



Karadeniz Teknik Üniversitesi

ORMAN FAKÜLTESİ
Orman Mühendisliği Bölümü

ORMAN ZARARLILARININ YÖNETİMİ

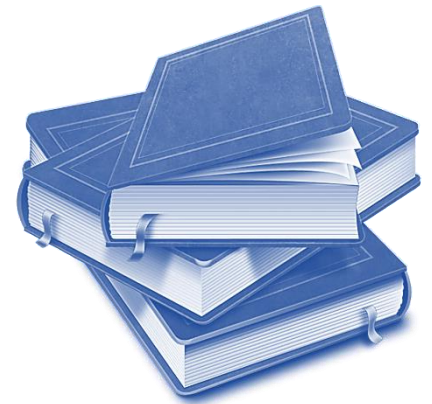
Dev ladin kabuk böceği - ***Dendroctonus micans***

Prof.Dr. Mahmut EROĞLU



Ders İçeriği

Yazılacak



Ders Hedefleri



Ders Özeti

• YAZILACAK



Dev ladin kabuk böceği

Dendroctonus micans (Kug.)



***Dendroctonus micans* (Kug.)- Sistemantik**

Dendroctonus micans ilk olarak 1794 yılında Kugelann tarafından *Bostrichus micans* ve 1813 yılında Gyllenhal tarafından *Hylesinus ligniperda* olarak tanımlanmıştır. Bu böcek, Erichson 1836'da *Dendroctonus* cinsini tanımladığında cinsin tip türü olarak belirlenmiştir.

Morfolojik olarak *D. micans*'ın Kuzey Amerika türü *Dendroctonus punctatus*'tan ayırt edilmesi zordur ve bu iki türün türdeş (*conspecific*) olduğu düşünülmüştür. Bununla birlikte, bunların farklı türler oldukları tespit edilmiştir.

D. micans'ın ortak larva galerileri, Kuzey Amerika türleri, *Dendroctonus terebrans* ve *Dendroctonus valens* ile Meksika türü, *Dendroctonus rhizophagus*'un galerilerine benzer. Ancak, bu türlerin hepsinin saldırıları çam türleri (*Pinus spp.*) ile sınırlıdır ve karıştırma söz konusu değildir.

***Dendroctonus micans* (Kug.)- Sistemantik**

- ***Dendroctonus* cinsi** dünya çapında 19 türden oluşmaktadır. Bu türlerin çoğu Kuzey ve Orta Amerika'daki kozalaklı ağaçlarda görülür.
- Sadece *Dendroctonus armandi* (Çin'e özgü) ve *D. micans* Avrasya (Palearktik) ormanlarda bulunur.
- *Dendroctonus* cinsinin bazı türleri salgın düzeyine ulaşabilen ve binlerce ağacı öldürebilen önemli orman zararlılarıdır. *Dendroctonus* cinsi, Kuzey Amerika'da *Dendroctonus frontalis*, *Dendroctonus ponderosae*, *Dendroctonus pseudotsugae* ile *D. punctatus*, *D. valens* ve *D. terbrans* olmak üzere en yıkıcı orman böceklerinden bazılarını içerir.

***Dendroctonus micans* (Kug.) - Yayılışı**

D. micans'ın Avrupa'ya Asya ormanlarından yayıldığı düşünülmektedir. Bu böceğin coğrafi dağılımını belirlerken, çok özel tarihi geçmişi nedeniyle çoğu yerde yerli olup olmadığına hükmetmek zordur.

Şüphesiz, kabuklu tomruk ticaretinin artmasıyla son 100 yılda batıya doğru yayılmıştır. Şu anda, Avrasya ladin ormanlarının tamamında mevcuttur ve çok çeşitli orman koşullarına uyarlanmıştır. Rusya'dan, batıda Belçika ve Fransa'ya kadar Batı Avrupa'nın çoğuna ve güneyde Gürcistan ile Türkiye'ye, kuzeyde Finlandiya ve İsveç'e kadar yayılmış durumdadır. İngiltere'de ilk olarak 1982 yılında keşfedilmiştir.

Dendroctonus micans'ın bulunduğu ülkeler

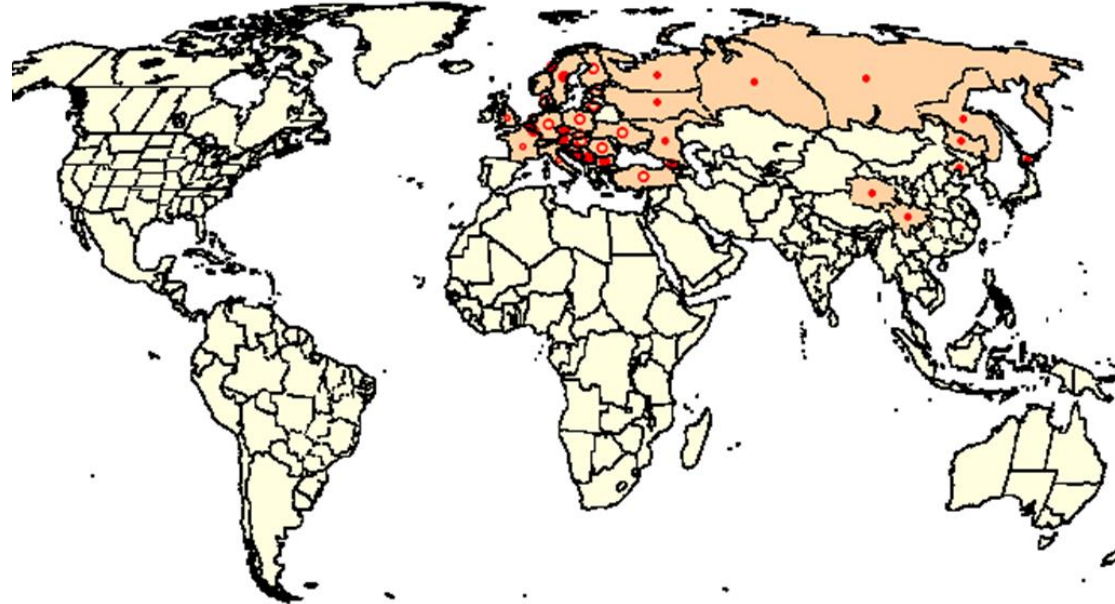
EPPO bölgesi

- Avustralya •
- Belçika •
- Bosna-Hersek •
- Bulgaristan •
- Çek Cumhuriyeti •
- Danimarka •
- Estonya •
- Finlandiya •
- Fransa •
- Almanya •
- Macaristan •
- İtalya •
- Lüksemburg •
- Hollanda •
- Norveç •
- Polonya •
- Romanya (EPPO ülkede potansiyel)
- Rusya (Avrupa, Sibirya, Uzak Doğu) •
- Slovakya •
- İsveç •
- İsviçre •
- Türkiye •
- UK •
- Ukrayna •
- Yugoslavya. •
- Asya •
- Çin •
- Gürcistan •
- Japonya (sadece Hokkaido) •
- Rusya (Uzak Doğu) •
- Türkiye •

EU

Mevcut

Dendroctonus micans



***Dendroctonus micans* (Kug.) - Risk**

Erginler yeni konukçu bulmak için en az 2-3 km uçabilirler, ancak geliştirdikleri ağaçlara veya hemen bitişik ağaçlara saldırmayı tercih ederler.

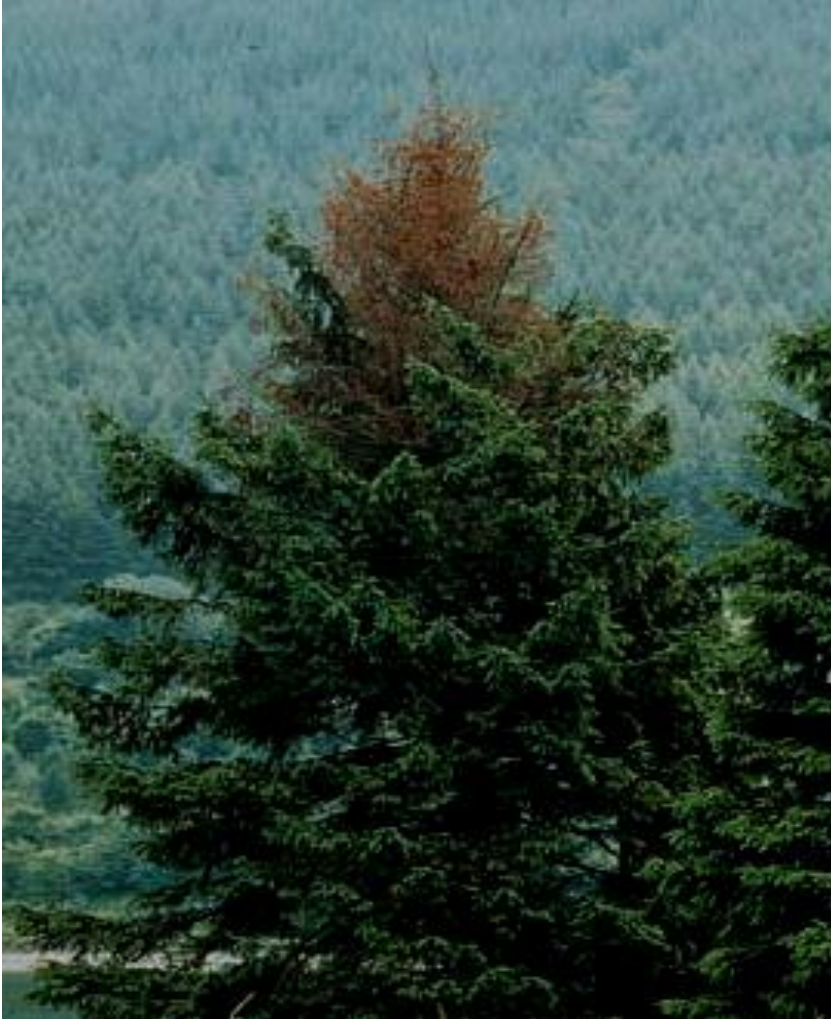
Erginler hava akımları ile de dağılabilirler.

İnsan destekli yayılma yolları, işlem görmemiş ladin tomrukları veya kabuklu kerestesi, paletler olabilir.

Larvaların, pupaların ve kışlayan ergilerin bir okyanus yolculuğunda hayatta kalabileceği ve yeni bir yere taşınabileceği düşünülmektedir.

Bu yeni yer ladin bileşenli ormanlar içeriyorsa, buraya yerleşebilir ve önemli kayıplara neden olabilir. Kuzey Amerika'da yoktur. Bu nedenle, Kuzey Amerika kozalaklı ormanları bu böceğin ulaşma ve yerleşme riski altındadır.

***Dendroctonus micans*'ın meşcerede ağaçlarda bulunduğu yerlerin belirlenmesi**



1- Belirli bir uzaklıktan inceleme. Ağacın sağlığının normal olmadığı herhangi bir belirti aranır.

Tepe çatısının yukarısında kısmen veya tamamen ibrelerin kızarılaşmasıyla karakterize edilen kuruyan veya kurumakta olan ayrı ayrı ağaçlar veya küçük gruplar özellikle kontrol edilir.

2- Ağaç üzerinde inceleme



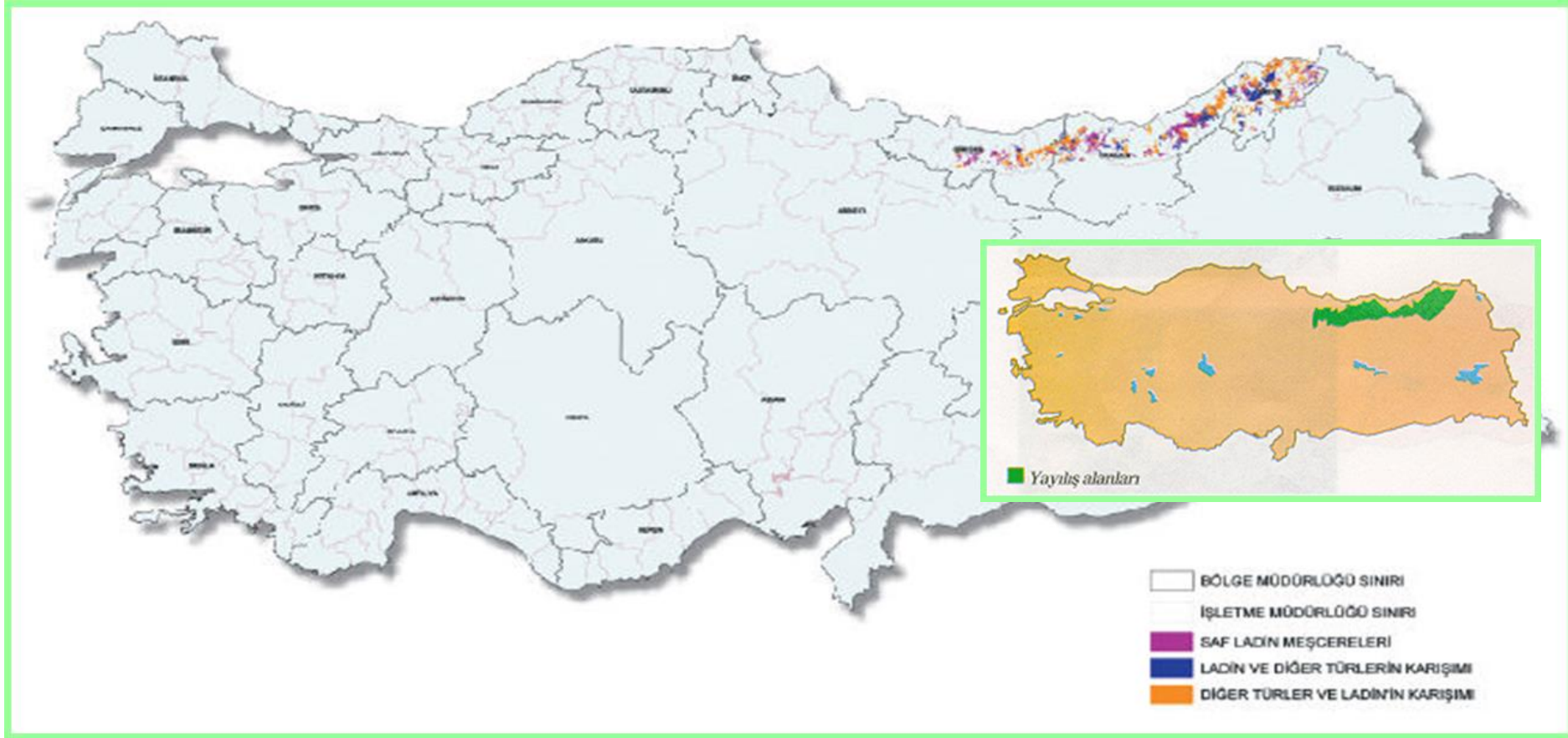
Gövde üzerindeki reçine • hunileri veya ağacın dip kısmında reçine taneleri, kök ve gövde saldırısına güvenilir işarettir.

Reçine hunileri, renk • bakımından tam beyazdan krem rengi mat mor ve kahverengiye değişirler.

Kabuğun uzaklaştırılmasıyla • açığa çıkarılmış böcek galerileri ve çoğunlukla ağaçkakanların saldırısına uğramış gövde oyukları eski bulaşmaları gösterir.



Dendroctonus micans - Yayılışı



***Dendroctonus micans* (Kug.) - Zararı**

D. micans, doğal yayılış alanının çoğunda, normalde düşük düzeylerde bulunur ve az sayıda ağacın ölümüne neden olur. Bununla birlikte, zaman zaman yaygın ağaç ölümleri ile sonuçlanan salgınlar meydana gelir. Çoğu salgınlar, D. micans'ın coğrafi yayılış alanının iç kısmında değil, bu alanın ön kenarı boyunca meydana gelir. Son yüz yıl içinde Avrupa'ya (Fransa ve İngiltere) ve güneybatı Asya'ya (Gürcistan ve Türkiye) doğru yeni ladin ormanına yayıldı ve 500.000 hektardan fazla alanda salgınlar geliştirdi. Tek tek ağaçlarda sürekli tekrarlanan saldırılara ve ağaç ölümlerine neden olabilir. Yaygın saldırıları, özellikle yayılış alanın ön cephesinde yeni ulaştığı yerde görülür.



D. micans'in larva galerisi, Floemde toplu beslenen larvaları



***Dendroctonus micans* (Kug.) - Zararı**

Bazı durumlarda ve özellikle ilk saldırılarında çok fazla ağaç ölümü meydana gelmiştir. Ağaçlar, larva ve ergin beslemesinin neden olduğu canlı kabuk kaybı sonucu ölür. Ancak bu, en erken birkaç yıl içinde gerçekleşebilir. Bazı durumlarda, yaşlı ağaçlara tercihen saldırılırken, diğer durumlarda, ladin ağaçlarının tüm yaş sınıflarına saldırır. Benzer şekilde, *D. micans* Estonya'da ve Sibirya'da *Pinus sylvestris*'e saldırdığında, hem genç hem de yaşlı ağaçları istila etmiştir. Normalde, *D. micans* görünüşte sağlıklı ağaçları işgal eder, ancak üretim zararları, don, kar, rüzgâr, yıldırım, besince zayıf topraklar ve kuraklık nedeniyle stres altındaki ağaçlara saldırır, kesilmiş ağaçların dip kütüklerinde sıklıkla görülür.

***D. micans*'ın başarısız (açık renkli) ve başarılı giriş delikleri (koyu renkli reçine hunileri) ile larva galerisinde beslenen *R. grandis* larvaları**



***Dendroctonus micans* – Zarar durumu**

Ülkemizde ladin ormanlarında 1992-2010 yılları arasında yürütülen araştırmalarda, *D. micans*'ın ladin oranlarında ağaçlarının %35'ine zarar verdiği ve zarar gören ağaçların %13'ünün bu dönemde kesildiği görölmüştür.

Mevcut ağaçların %22'sinin *D. micans* saldırısına maruz kaldığı ve bunların yarısında, yani toplam ağaçların %11'inde böceğin bir şekilde faaliyetini sürdürdüğü tespit edilmiştir. Aynı araştırmalarda, *D. micans*'ın yayıldığı ladin ormanlarının ortalama %38'inde *R. grandis*'in bulunduğu tespit edilmiştir.



Dendroctonus micans – İnceleme



***Dendroctonus micans* – Tetkik**

D. micans'ın ağaç gövdelerindeki giriş deliklerinin %76'sının kambiyuma ulaşan ve en azından bir yumurta galerisi ile sonlanan başarılı girişlerdir. Larvaların yiyim yaptığı galerilerin üzerindeki kabukta her zaman koyu renkli, yumuşak dokulu reçine hunileri bulunur. Başarılı girişlerde kabuğun tüm katmanları dişi ergin tarafından kemirilmekte ve kabuk öğüntüleri giriş deliğinden sızan reçine akıntısına karıştırılarak dışarı atılmaktadır. Böylece ağaç kabuğu üzerinde mor ile kahverengi veya koyu kahverengi arasında değişen renkte reçine hunileri oluşmaktadır.



© J. REIBITZ



***Dendroctonus micans* – Tetkik**

Başarısız olan girişlerde, çok güçlü reçine sızıntısı nedeniyle, böceğin açmaya çalıştığı oyuk, kabukta yeterince ileriye gidemediğinden boşaltılan reçine ya hiç ya da çok az miktarda kabuk öğüntüsü içerdiğinden rengi beyazımsı pembe veya açık kahverengidir.

D. micans'ın biyolojik mücadelesinde, *R. grandis*'in uzamsal dağılımının, galerileri işgal oranlarının ve etkinliğinin bulunması için temsil yeteneği yüksek, yalın bir analize gereksinim vardır.

Reçine hunileri



Larvaların yiyim yaptığı galerilerin üzerindeki kabukta her zaman koyu renkli, yumuşak dokulu reçine hunileri bulunur.

Başarılı girişlerde kabuğun tüm katmanları dişi ergin tarafından kemirilmekte ve kabuk öğüntüleri giriş deliğinden sızan reçine akıntısına karıştırılarak dışarı atılmaktadır.

Böylece ağaç kabuğu üzerinde mor ile kahverengi veya koyu kahverengi arasında değişen renkte reçine hunileri oluşmaktadır.

***Dendroctonus micans* (Kug.) - Belirtiler**

Ağır istila edilmiş ağağlarda alt gövdede kabuk yüzeyinde çok sayıda göze çarpan morumsu-kahverengi reçine hunisi bulunur.

Hafif istila edilmiş ağağlar genellikle böcek saldırısından sağ kurtulur. Bu nedenle, böceğin birkaç jenerasyonu ibreleri hala yeşil olan canlı bir ağağta devam ediyor olabilir.

Kabuk, larvaların floemi tükettiği alanlarda kolayca soyulabilir.

Ağağların istila edilmiş kısımlarında kabuğun kaldırılması, eski ve yeni karakteristik yiyim alanlarını ve faal galerilerde yumurtaları, larvaları, pupaları ve erginleri ortaya çıkarır.



***D. micans*'ın başarılı girişi ve reçine hunisi (üstte, koyu renkli) ile başarısız giriş (altta, açık renkli)
Kabuk altında larva beslenme alanı ve larvaları**



***Dendroctonus micans* (Kug.) - Morfoloji**

- **Ergin.** *Dendroctonus micans* siyah renkli, 6-9 mm boyunda en büyük kabuk böceklerindedir.
- **Yumurta.** Kabuk böceği yumurtaları pürüzsüz, beyaz ve yarı saydamdır. Yumurtaları 1,2 mm uzunluğundadır ve yumurta galerisinde 100-150 yumurtadan oluşan kümeler halinde konulur.
- **Larva.** Baş kapsülü hafifçe kitinleşmiş levhacıklardan oluşan, koyu renkli, iyi gelişmiş ağız parçalarına sahip larva, kehribar rengindedir. Her karın bölüsünde iki ila üç tergal kıvrım vardır ve yan zar boylamasına bölünmezdir. Beş larva evresine sahip larvalar, büyüdükçe değişmezler ve olgunlaştıklarında 4-6 mm uzunluğa ulaşırlar.

***Dendroctonus micans* (Kug.) - Morfoloji**

- **Pupa.** Pupaları beyaz ve mumya benzeridir. Bacaklar ve kanatların vücuttan bağımsız olduğu serbest pupadırlar.
- **Ergiler** 6-9 mm uzunluğunda, silindirik yapıdadır. Genç erginler açık, olgun erginler koyu veya siyahımsı kahverengidir. Bacaklar ve antenler sarı-kahverengidir. Baş dorsal olarak bakıldığında görülebilir ve ön kanatların sonlanması düzgün ve yuvarlaktır. Kanat sağrısında bir çökme yoktur.
- *D. micans* öncelikle ladin (*Picea* spp.), özellikle *Picea abies* (Norveç ladin), *Picea sitchensis* (Sitka ladin) ve *Picea orientalis* (Doğu ladini)'de ürer. Diğer ladin ve bazı çam türlerinde de üreyebilir.

Ergin morfolojisi



***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

D. micans, cinsin türleri arasında onu benzersiz kılan bir dizi yaşam döngüsü özelliği sergiler.

Çiftleşme, ergin uçuşundan önce ve ergin böcekler tamamen kitlenmeden önce kabuğun altında gerçekleşir. Kardeş erkekler aynı dölle ait dişilerle çiftleşirler (ensest çiftleşme).

Erkeklerin dişilere oranı düşüktür. Tipik olarak cinsiyet oranı her 10 dişide biri erkek olmakla birlikte 45 dişide bir erkek kadar düşük olabilir.

Ergin uçuşu öncesi çiftleşme olgusu, dişilerin erkekleri cezbetme ihtiyacını ortadan kaldırır. Bu nedenle, ergin toplanma feromonu yoktur.

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

Ergin böcekler, ergin uçuşu için koşullar uygun olmadığında, uzun süre kabuk altında kalabilirler.

Genç erginler, çoğunlukla büyük gruplar halinde, başlangıçtaki larva galerilerinin arasında iç kabuğu kemirerek beslenir, larval ögüntüleri çığner ve bazen kuluçka sistemi talaşları içinde dip dibe dikeçler (sütunlar) oluşturur.

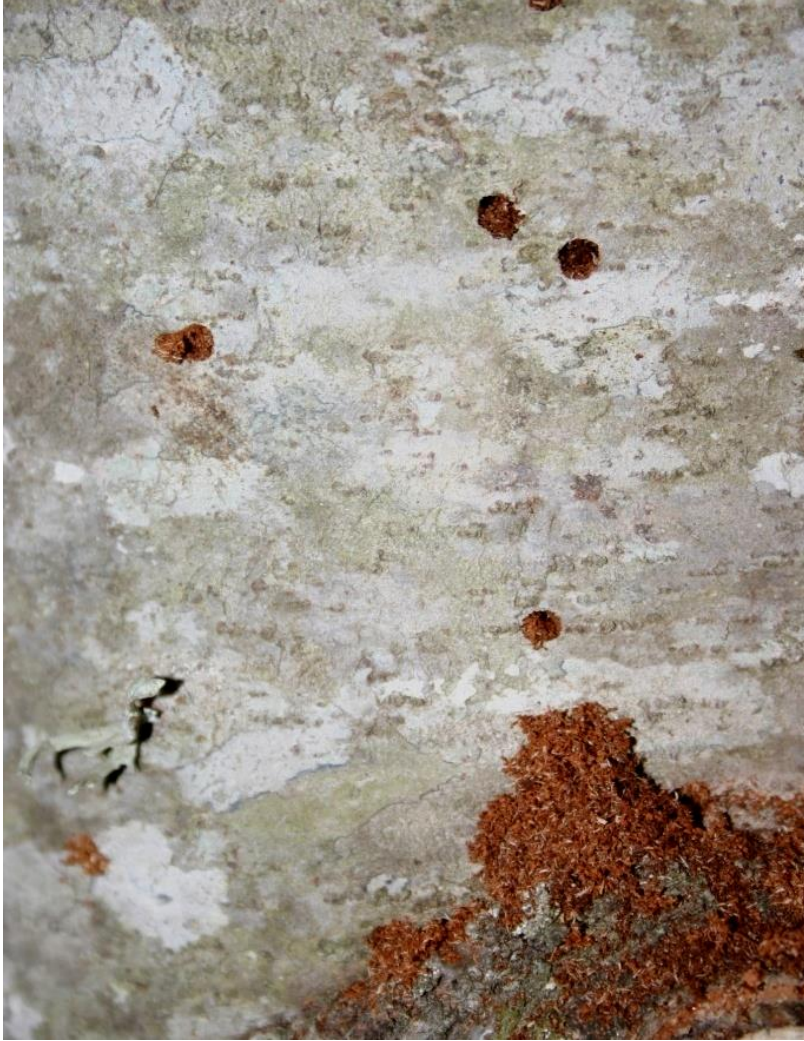
Ergin uçuşu başladığında, erginler, yiyim alanlarını örten ince kabukta uçuş delikleri açar. Uçuş delikleri, yoğun uçuş öncesi açılabilir ve buralardan büyük miktarlarda toz halinde ögüntü dışarı atılır. Bu ögüntüler larva ögüntülerinden çok daha ince toz halindedir. Uçuş, uzun bir süre boyunca devam edebilir ve birçok ergin aynı çıkış deliğini kullanır.

D. micans erginlerin beslenmesi



Genç erginler, çoğunlukla büyük gruplar halinde, başlangıçtaki larva galerilerinin arasında iç kabuğu kemirerek beslenir.

D. micans ergin uçuş delikleri ve öğüntü atılması



Ergin uçuşu başladığında, erginler, yiyim alanlarını örten ince kabukta uçuş delikleri açar.

Uçuş delikleri, yoğun uçuş öncesi açılabilir ve buralardan büyük miktarlarda toz halinde öğüntü dışarı atılır.

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

- Çiftleşmiş dişiler, yeni ağaçlara veya buldukları konukçu ağacın saldırı görmemiş kısımlarına yeni saldırılar başlatırlar.
- Ergin uçuşu ve daha yaygın olarak, yürüme, erginlerin yayılmasında önemli bir rol oynar.
- Bu çoğunlukla saldırıya uğramış küçük ağaç gruplarının oluşmasına yol açar.
- Bazen hiçbir ergin çıkışı olmaz ve çiftleşmiş dişiler kabuktan dışarı çıkmadan aynı ağaçta, mevcut galerilerin kenarlarında yeni üreme alanları oluştururlar. Yumurta koyarlar.

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

- *D. micans*, daha saldırgan Kuzey Amerika *Dendroctonus* türlerinden farklıdır, çünkü genellikle konukçularına düşük sayılarda saldırır ve kabuğu yamalar halinde öldürür.
- Salgınlar dışında, bir ağacı öldürmek için 5 ila 8 yıllık bir süre boyunca ardışık saldırılar gerekebilir. Bu, daha da uzun sürebilir.
- Ergin uçuşu için sıcaklık eşiğinin 21-23°C olduğu bildirilmektedir. Ancak İngiltere'de, 20°C'deki başlangıç uçuşunun 14 °C'de devam ettiği gözlenmiştir.

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

Böcek saldırıları, genellikle ağaçta, yıldırım veya kesim sırasında zarar görmüş alanların çevresinde meydana gelir.

Saldırıları, genellikle azalmış reçine basıncı ile ilişkilidir ve çoğunlukla çatallı veya çok gövdeli ağaçlarda, dal düğümlerinin hemen altında görülür.

Bazı ülkelerde, böcek saldırısı ile *Heterobasidium annosum* veya *Armellaria* sp. gibi mantarların neden olduğu kök hastalığının ortaya çıkması arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, açık olarak sağlıklı ağaçlar da yaygın olarak saldırıya uğrar.

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

Dişi kabukta giriş deliği açar, kabuğun altında girer ve burada bir yumurta koyma odası oluşturur.

Giriş deliği açarken biriken, talaş karışık reçineyi giriş deliğinden sürekli dışarı atarak temizler.

Başarılı girişlerde, kabuk öğüntüleri ile karışık olarak atılan reçine morumsu kahverengidir ve *D. micans* için karakteristik olan reçine hunilerinin oluşumuna yol açar. Reçine hunileri, istila edilmiş ağaçların kabuk yüzeyinde çok net görülebilir.

Dişi kambiyuma ulaştığında, yukarı doğru yaklaşık 2 cm uzunluğunda bir oyuk açarak yumurta odasını oluşturur ve 100-150 yumurtadan oluşan kümeler halinde yumurta koyar. Yumurta kümeleri öğüntü ve odun talaşı ile kaplıdır.

Yumurta koyma



Dişi kambiyuma ulaştığında, yukarı doğru yaklaşık 2 cm uzunluğunda bir oyuk açarak yumurta odasını oluşturur ve 100-150 yumurtadan oluşan kümeler halinde yumurta koyar.

Yumurta kümeleri öğüntü ve odun talaşı ile kaplıdır.

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

Dişi, yumurta koyduktan daha sonra, aynı aile grubunda birkaç larva evresinin karışımına yol açan ek yumurta odaları üretebilir veya aynı ağacın veya bitişik ağaçların diğer kısımlarına saldırabilir.

Yumurtadan çıkan larvalar, yiyim yaptıkça sürekli genişleyen bir üreme galerisinde yan yana, toplu bir şekilde beslenirler.

Bu stratejinin, larvaların, konukçu ağacın reçine savunma reaksiyonlarının üstesinden gelmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir.
Toplu beslenme bireysel saldırının gereğidir.

Larvaların beslenmesi



Larvalar, yiyim yaptıkça sürekli genişleyen bir üreme galerisinde (larva aile yiyim alanında) yan yana, toplu bir şekilde beslenirler.

Bu stratejinin, larvaların, konukçu ağacın reçine savunma reaksiyonlarının üstesinden gelmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

Larvalar, toplanmayı destekleyen, trans- ve cis-verbenol, verbenon ve myrtenol karışımı bir toplanma feromonu üretir. Larvalar, bazen elliden fazla bireyden oluşan beslenme hattı oluşturarak floemde yan yana yiyim yaparlar. Bu hat boyunca birlikte beslenmeyi sürdürebilmek için toplanma feromonu yayarlar.

Larva aile yiyim alanlarının büyüklüğü mevcut larva sayısına göre değişir. Büyük bir larva grubu, kabuk altında 30-60 cm uzunluğunda ve 10-20 cm genişliğinde bir yiyim alanı açabilir.

Birkaç dişi birbirine yakın yumurta koyduğunda, bireysel galeriler birleşir. Bu, ağacın ciddi şekilde yaralanmasına, zarar görmesine neden olabilir.

Larvaların beslenmesi



Larvalar, toplanmayı destekleyen, trans- ve cis-verbenol, verbenon ve myrtenol karışımı bir toplanma feromonu üretir ve bazen elliden fazla bireyden oluşan beslenme hattı oluşturarak floemde yan yana yiyim yaparlar.

Larvaların beslenmesi



Larva galerisinin büyüklüğü mevcut larva sayısına göre değişir.

Büyük bir larva grubu, kabuk altında 30-60 cm uzunluğunda ve 10-20 cm genişliğinde bir yiyim alanı açabilir.

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

Larva kolonisi, başlangıç yerinden yukarı ve dışarı doğru yiyim yapar. Yiyim artıkları ve ölü larva vücutları, besleme cephesinin gerindeki alana sıkıca istiflenir.

Beş larva evresi vardır. Olgun larvalar besleme tamamlanınca, istiflenmiş öğüntü adacıklarına geri dönerler ve tekli pupa bölmelerini hazırlarlar.

D. micans'ın yaşam döngüsü, yayıldığı coğrafyada büyük çeşitlilik gösteren iklim koşullarına belirgin olarak uyum sağlamıştır. Bu böcek yıl içerisinde herhangi bir gelişim basamağında (yumurta, larva, pupa, ergin) bulunabilir. Yaşam döngüsünün süresi büyük değişiklik gösterir. Bu, yumurtaların ne zaman konulduğuna ve sıcaklığa bağlıdır.

***Dendroctonus micans* (Kug.) – Biyoloji**

Yaz sonunda veya sonbaharda bırakılan yumurtalar kışlar ve bir sonraki ilkbaharda gelişimlerini tamamlarlar.

D. micans'ın bir geneasyonu tamamlaması için gereken süre, yerel sıcaklıklara bağlı olarak 1 ila 3 yıl arasında değişir.

Örneğin, İngiltere'de generasyon süresi 10 ila 18 ay arasında değişmektedir.

Türkiye ve Gürcistan'da, bir generasyonun tamamlanması için 12 ila 15 ay gerekir. İskandinav ülkelerinde bir generasyon için 2 ila 3 yıl gerekebilir.

***Dendroctonus micans* – doğal düşmanlar**

D. micans'in az sayıda doğal düşmanı vardır. Bu, onu rekabetçi ve çokçul düşmanlardan koruyan benzersiz biyolojisinden kaynaklanıyor olabilir. *D. micans*'in özgün bir avcısı olan *Rhizophagus grandis*, bu böceğin bulunduğu bölgelerde yaygın olarak bulunur. *Rhizophagus grandis*'in, bu alanlarda düşük ve kararlı bir *D. micans* popülasyonunun sürdürülmesinden sorumlu olduğunu düşünülmektedir. Büyük alaca ağaçkakan, *Dendrocopos major*, larva, pupa ve genç erginlerin bulunduğu kabuk alanlarını oyuklar ve çok sayıda bireyi tüketir.

Dendroctonus micans* – *Rhizophagus grandis

Ülkemizde *Dendroctonus micans*'ın yayıldığı ladin ormanlarının ortalama %38'inde *R. grandis*'in bulunduğu tespit edilmiştir. *D. micans*'ın istilasının devam ettiği tüm ağaçların ortalama %19'unda *R. grandis* bulunmuş ve bu ağaçlardaki galerilerin ortalama %29'u *R. grandis* işgali görmüştür.

R. grandis'in işgal oranı, *D. micans*'ın, yumurta galerilerinde en düşük (%2), olgun larva ve pupa galerilerinde en yüksek (%42) olmuştur.

Tüm larva galerilerinin ortalama istila oranı (%27) ile olgunluk yiyimi içindeki ergin galerilerinin istila yoğunluğu (%29) birbirine yakın olmuştur.

***Dendroctonus micans* – Kimyasal kontrol**

Ülkemizde *Dendroctonus micans* ile 1972-1985 yılları arasında aktif maddesi Lindan olan Oleokorlin, Hekmalin Ormalin ve Kaslin isimli ilaçlarla Artvin’de kimyasal mücadele yapılmıştır. Bu yıllar arasında *Dendroctonus micans* ile 21.614 hektarlık sahada, 972.070 ton Oleokorlin adli kimyasal (%94 motorin+%6 lindan karışımı) ilaç kullanılarak toplam 3.233.945 adet böcekli ağaç ilaçlanmış ve *D. micans*’ın popülasyonunun azalması sağlanmıştır. Yayılış sahası çok geniş, kimyasal mücadele yapılan saha ise çok az olduğundan ve tüm sahayı bir yılda ilaçlama olanağı olmadığından büyük başarı sağlanamamıştır. İlaçlanan sahaya bir kaç yıl sonra tekrar böcek gelip zarar yapar olmuştur. İlacın doğaya zararı ve mücadelede başarı sağlanamaması neticesi kimyasal savaş 1985 yılından itibaren terk edilmiştir.

***Dendroctonus micans* – Mücadelesi**

D. micans Avrasya ladin ormanlarının tamamına yayılmıştır. En son ulaştığı Fransa, Belçika, Gürcistan, Türkiye ve İngiltere'deki zararı devam etmektedir. Türkiye'de ilk defa 1966 yılında tespit edilen *D. micans*'a karşı yürütülen biyolojik mücadele (ilk olarak 1985 yılında Artvin'de başlatılmıştır) ve mekanik mücadele çalışmalarına rağmen ladin ormanlarımızın tamamını kapsayacak şekilde yayılışını, tamamlamış durumdadır. Yüz binlerce ağacın ölümüne neden olmuş ve olmaya devam etmektedir.

THE EFFECT OF REARING CONDITIONS ON PRODUCTION SUCCESS LEVEL DEPENDING ON THE DEVELOPMENT STAGES OF *RHIZOPHAGUS GRANDIS* (GYLLENHAL)



Havva Aynur ÖZYILMAZ
Mahmut EROĞLU
Karadeniz Technical University,
Faculty of Forestry,
Trabzon, Turkey



***Dendroctonus micans* – Biyolojik Mücadele**

R. grandis'in kullanıldığı ilk biyolojik mücadele çalışması, komşu Gürcistan'da 1963 yılında uygulamaya konulmuştur.

Bu uygulamanın olumlu sonuçları ülkemiz sınırları içerisine taşmış ve 1985 yılında Artvin'de başlatılan ve başarıyla sürdürülen *D. micans*'ın biyolojik mücadele çalışmalarına hem öncü olmuş, hem de başarı şansını arttırmıştır.

D. micans'ın *R. grandis* ile mücadelesi, kabuk böceklerinin biyolojik mücadelesinde ilk örnek olma özelliğine de sahiptir.

***D. micans*'ın başarısız (açık renkli) ve başarılı giriş delikleri (koyu renkli reçine hunileri) ile larva galerisinde beslenen *R. grandis* larvaları**



***Dendroctonus micans* – Biyolojik Mücadele**

R. grandis, *D.micans*'ın, hangi gelişim basamağında (yumurta, larva, pupa) olursa olsun, yerini belirlemede olağan üstü yeteneğe sahiptir.

Esnek bir mevsimsel gelişimi vardır. Avıyla kıyaslandığında doğurganlığı yüksektir. Yılda iki generasyon tamamlayabilir.

Bir larvası, tam olgun bir av larvası tüketebilir. Av larvaları daha küçükse daha fazla (3-6 adet) av larvası tüketir.

Biyolojik Mücadele Çalışmaları



***Dendroctonus micans* – Kütükte üretim**

R. grandis erginleri, 2,8-6 mm boyda ve kırmızıya çalan kahverengimsi renktedir.

Dişi ergin 250-300 adet yumurta koyar. Bin metrenin altında yılda iki, bin metrenin üstünde ise yılda bir generasyonu vardır.

Hava sıcaklığının 16-17°C'ye çıkması ile uçmaya başlar ve hava sıcaklığının sürekli 15°C'nin altına inmesi ile kışlamak için uygun yuva aramaya başlar. Ergin veya larva evresine, *D. micans*'ın ergin ve larva alanlarında, ağacın ilk bir metrelik kısmında ve köke yakın yerlerde kışlar. Erginleri nisan ayından eylül sonuna kadar uçar.

***Dendroctonus micans* – Kütükte üretim**

R. grandis üretim laboratuvarları, üretime başlamadan önce, %10'luk formaldehit ile bir hafta süre ile dezenfekte edildikten sonra, bol sabunlu su ile iyice yıkanır.

Üretimde kullanılacak alüminyum ve plastik leğenler, keski, çekiç, pens, plastik ve cam kaplar vs. gibi aletler formaldehit ile dezenfekte edilir. Kullanılacak yarı dışlı dere kumu, yıkanır ve alüminyum kazanlarda iyice kaynatılarak dezenfekte edilir. Dezenfekte edilmiş kum 10 cm derinlikte ve 42 cm genişlikteki alüminyum veya naylon leğenlere konularak laboratuvardaki raflara yerleştirilir.

***Dendroctonus micans* – Kütükte üretim**

Laboratuvarların sıcaklığı 19-22°C arasında, ortalama nemi %70-75 arasında tutulur.

- Üretimde kullanılacak *R. grandis* erginleri ormandan toplanır ve 4-5 mm boyunda olanlar üretimde kullanılır.
- Özel hazırlanmış besleme kaplarında bir süre beslenen erginler +4°C'ye ayarlı buzdolabında tutulur.
- Laboratuvar üretiminde, 35–40 cm boyunda ve 18-30 cm çapında yeni kesilmiş ağaçlardan sağlanan taze ladin kütükleri kullanılır.

***Dendroctonus micans* – Kütükte üretim**

Üretim kütüklerinin üst yüzünde, iki tarafta, kabuğun iç yüzünden itibaren odunda, ancak kabuğa dokunmadan ve kabuk dokusuna zarar vermeden birkaç cm genişlik ve derinlikte 15-20 cm uzunluğunda oyuklar açılır. Bunun için birkaç cm ağız genişliği olan keskiler ve çekiç kullanılır.

Ladin kütüklerinde açılan oyuklara ormandan toplanan 3-4 evredeki *D. micans* larvaları yerleştirilir. Oyukların boyuna göre her bir oyuğa 200-400 adet larva yerleştirilir. *D. micans* larvaları yerleştirilen kütükler, 15 cm derinlikte ve 40 cm genişlikte içine yıkanmış ve kaynatılmış dere kumu bulunan leğenlere yerleştirilir.



Preparing a fresh cut breeding log in the laboratory.

Laboratory breeding techniques for both *Dendroctonus micans* and *Rhizophagus grandis* were first developed in Georgia.



Introduction of *D. micans* larvae into a breeding log.

In this study 200+200 *D. micans* larvae were placed on each side of the breeding log.

***Rhizophagus grandis* üretiminde kullanılacak *Dendroctonus micans* larvaları**





Sealing the ends of the logs with hot paraffin wax.



Introduction of *R. grandis* into a *D. micans* gallery.

04/17/2006 10:06 am

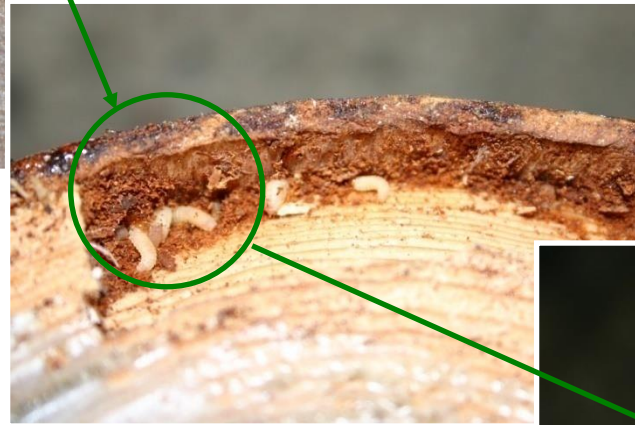


Picking up the *R. grandis* new generation adults at the end of the breeding.



Dendroctonus micans'ın Biyolojik Mücadelesi

Rhizophagus grandis Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae)
Laboratuvar Üretim Çalışmaları







***Dendroctonus micans* – Kütükte üretim**

Üretim kütüklerinde, *D. micans* larvaları kabuğun altına girdikten sonra aynı oyuklara bir veya birkaç çift *R. Grandis* ergini verilir. Avcı böceklerin *D. micans* larvalarının açtığı yiyim yollarına girdikten sonra, kütüklerin üst yüzündeki oyukların içine pamuk doldurulur ve üst yüz su kaybını önlemek için eritilmiş parafinle sıvanır.

R. grandis'in üç larva evresi vardır. *R. grandis* anaç erginlerinin kütüklere verilesinden en erken 30 ve en geç 40 gün sonra olgun larvaları **prepupe evresinde** kuma inerler ve pupa olur.

R. grandis' erginlerin kütüklere girişini izleyen 60-70 gün içinde, yeni erginleri elde edilmiş olur.

***Dendroctonus micans* – Kütükte üretim**

R. grandis' erginleri geliştikleri üretim kütüklerinin bulunduğu kumdan kalifiye işçiler tarafından seçilirler. Erginlerin kumdan seçilmesi sırasında varsa prepupa, pupalar ayrı kaplara alınır.

Kumdan seçilen erginler beslenme kaplarına konur ve eşeyssel olgunluğa erişmeleri için 4–5 gün boyunca laboratuvarda *D. micans* larvaları ile beslenmeleri sağlanır. *R. grandis* erginleri bu süre sonunda ormana verilene kadar beslenme kapları ile birlikte +4°C'de buzdolabında saklanır.

Ormana salınacak erginler taşıma kapları (buzluklar) ile böcekli sahalara götürülerek *D. micans*'in larva galerilerine yerleştirilir.

Laboratuuarda üretilen *R. grandis* erginleri



R. grandis erginlerinin saklama kapına alınması



R. grandis erginlerinin ormana verilmesi



Üretilen *R. grandis* erginlerinin *D. micans* yuvalarına verilmesi.

Dendroctonus micans – Doğal denge

- Bir orman alanında *R. grandis* etkinliğini ve olası **doğal denge** durumunun analiz etmek için önce hedef meşcere veya orman alanlarının tamamını temsil edebilecek örnek alanların seçilmesi ve bu alanlarda ağaçların erişilebilen yüksekliğe kadar olan gövde kısımlarındaki *D. micans* galerilerinin tamamının incelenmesi gerekir. Örnekleme alanları, incelenecek orman parçası içinde, kuruluş, kapalılık ve eğim vb. özellikleriyle sahayı en iyi yansıtabilecek yerde olmalıdır.

Biyolojik mücadele ve doğal denge değerlendirmesi



***Dendroctonus micans* – Doğal denge**

Örnekleme alanında ağaç gövdesinde koyu renkli ve yumuşak dokulu taze reçine hunisi, kabuk altında böceğin bulunduğu en geçerli işarettir.

Benzer şekilde larva ve ergin öğüntülerinin döküldüğü yerler, böceğin varlığını gösteren diğer önemli belirtilerdir.

Bir meşcerede, *D. micans*'in yumurta, larva, pupa veya ergin galerilerinin e az %50 veya %60'ında *R. grandis*'in bulunması bu alanlarda doğal dengenin oluştuğunun göstergesi olmaktadır.

Biyolojik m¼cadele Doğal denge tespiti eğitim semineri



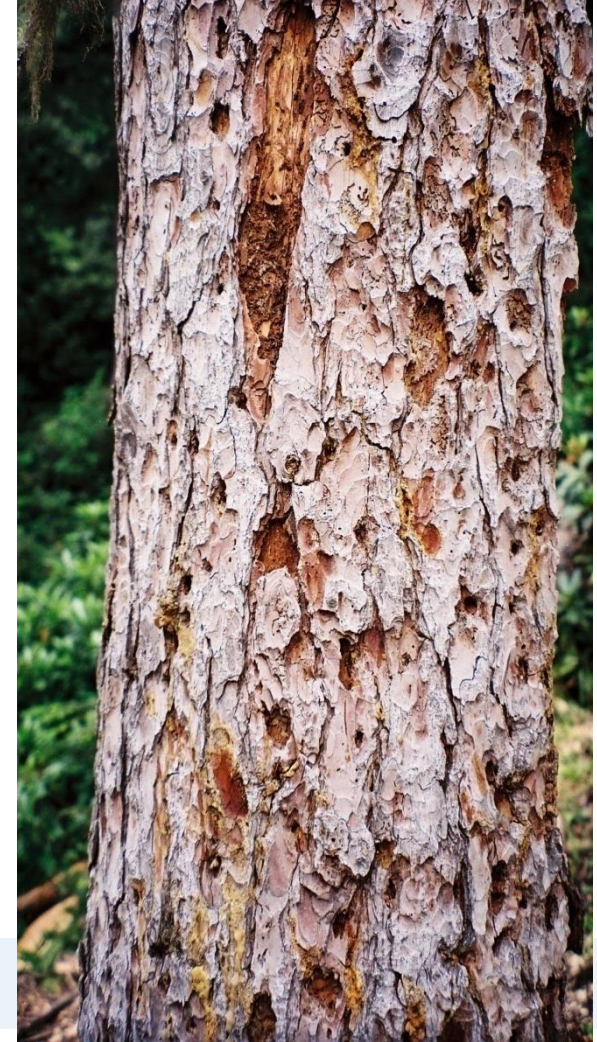
Doğal Biyolojik Kontrol



Dendrocopos major (Picidae) –Büyük Alaca Ağaçkakan

- *Dendroctonus micans*'ın populasyonları çevre koşullarından olduğu kadar çeşitli doğal düşmanlardan etkilenmektedir.
- Bunlardan en önemli olanı hiç şüphesiz özellikle kış aylarında karışık ormanlarda önemli olan, Büyük alaca ağaçkakan, *Dendrocopos major* (Picidae)'dur.
- Toplu halde *D. micans* larva ve erginlerinin varlığı, kuluçka sistemini örten incelmiş kabuğu kolayca delebilen bu kuşlara çok kolay ulaşılabilecekleri değerli bir besin sağlarlar.

Dendroctonus micans 'ın
geliştiği ladin gövdelerinde
Ağaçkakan oyukları



Büyük Alaca Ağaçkakan



Büyük alaca ağaçkakan, *Dendrocopos major*





R. grandis - *D. micans* doğal denge tespiti uygulamalı eğitimi



Uygulama öncesi bilgilendirme



Bir uygulama alanının tanıtımı



Bir tatbikat noktasında değerlendirmeler



