) at Oriental Spruce.

### 3.3 Predatörler

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde *P. bidentatus*'un predatörlerinin yoğunluğunu belirlemek amacıyla toplam 660 adet böceğin faal yuvası açılmıştır. Açılan bu yuvalarda Coleoptera takımına ait 9 farklı familyadan toplam 15 ve Neuroptera takımından 1 adet predatör türü tespit edilmiştir (Tablo 1). Kademeli olarak açılan 660 adet yuvada 186 adet predatör belirlenmiştir.

Ladin ormanlarında ana böceğin yuvasında genel predatör yoğunluğu %28.18 bulunmuştur. Zararlının yuvasında en yoğun olarak %10.91 ile *Rhizophagus dispar* (Payk.) ve %8.18 ile *Thanasimus formicarius* (L.) tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu iki türün toplam oranı %19.09'dur (Tablo 1).

Bölgede, Maçka-Meryemana ormanlarında belirlenen tuzak ağaçlarında, 2-3 Mayıs 1993 tarihlerinde yoğun olarak *Hylurgops palliatus* (Gyll.) ve *P. bidentatus* kabuk böcekleri görülmüştür. Bu zararlı böceklerin yuvalarında da çok fazla sayıda *R. dispar* tespit edilmiş ve daha sonra (22 Mayıs 1993 ve 16 Haziran 1993 tarihleri) aynı tuzak ağaçlarında yapılan incelemelerde *P. bidentatus*'un erginleşen bireylerine rastlanılmazken, *H. palliatus*'un çok az genç birey oluşturduğu görülmüştür.

Genel olarak Artvin yöresinde predatörlerin toplam yoğunluğu %20.56, Giresun'da %25.88 ve Trabzon'da %33.87'dir. Artvin yöresindeki tuzak ağaçlarında Mayıs ayında sayımlar yapılmadığından, predatörlerin bu yöredeki yoğunluğu düşük çıkmıştır.

Bölgede yoğunluğu yüksek olan yırtıcılar yanında, zararlının yuvalarında *Paraphloeus linearis* F. ve *Nemosoma elongatum* (L.) gibi predatörler de önemli sayılabilecek yoğunlukta

görülmüştür. Bu predatörler de diğerlerine ek olarak zararlının popülasyonunun azalmasına neden olabilecek etkin türlerdir.

**Tablo 1: Orman Bölge Müdürlüklerine Göre Doğu Ladini'nde *P. bidentatus* (Hrbst.)'un Popülasyonunu Etkileyen Predatörlerin Yoğunluğu (Pn: predatör sayısı, %p: genel yuvadaki predatör oranı)**

**Table 1: Density of Predators Affecting *Pityogenes bidentatus* (Hrbst.) Populations on Oriental Spruce at Different Forest Regional Directorates (Pn: number of predators, %p: percentage of predators in general nests)**

Predatör böceğin adı The name of predator insect	Artvin		Giresun		Trabzon		Toplam Total	
	Pn	%p	Pn	%p	Pn	%p		
<b>COLEOPTERA</b>								
<b>Rhizophagidae Familyası</b>								
<i>Rhizophagus depressus</i> (F.)	-	-	-	-	5	1.61	5	0.76
<i>Rhizophagus dispar</i> (Payk.)	3	1.67	22	12.94	47	15.16	72	10.91
<b>Cleridae Familyası</b>								
<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)	13	7.22	5	2.94	36	11.62	54	8.18
<b>Ostomidae Familyası</b>								
<i>Nemosoma elongatum</i> (L.)	6	3.33	-	-	2	0.65	8	1.21
<b>Colydiidae Familyası</b>								
<i>Aulonium ruficornis</i> (Oliv.)	-	-	-	-	5	1.61	5	0.76
<b>Tenebrionidae Familyası</b>								
<i>Paraphloeus linearis</i> (F.)	8	4.44	-	-	4	1.29	12	1.82
<b>Cucujidae Familyası</b>								
<i>Pediacus dermestoides</i> (F.)	-	-	4	2.36	-	-	4	0.61
<i>Cryptolestes alternans</i> (Er.)	1	0.56	-	-	-	-	1	0.15
<i>Laemophloeus testaceus</i> (F.)	-	-	-	-	1	0.32	1	0.15
<b>Leiodidae Familyası</b>								
<i>Agathidium seminulum</i> (L.)	-	-	-	-	1	0.32	1	0.15
<b>Hydraenidae Familyası</b>								
<i>Megalephorus aquaticus</i> (L.)	-	-	-	-	1	0.32	1	0.15
<b>Staphylinidae Familyası</b>								
<i>Nudobius umbratus</i> Motsch.	-	-	-	-	2	0.65	2	0.30
<i>Baptolinus affinis</i> (Payk.)	-	-	5	2.94	-	-	5	0.76
<i>Oxyporus lateralis</i> Grav.	-	-	-	-	1	0.32	1	0.15
<i>Placusa complanata</i> (Er.)	4	2.22	8	4.71	-	-	12	1.82
<b>NEUROPTERA</b>								
<b>Raphidiidae Familyası</b>								
<i>Raphidia ophiopsis</i> L.	2	1.11	-	-	-	-	2	0.30
<b>Genel Toplam Total</b>	37	20.56	44	25.88	105	33.87	186	28.18
<b>Açılan yuva sayısı (Yn) The number of opened nests</b>	180		170		310		660	

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

*P. bidentatus*'un, yalnız iğne yapraklı türlerde polifag olarak bulunan bir tür olduğu bilinmektedir (SELMİ 1998). Genellikle ölmüş ve hastalıklı ağaçların ince kabuklu dal ve gövdelerinde ürerler. Ancak yaşlı ve sağlıklı ladin ve çam meşcerelerinin tepe çatılarında da bazen önemli zararlara neden olmaktadır. Böylece diğer kabuk böceklerinin üremesi için çok elverişli bir ortam oluştururlar. Ayrıca, *P. bidentatus*, özellikle sıcak ve kurak geçen yazlarda, 5-15 yaşındaki çam ve ladinlere, kültür alanlarına ve sırkılık çağındaki ağaçlara ya tek başına veya diğer kabuk böcekleri ve Hortumlu böceklerle birlikte saldırarak, ölümlerine neden olur (BARBEY 1925). Uygun iklim koşullarında kısa zamanda yüksek bir populasyon yoğunluğuna ulaşarak, kültürlerde çok ciddi tehlikeler oluşturabilmektedir.

Bazı kaynaklara göre, *P. bidentatus*'un genel olarak yılda iki generasyona sahip olduğu belirtilmektedir (CHARARAS 1966; BEVAN 1987; GRÜNE 1989; ÇANAKÇIOĞLU/MOL 1998; SELMİ 1998). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, zararlının yılda 3 generasyona kadar çıkabildiği yükseltiller bulunmaktadır (180-800 m arası). Ancak daha yüksek rakımlarda 3. generasyonun belirtilerine rastlanılmamıştır. Böceklerin yapacağı zararın yıllık generasyon sayısının çok olması ile doğru orantılı olduğu düşünülürse, *P. bidentatus*'un özellikle ağaçlandırma sahalarının bulunduğu alçak yükseltelerde potansiyel zararının daha fazla olacağı varsayımında bulunmak gerçekçi bir yaklaşım olacaktır. Çünkü generasyon sayısı böceklerin üreme potansiyeli ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Bu da böceklerle mücadelede önemli bir handikap olarak kabul edilebilir.

Doğu ladinini, Doğu Karadeniz ormanlarında bulunan diğer iğne yapraklı türler içinde abiyotik ve biyotik faktörlere en hassas türlerden biridir. Yüzeysel kök yaptığı için bir kaç yıllık periyodlarla görülen ve uzun süren yaz kuraklıklarından önemli derecede etkilenmektedir. Özellikle 1994 yılında ülkemizde yaşanan ve uzun süren yaz kuraklığında, bazen alanda herhangi bir böcek zararı görülmemesine rağmen, yer yer ladinlerin tepeleri kurumuştur. Bu da *P. bidentatus*'un bölgedeki zararını arttıran diğer faktörlerden biridir.

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bu kabuk böceği, primer kabuk böcekleri tarafından tahrip edilmiş olan ağaçlar ile fırtına ve kar tarafından devrilmiş ya da zehirli gazların etkisiyle büyük oranda zarar görmüş ölmekte olan ağaçlarda yüksek populasyon düzeyine ulaşan türlerden biridir. Özellikle su stresine maruz kalmış genç ağaçlar ile dikim esnasında kökleri zedelenen yaşlı fidanlarda ölümlere neden olmaktadır. Bu nedenlerle zararlının kitle üremesine karşı temiz bir orman işletmeciliği ile ağaçlandırma alanlarında kültür bakımlarının zamanında yapılması ve sağlıklı genç fidanların kullanılması böceğin zararını azaltıcı yönde bir kültürel önlem olabilir. Ancak zararlı böceğin son generasyonunun kışlama dönemini geçirdiği ağaçlarda, predatörler de yoğun bir koloni oluşturduklarından, bu ağaçların temiz işletme amacıyla ormandan çıkarılması doğru bir yaklaşım değildir. Temiz orman işletmeciliği amacını gerçekleştirirken, predatörlerin yaşam alanlarının uzaklaştırılmamasını ve *P. bidentatus*'un populasyon patlaması yapmamasını sağlayacak bir dengenin oluşmasını gerçekleştirecek bir yaklaşım esas alınmalıdır.

Böceğin şiddetli zarar yaptığı dönemlerde biyoteknik olarak toplanma feromonunun tuzaklar halinde asılarak kullanıldığı örnek uygulamalar da bulunmaktadır (FRANCKE ve ark. 1977). Ancak bu mücadele yönteminin kalıcı bir çözüm üretmesi olası değildir. Doğal düşmanların sürekli olarak ekosistemde varlığının sağlanması, uzun vadede kalıcı çözümü gerçekleştirecek en etkili yöntemlerden biri olarak görülmektedir. Bu nedenle, zararlının predatörlerinin etkin hale getirilmesi, diğer yöntemlere göre daha uzun vadeli ve ekonomik bir çözüm sağlar.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre açılan yuvalarda en fazla görülen predatörler *Rhizophagus dispar* ve *Thanasimus formicarius*'dur. Ancak *Paraphloeus linearis* ve *Nemosoma elon-*

*gatum* gibi predatörlerin, diğer kabuk böceklerine göre *P. bidentatus*'u daha çok tercih etmeleri bu iki türü de etkin predatörler konumuna sokmaktadır. SCHIMITSCHEK (1944) *N. elongatum*'un *P. bidentatus* yolunda fazla miktarda görüldüğünü ve ESCHERICH (1923) ise *P. linearis*'in Orta Avrupa'da *P. bidentatus*'un yolunda yaşadığını belirtmektedir.

Sonuç olarak Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu İladini ormanlarında *P. bidentatus*'un 16 predatörü olduğu, ancak bunlardan dört tanesinin önemli yoğunluklarda bulunduğu belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra yapılacak iş, bu türlerin laboratuvar koşullarında üretilmesi ve etkinliklerinin test edilmesidir. Bu sonuçların arazideki bulgularla da kıyaslanmasından sonra en etkili türlerin kitle üretiminin yapılarak doğal ortama bırakılması, İladin ekosistemindeki biyotik dengenin tekrar oluşmasını sağlayacak ve böylece zararlı minimum zarar düzeyinde tutulabilecektir.



# THE PREDATORS AND LIFE CYCLE OF *Pityogenes bidentatus* (Herbst) AT ORIENTAL SPRUCE FORESTS

Y. Doç. Dr. Beşir YÜKSEL  
Y. Doç. Dr. Süleyman AKBULUT

## Abstract

*Pityogenes bidentatus* (Hrbst.) is an important pest especially on spruce and other conifer forests in Eastern Black Sea Region. If no precautions are taken against this pest, it may become a primary pest on young conifer trees and may kill them.

In this study, the biology of *P. bidentatus* was studied and its sixteen predatory insects were determined. Effectiveness of the predators in the biological control were also determined by the calculation of population density of each predator. *Thanasimus formicarius* (L.) and *Rhizophagus dispar* (Payk.) were found to be relatively more effective in the control of *P. bidentatus* than others. In addition to these, two other predator insects, *Nemosoma elongatum* (L.) and *Paraphloeus linearis* F., were also found that they preferred to feed on *P. bidentatus*.

## SUMMARY

*Pityogenes bidentatus* (Hrbst.) is a widely distributed bark beetle mainly pest for spruce in the world and Turkey. This beetle is usually a secondary pest but it may become a primary pest when abiotic and biotic conditions are favorable for the development of the population especially in plantation areas.

The objectives of this study were to investigate the life cycle of *P. bidentatus* and to determine the effective predator insects species of this pest based on population density of each predator. For determination of the biology of *P. bidentatus* 58 trap trees were prepared and 34 of them were used for evaluation of predator insect species and population densities. The trap

trees were prepared at three different altitudes in the eastern Black Sea Region of Turkey. They were examined periodically and main nests of *P. bidentatus* were carefully opened. The life stage of this pest was examined and the predators were counted and specimens were taken to laboratory for identification.

This study was carried out between 1992 and 1996. *P. bidentatus* has three generations per year at 180-800m altitudes. At higher altitudes (1100-1800) it completed two generations a year. Female bark beetles laid a total of 26 to 88 eggs.

A total of 16 predator insects belong to two orders and 10 families were identified in *P. bidentatus* main nests. *Thanasimus formicarius* (L.) and *Rhizophagus dispar* (Payk.) may play an effective role in the biological control of *P. bidentatus* populations among these species. The population densities of *T. formicarius* and *R. dispar* were 8.18% and 10.91 % respectively. It was also observed that two other predator species, *Nemosoma elongatum* (L.) and *Paraphloeus linearis* F., preferably fed on this bark beetle.

In conclusions, these four predator insects can be used in the biological control of this pest. Mass rearing and effectiveness of these predators against *P. bidentatus* should be evaluated under laboratory conditions before establishment of colonies in natural environments.

#### KAYNAKLAR

- ACATAY, A., 1942: Über das Auftreten von Forstschädlingen in der Türkei. Centralbl. f.d. ges Forstwesen 1, 69:1-4.
- BARBEY, A., 1925: Traité D'Entomologie Forestière, Berger-Levrault, Paris, XVIII+749 s.
- BEVAN, D., 1987: Forest Insects, A Guide to Insects Feeding on Trees in Britain, Forestry Commission, Handbook 1, London, 153 p.
- CHARARAS, C., 1966: Recherches sur l'écologie, la biologie, le comportement d'*Ips sexdentatus* Boern. ravageur de *Picea orientalis* en Turquie, Revue de l'Institut de Recherches Forestières d'Ankara, 12:1-37.
- ÇANAKÇIOĞLU, H.; MOL, T., 1998: Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler, İ.Ü. Yayınlarından No: 4063, Orman Fakültesi Yayın No: 451, İstanbul, 541 s.
- ESCHERICH, K., 1923: Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd. II, Paul Parey, Berlin, 633 p.
- FRANCKE, W.; HEEMANN, V.; GERKEN, B.; RENWICK, J.A.A.; VITĚ, J.P., 1977: 2-Ethyl-1,6-dioxaspiro(4,4)nonane, Principal Aggregation Pheromone of *Pityogenes chalcographus* (L.), Naturwissenschaften, 64 590.
- FREUDE, H.; HARDE, K.W.; LOHSE, G.A., 1981: Die Käfer Mitteleuropas, Band 10: 310, Goecke and Evers Verlag, Krefeld.
- GRÜNE, S., 1979: Handbuch zur Bestimmung der europäischen Borkenkäfer, Verlag M. und H. Schaper, Honnover, 182 s.

- HOEBEKE, E.R., 1989: *Pityogenes bidentatus* a European Bark Beetle New to North America, J. N.Y. Entomol. Soc., 97: 305-308.
- SCHEDL, K.E., 1959: Borkenkäfer aus der Türkei. Anz. Schädlingk. 32:99-100.
- SCHIMITSCHEK, E., 1944: Forsinsekten der Türkei und ihre Umwelt. Grundlagen der Türkischen Forstentomologie. Volk und Reich Verlag, Prag, XVI+371 s.
- SEREZ, M.; SCHÖNHERR, J., 1985: Bekämpfung von *Ips sexdentatus* (Boern.) (Col., Scolytidae) mit synthetischen Lockstoff Ipslure. z. ang. Entomologie 100, 1:24-26.
- SELMİ, E., 1998: Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı. İ.Ü. Yayınlarından No:4042, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 11. İstanbul, 196 s.
- TOSUN, İ., 1975: Akdeniz Bölgesi iğne yapraklı ormanlarında zarar yapan böcekler ve önemli türlerin parazit ve yırtıcıları üzerinde araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No: 612, 201 s.
- YÜKSEL, B., 1996: Türkiye'de Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)'nde Zarar Yapan Böcekler ve Bazı Türlerin Yırtıcı ve Parazitleri Üzerine Araştırmalar, KTÜ. Orman Fakültesi, Doktora Tezi, Trabzon.