



***Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae)'ın Artvin ladin ormanlarındaki güncel popülasyonunun ve *Rhizophagus grandis* Gyllenhal (Coleoptera: Monotomidae)'in istila oranının araştırılması**

Investigation of the current population of Dendroctonus micans (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae) and colonization rate of Rhizophagus grandis Gyllenhal (Coleoptera: Monotomidae) in spruce forests of Artvin

Hazan ALKAN AKINCI

Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Artvin, Türkiye

Eser Bilgisi / Article Info

Araştırma makalesi / Research article

DOI: 10.17474/artvinofd.285135

Sorumlu yazar / Corresponding author

Hazan ALKAN AKINCI

e-mail: hazan.akinci@artvin.edu.tr

Geliş tarihi / Received

10.01.2017

Düzeltilme tarihi / Received in revised form

23.02.2017

Elektronik erişim / Online available

27.03.2017

Anahtar kelimeler:

Kabukböceği
spesifik predatör
böcek zararı

Keywords:

Bark beetle
specific predator
pest damage

Özet

Bu çalışmada *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae)'ın Artvin doğu ladinini (*Picea orientalis* (L.) Link.) ormanlarındaki güncel popülasyonu ve spesifik predatörü *Rhizophagus grandis* Gyllenhal (Coleoptera: Monotomidae)'in böceğin galerilerini istila durumu araştırılmıştır. Arazi çalışmalarında, toplam 30 örnekleme alanı ve 20 transekte çalışılmıştır. Örnekleme alanları 30 × 10 m boyutlarında ve transektler de 50 m uzunluğundadır. Günümüzde, *D. micans*'ın Artvin ladin ormanlarında "çok düşük istila" oranına sahip olduğu ve böceğin ağaçlardaki istila yüzdesinin 2000'li yılların başına oranla 4.1 kat azaldığı tespit edilmiştir. Meşcere kenarında bulunan ağaçlar meşcere içine göre daha fazla böcek zararına uğramıştır. *D. micans*'ın larva galerilerinin tamamında *R. grandis* tespit edilmiştir. Böceğin ormanlardaki zararı düşük seviyede olduğunda da *R. grandis*'in avının larva galerisine yerleşebildiği tespit edilmiştir.

Abstract

In this study, current population of *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae), and colonization status of its specific predator *Rhizophagus grandis* Gyllenhal (Coleoptera: Monotomidae) in oriental spruce (*Picea orientalis* (L.) Link.) forests of Artvin were investigated. Field works were conducted in a total of 30 sampling plots and along 20 transects. Sampling plots were 30 × 10 m in size and transects 50 m long. Presently, *D. micans* has a "very low infestation" rate in Artvin spruce forests and *D. micans* infestation rate is 4.1 times lower than the early 2000s. The trees at the stands edges were attacked more than trees in stand closure. All the larval galleries of *D. micans* were colonized by *R. grandis*. *R. grandis* could colonize larval galleries of its prey even in endemic conditions.

GİRİŞ

Avrupa ve Asya'da ladinin (*Picea* spp.) başlıca zararlılardan biri olan *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Curculionidae), yayılış gösterdiği ülkelerde iklimik ve orman şartlarına çok iyi adapte olmuş ve milyonlarca ağacın kurumasına yol açmıştır (Grégoire 1988; Fielding ve Evans 1997; Alkan-Akinci ve ark. 2009). Türkiye'de Doğu Karadeniz Dağları ve Gürcistan'da Kafkas Dağlarında doğal yayılışa sahip olan doğu ladinini, *Picea orientalis* (L.) Link. ormanlarındaki varlığı ilk kez 1957 yılında Gürcistan'da kaydedilmiştir (Khobakhidze ve ark. 1970). Ardından 1966 yılında Posof'ta Gürcistan sınırına komşu meşcerelerde tespit edilmiştir (Acatay 1968). *D. micans* günümüzde Türkiye'deki ladin ormanlarının

neredeyse tamamına yerleşmiştir (Alkan-Akinci ve ark. 2014).

Dendroctonus micans'a karşı 1966–1971 yıllarında mekanik mücadele, 1972–1985 yıllarında kimyasal mücadele uygulanmıştır (Aksu 2011). Uygulanan bu mücadele çalışmalarına rağmen böceğin Artvin ladin ormanlarının tamamına yayılması önlenememiştir ve 1985 yılında böceğe karşı biyolojik mücadele çalışmaları başlatılmıştır. *D. micans*'a karşı türün spesifik predatörü olan *Rhizophagus grandis* Gyllenhal (Coleoptera: Monotomidae) laboratuvarlarda üretilerek ormanlardaki böcekli ağaçlara yerleştirilmiştir. Predatörün üretim çalışmaları, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü bünyesinde kurulan 14 adet küçük ölçekli yetiştirme laboratuvarlarında

gerçekleştirilmiştir (Alkan 1989, 2000; Aksu 2011). Bugüne kadar, 5 milyondan fazla predatör böcek zararı devam eden ağaçlara yerleştirilmiştir. Artvin ve Giresun'daki *D. micans* popülasyonu 2009 yılından buyana endemik düzeydedir ve bu alanlara yırtıcı salınmasına son verilmiştir (Eroğlu vd. 2010; Aksu ve ark. 2014).

Rhizophagus grandis'in *D. micans*'in zarar yaptığı meşcerelere doğal yoldan ulaşması zaman aldığından, predatörün yetiştirilerek böcek zararının devam ettiği ağaçlara yerleştirilmesi biyolojik mücadele açısından önem taşımaktadır. *D. micans* salgınlarının yaşandığı alanlarda, *R. grandis*'in ilk defa tespit edilmesi, Hollanda'da 15 yıl, Belçika'da ise 50 yıl sonra olmuştur (Grégoire 1988). Türkiye'de ise 1980'li yıllarda, Gürcistan sınırına yakın meşcerelerde yaklaşık 12 000 ha'lık bir alanda doğal olarak bulunduğu tespit edilmiştir (Serez ve ark. 1987). *D. micans*'in ilk tespit edildiği günden *R. grandis*'in böceğin yayılış alanının bir kısmında tespit edildiği güne kadar, yoğun popülasyona sahip *D. micans*, ormanlarımızda önemli ekonomik kayıplara neden olmuştur. Böceğin saldırı oranının hektarda 20 ağaç olduğu durumlar "yoğun istila" ve 5'ten az olduğu durumlar "çok düşük istila" olarak kabul edilmektedir (Grégoire 1984; Grégoire ve ark. 1989).

Dendroctonus micans'in, Artvin ve Giresun ormanlarında 1990'lı yılların başında ladin ağaçlarının %36'sına zarar verdiği ve bunların %25'inde zararını sürdürdüğünü belirtilmiştir (Eroğlu 1995). Artvin, Trabzon ve Giresun'da 2001 – 2004 yıllarında, ladin ağaçlarının %21.7'sine saldırdığı ve saldırıya uğrayan ağaçların %11.1'inde de aktif olduğu kaydedilmiştir (Alkan-Akinci 2006). Aynı çalışmada, sadece Artvin ve ilçelerini kapsayan arazi çalışmalarında, toplam 17 örnekleme alanında çalışıldığı, bu örnekleme alanlarının tamamında *D. micans*'in faaliyetinin devam ettiği ağaçların ve *R. grandis*'in bulunduğu kaydedilmiştir. Artvin ve ilçelerindeki 17 örnekleme alanında, toplam 491 ladin ağacı incelenmiş, bunlardan 56 (%11.4)'sında böceğin zararının devam ettiği ve zararın devam ettiği ağaçlardan 23 (%41.1)'ünde de *R. grandis*'in bulunduğu belirtilmiştir. Sadece Artvin Orman İşletme Müdürlüğü bünyesindeki ormanlarda gerçekleştirilen arazi çalışmalarında, 7 örnekleme

alanında toplam 166 ağacın değerlendirildiği, bunlardan 21 (%12.7)'inde *D. micans* zararının devam ettiği ve bu ağaçlardan 12 (%57.1)'sinde de böceğin predatörünün bulunduğu kaydedilmiştir (Alkan-Akinci 2006).

Rhizophagus grandis'in *D. micans*'in yoğunluğuna bağlı sayısal tepkisi olduğu kaydedilmektedir. Belçika'daki endemik şartlar altında *R. grandis*'in *D. micans* galerilerinin %60'ını istila ettiği, salgın sırasında ise *D. micans* galerilerinin %78'e kadarının istila edildiği bilinmektedir (Grégoire 1988).

Rhizophagus grandis, *D. micans*'la mücadelenin önemli bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Laboratuvar çalışmalarına göre, bir haftalık süre sonunda bir çift ergin *R. grandis*'in, yeni çıkan *D. micans* larvalarının tamamını tüketmektedir (King ve ark. 1991). Bir çift *R. grandis* ergini ve bunların yavrularının, III. dönem *D. micans* larvalarının bulunduğu galeri sisteminde, *D. micans* genç erginlerinin oluşmasını 2/3 oranında azalttığı bilinmektedir (Grégoire 1985; Grégoire ve ark. 1989).

Konukçu ağacın doğu ladini olduğu laboratuvar çalışmalarında, bir çift *R. grandis*'in yavrularının bir haftada *D. micans* galeri sisteminin yarısından fazlasını, ikinci ve üçüncü haftada ise neredeyse tamamını tükettiği kaydedilmiştir. *R. grandis*'in avı üzerinde önemli bir sınırlayıcı etken olduğu vurgulanmıştır (Alkan-Akinci ve Grégoire 2016).

Bu çalışmada, *D. micans*'in Artvin doğu ladini ormanlarındaki güncel popülasyonun araştırılması ve *R. grandis*'in bu böceğin galerilerini istila durumunun ortaya koyulması amaçlanmıştır. Bulgular aynı mevkilerde daha önce yapılan araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilerle *D. micans*'in ve *R. grandis*'in Artvin'deki uzun dönemli seyrinin ve popülasyon etkileşimlerinin ortaya koyulmasına katkı sağlanacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma sahası

Çalışma 2014 ve 2015 yıllarının Temmuz ve Ağustos aylarında Artvin Orman İşletme Müdürlüğü (OİM)'ne bağlı ormanlarda gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları, 1240 – 1800 m rakımlarda bulunan, Kafkasör, Mersivan,

Cerattepe ve Taşlıca'daki saf ladin veya ladinin baskın tür olduğu karışık meşcerelerde yürütülmüştür.

Veri toplama

Toplam 30 örnekleme alanı ve 20 transekte bulunan ladin ağaçları değerlendirilmiştir. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü örnekleme alanları 30 × 10 m boyutlarında ve transektler de 50 m uzunluğundadır. Örnekleme alanlarında, örnekleme alanının sınırı içindeki ladin ağaçlarında *D. micans* zararı olup olmadığı, böceğin zararının görüldüğü ağaçlardaki galerilerde bulunan değişik gelişim basamaklarındaki *D. micans* sayısı ve bu galerilerde varsa böceğin spesifik predatörü olan *R. grandis*'in değişik gelişim basamaklarındaki birey sayısı kaydedilmiştir. Alınan transektlerde, 50 m'lik bir hat boyunca ilerlenerek *D. micans* zararı görülen ağaçlar, bu ağaçlarda gelişmekte olan *D. micans* ve varsa *R. grandis* sayıları kaydedilmiştir. Çalışılan örnekleme alanlarından 20 tanesi ve transektlerden de 10 tanesi meşcere kenarında bulunmaktadır.

İstatistik Analizler

Veriler IBM SPSS 19.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. T testi uygulanarak, çalışma yılları, örnekleme alanları ve transektler, meşcere kenarında ve meşcere kapalılığı içinde bulunan ağaçlar arasında *D. micans* zararının devam ettiği ağaç sayısı bakımından fark olup olmadığı belirlenmiştir.

BULGULAR

Çalışma kapsamında toplam 1265 ladin ağacı değerlendirilmiştir. Bu ağaçlardan 451 ve 456'sı sırasıyla 2014 ve 2015 yıllarında çalışılan örnekleme alanlarında, 176 ve 182'si ise sırasıyla 2014 ve 2015 yıllarında çalışılan transektlerde incelenmiştir.

Örnekleme alanlarının 20 (%66.7)'sinde ve transektlerin de 9 (%45)'unda *D. micans*'ın zararının devam ettiği ağaçlar bulunmaktadır. Örnekleme alanları ve

transektlerde, *D. micans* zararının devam ettiği ağaçlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (t: 2.046, df: 48, $P < 0.05$). Örnekleme alanlarının 5 (%16.7)'inde *R. grandis* tespit edilmiştir. Transektlerde ise böceğin predatörüne rastlanmamıştır.

Çalışmanın ilk yılında incelenen 627 ağaçtan 21 (%3.3)'inde *D. micans*'ın zararının olduğu, bu ağaçlardan da 3 (%14.3)'ündeki *D. micans* galerilerinde *R. grandis* tespit edilmiştir. 2015 yılında ise 638 ağaçtan 18 (%2.8)'inde böceğin zararının olduğu ve bu ağaçlardan 2 (%11.1)'sinde böceğin galerilerinde *R. grandis* bulunduğu belirlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı yıllar arasında, *D. micans* zararının devam ettiği ağaç sayısı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (t: 0.516, df: 48, $P > 0.05$). Toplam 1265 ağaçtan 39 (%3.1)'unda *D. micans*'ın faaliyetinin devam ettiği, bu ağaçlardan 5 (%12.8)'inde *R. grandis* bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Meşcere kenarında bulunan örnekleme alanlarında ve transektlerde toplam 809 ağaç incelenmiştir. Bu ağaçlardan 35 (%4.3)'inde *D. micans*'ın faaliyetinin devam ettiği ve 5 (%14.3) ağaçtaki *D. micans* galerilerinde *R. grandis* bulunduğu saptanmıştır. Meşcere kapalılığı içinde yer alan örnekleme alanlarında ve transektlerde toplam 456 ağaç değerlendirilmiştir. Bu ağaçlardan 4 (%0.9)'ünde *D. micans*'ın faal galerileri tespit edilmiştir (Tablo 1). Meşcere kenarında olan ve meşcere kapalılığı içinde bulunan ağaçlar arasında, *D. micans* zararının devam ettiği ağaçlar bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır (t: 5.019, df: 48, $P < 0.05$).

Dendroctonus micans'ın faaliyetinin devam ettiği ağaçlarda, *D. micans*'ın 34 ergini, 215 larvası ile birlikte 3 *R. grandis* ergini ve 23 larvası sayılmıştır. *D. micans*'ın faaliyetinin devam ettiği 39 ağaçtan 34'ünde, böceğin, kabuğu delerek yeni giriş yapmış olan erginleri, geriye kalan 5 ağaçta ise larvaları bulunmuştur. *D. micans*'ın larva galerilerinin 3 tanesinde *R. grandis* ergini, 2 tanesinde ise yırtıcının larvaları tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. *Dendroctonus micans* zararının devam ettiği ağaçlar ile *Rhizophagus grandis* bulunan ağaçlar, birey sayıları ve örnekleme alanları / transektlerin konumu

Örnekleme alanı no	Transekt no	Yıl	Ağaç sayısı	DMZDEAS	RGBAS	Meşcere kenarındaki örnekleme alanları / Transektler	<i>Dendroctonus micans</i>		<i>Rhizophagus grandis</i>	
							Ergin	Larva	Ergin	Larva
1		2014	29	2	1	+	1	32	1	
2		2014	36	1		+	1			
3		2014	33	1		+	1			
4		2014	42							
5		2014	28							
6		2014	32							
7		2014	38	2	1	+	1	56		9
8		2014	31	2		+	2			
9		2014	24	1		+	1			
10		2014	26							
11		2014	22	1			1			
12		2014	25	1		+	1			
13		2014	29	2		+	2			
14		2014	32	3	1	+	2	44	1	
15		2014	24	1		+	1			
	1	2014	18			+				
	2	2014	20	1		+	1			
	3	2014	16							
	4	2014	19							
	5	2014	15	1		+	1			
	6	2014	19							
	7	2014	20	1		+	1			
	8	2014	20	1		+	1			
	9	2014	15							
	10	2014	14							
16		2015	26	1			1			
17		2015	25	1			1			
18		2015	31							
19		2015	28							
20		2015	25	1			1			
21		2015	40			+				
22		2015	45	2	1	+	1	67		14
23		2015	22	1		+	1			
24		2015	34	1		+	1			
25		2015	29			+				
26		2015	41	1		+	1			
27		2015	23			+				
28		2015	23			+				
29		2015	36	3	1	+	2	16	1	
30		2015	28	1		+	1			
	11	2015	16							
	12	2015	19	1		+	1			
	13	2015	20	2		+	2			
	14	2015	18							
	15	2015	14	1		+	1			
	16	2015	15							
	17	2015	18							
	18	2015	21							
	19	2015	19	1		+	1			
	20	2015	22	1		+	1			

DMZDEAS: *Dendroctonus micans* zararı devam eden ağaç sayısı, RGBAS: *Rhizophagus grandis* bulunan ağaç sayısı

TARTIŞMA

Çalışılan örnekleme alanlarında transeklere oranla daha fazla sayıda ağaç üzerinde *D. micans* zararının devam ettiği ve bu farkın da istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Örnekleme alanlarının %16.7'sinde *R. grandis* bulunmaktadır. Transeklere ise *R. grandis*'e rastlanmamıştır. Aynı alanlarda 2000'li yılların başında yapılan çalışmada hem Artvin ve ilçelerinde alınan örnekleme alanlarının tamamında hem de Artvin OİM ladin ormanlarında alınan örnekleme alanlarının tamamında *D. micans* zararının devam ettiği ağaçların bulunduğu kaydedilmiştir. Çalışılan örnekleme alanlarının tamamında *R. grandis* tespit edilmiştir (Alkan-Akıncı 2006).

Çalışmanın ilk yılında *D. micans* zararının devam ettiği ağaçların oranı %3.3 iken 2015 yılında bu oran %2.8 olmuştur. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu oran Alkan-Akıncı (2006) tarafından, Artvin ve ilçelerinde %11.4 ve Artvin OİM ormanlarında %12,7 olarak kaydedilmiştir. İlk yıl, *D. micans* zararının devam ettiği ağaçlardan %14.3'ünde, ikinci yıl ise %11.1'inde böceğin galerilerinde *R. grandis* tespit edilmiştir. Bu oran Artvin ve ilçelerinde %41.1 ve Artvin OİM ormanlarında %57.1'dir (Alkan-Akıncı 2006). Çalışılan örnekleme alanlarında böcek zararının devam ettiği ağaçların oranı ikinci yılda birinci yıla göre daha düşüktür. Bu duruma paralel olarak *R. grandis* tespit edilen ağaçların oranında da bir düşüş gözlemlenmiştir. Artvin ve ilçelerinde *D. micans* zararının devam ettiği ağaçların oranı, Artvin OİM ormanlarındaki orandan daha düşüktür. Benzer şekilde *R. grandis* tespit edilen ağaçların oranı da Artvin ve ilçelerinde daha düşük kaydedilmiştir (Alkan-Akıncı 2006). *R. grandis*'in *D. micans*'ın yoğunluğuna bağlı sayısal tepkisi olduğu bilgisi bu durumu açıklayabilir. Belçika'daki kayıtlarda da *D. micans* zararının daha yüksek olduğu alanlarda predatörün istila oranı yüksek kaydedilmiştir (Grégoire 1988).

İncelenen tüm ağaçlar birlikte değerlendirildiğinde, ağaçların %3.1'inde *D. micans*'ın faaliyetinin devam ettiği ve bu ağaçlardan %12.8'inde *R. grandis* bulunduğu belirlenmiştir. Böceğin zarar oranı, 2000'li yılların başına

göre 4.1 kat, *R. grandis*'in tespit edildiği ağaçların oranı ise 4.4 kat daha azdır.

Meşcere kenarında bulunan örnekleme alanlarında ve transekleredeki ağaçlardan *D. micans* zararına uğrayanların oranı, hem meşcere kapalılığı içinde yer alan ağaçlardan hem de toplam ağaçlar içerisinde böceğin zararına uğrayanların yüzdesinden daha fazladır. Ve bu fark istatistiksel olarak ta anlamlı bulunmuştur. *D. micans*'ın meşcere kenarındaki ağaçlara saldırdığı daha önce de kaydedilmiştir (Granet ve Perrot 1977). Bu alanların meşcere içine oranla daha fazla güneş ışığı alması böceğin gelişimi için avantajlı olacaktır

Rhizophagus grandis *D. micans*'ın larva galerilerinin tamamında tespit edilmiştir. *D. micans*'ın galeri sistemlerinin, böceklerin gelişimi süresince *R. grandis*'e karşı cezbediciliğini sürdürdüğü bilinmektedir. Yumurta galerilerinin cezbediciliğinin muhtemelen ergin kabuk böcekleri tarafından üretilen kimyasallardan kaynaklandığı, daha ileri dönemlerdeki sistemlerin cezbediciliğinin ise *D. micans* larvalarının ürettiği kimyasallardan kaynaklandığı kaydedilmiştir (Grégoire ve ark. 1989).

Sonuç olarak, *D. micans*'ın Artvin ladin ormanlarında, Grégoire (1984) ve Grégoire ve ark. (1989)'da belirtilen "çok düşük istila" oranına sahip olduğu ve böceğin ağaçlardaki istila yüzdesinin 2000'li yılların başına oranla azaldığı tespit edilmiştir. Meşcere kenarında bulunan ağaçlar daha fazla böcek zararına uğramıştır. *D. micans*'ın larva galerilerinin tamamında *R. grandis* tespit edilmiştir. Böceğin ormanlardaki zararı düşük seviyede olduğunda da *R. grandis*'in avının larva galerisine yerleşebildiği görülmüştür. Böceğin uzun yıllardır salgınlar oluşturarak ekonomik kayıplara neden olduğu Avrupa'da pek çok faktörün *D. micans*'ın popülasyonunun düşmesiyle ilişkili olabileceği tartışılmaktadır. Normal iklimik koşulların geri dönmesi büyük olasılıkla zorunlu bir önkoşuldur ve bakım kesimleri, temizlik kesimleri gibi insan aktiviteleri ve karantina önlemleri muhtemelen katkı sağlamaktadır. Aynı ağaç üzerindeki galeriler arasındaki türüçi rekabet yüksek popülasyon yoğunluklarında devreye girmektedir. Özellikle *R. grandis* gibi doğal düşmanlar da önemli olmuştur (Grégoire 1988).

KAYNAKLAR

- Acatay A (1968) Türkiye’de Yeni Bir Ladin Tahripçisi, *Dendroctonus micans* Kug. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 18 (1): 18–36.
- Aksu Y (2011) *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae)’in biyolojisi, laboratuvarında üretim yöntemleri, ormanlara salınması ve mücadele sonuçları. Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, 23-25 Kasım 2011, Antalya, pp 73-79.
- Aksu Y, Dedeoğlu C, Çelik B (2014) *Dendroctonus micans* (Kug) (Coleoptera: Scolytidae)’in mücadelesinde kullanılan *Rhizophagus grandis* (Gyll) (Coleoptera: Rhizophagidae)’in kutu metodu ile üretilmesi. Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, 7-9 Nisan 2014, Antalya, pp 64-71.
- Alkan Ş (1989) *Dendroctonus micans* (Kug.)’la Savaş (Dünü, Bugünü, Yarını). Orman Mühendisliği Dergisi 4, 30.
- Alkan Ş (2000) Ladin ormanlarına zarar veren *Dendroctonus micans* ve *Ips typographus* zararlılarına karşı sürdürülen mücadele uygulamaları, Eğitim Semineri, 22-26 Mayıs, İstanbul, pp 10-18.
- Alkan-Akinci H (2006) Doğu Ladini Ormanlarında *Dendroctonus micans* (Kugelann)’in Populasyon Dinamiğine Etki Eden Etmenler ve *Ips typographus* (Linnaeus) ile Diğer Kabuk Böceği Türleri (Coleoptera, Scolytidae)’nin Populasyon Düzeyleri ve Etkileşimleri. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Alkan-Akinci H, Eroğlu M, Özcan GE (2014) Attack strategy and development of *Dendroctonus micans* (Kug.) (Coleoptera: Curculionidae) on oriental spruce in Turkey. Turkish Journal of Entomology 38(1): 31-41.
- Alkan-Akinci H, Grégoire JC (2016) Preliminary results of the observations on oviposition and predation impact of *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera: Monotomidae) on *Dendroctonus micans* (Kug.) (Coleoptera: Curculionidae) in Turkey. Proceedings of International Forestry Symposium, 7 – 10 December 2016, Kastamonu, pp 16 – 21.
- Alkan-Akinci H, Özcan GE, Eroğlu M (2009) Impacts of site effects on losses of oriental spruce during *Dendroctonus micans* (Kug.) outbreaks in Turkey. African Journal of Biotechnology 8(16): 3934-3939.
- Eroğlu M (1995) *Dendroctonus micans* (Kug.) (Coleoptera, Scolytidae)’in Populasyon Dinamiğine Etki Eden Faktörler Üzerine Araştırmalar. I. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi Bildirileri, 23-25 Ekim 1995, Trabzon, 3. Cilt, pp 148-159.
- Eroğlu M, Alkan-Akinci H, Keskin S (2010) Ladin ormanlarımızda *Dendroctonus micans* (Kugelann)’in biyolojik mücadelesinde doğal denge. Tabiat ve İnsan 44, 11 – 18.
- Fielding NJ, Evans H (1997) Biological control of *Dendroctonus micans* (Scolytidae) in Great Britain. Biocontrol News and Information 18 (2): 51–60.
- Granet AM, Perrot JM (1977) *Dendroctonus micans* Kug. dans le sud-est du Massif central. Aires d’extension et premier essai d’interprétation des dommages. Mémoire de 3ème année, Ecole Nationale Des Ingénieurs Des Travaux Des Eaux Et Forêts, Les Bars, France, 127.
- Grégoire JC (1984) *Dendroctonus micans* in Belgium: The situation today. Proceedings of the EEC Seminar Biological Control of Bark Beetles (*Dendroctonus micans*), 3–4 October 1984, Brussels, Belgium, pp 48–62.
- Grégoire JC (1985) Host colonization strategies in *Dendroctonus*: Larval gregariousness or mass attack by adults? In: Safranyik LS (ed) The Role of the Host in the Population Dynamics of Forest Insects, pp 147–154.
- Grégoire JC (1988) The Greater European Spruce Beetle. In: Berryman AA (ed) Dynamics of Forest Insects Populations, Plenum Press, New York, pp 455-478.
- Grégoire JC, Baisier M, Merlin J, Naccache Y (1989) Interactions between *Rhizophagus grandis* (Coleoptera: Rhizophagidae) and *Dendroctonus micans* (Coleoptera: Scolytidae) in the field and the laboratory: their application for the biological control of *D. micans* in France. In: Kulhavy D and Miller MC (ed) The Potential for Biological Control of *Dendroctonus* and *Ips* Bark Beetles, The Stephen Austin University Press, Nagocdoches, pp 95-108.
- King CJ, Fielding NJ, O’Keefe T (1991) Observation on the life cycle and behavior of the predatory beetle, *Rhizophagus grandis* Gyll. (Col., Rhizophagidae) in Britain. Journal of Applied Entomology 111: 286–296.
- Khobakhidze DN, Tvaradze MS, Kraveishvili IK (1970) Preliminary results of introduction, study of bioecology, development of methods of artificial rearing and naturalization of the effective entomophage, *Rhizophagus grandis* Gyll., against the European spruce beetle, *Dendroctonus micans* Kugel., in spruce plantations in Georgia. Bulletin of the Academy of Sciences of the Georgian SSR 60: 205–208.
- Serez M, Keskinalemdar E, Aksu Y, Alkan Ş (1987) *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera, Rhizophagidae)’in Laboratuvarında Üretimi ve *Dendroctonus micans* Kug.’a Karşı Kullanılma Olanakları. KTÜ Orman Fakültesi Dergisi 10 (1–2): 3–11.