

KABUK BÖCEKLERİ VE SALGINLARI

PROF. DR. MAHMUT EROĞLU

Kabuk Böcekleri (Coleoptera: Scolytidae)

Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae

Kabuk böcekleri, Coleoptera takımının Scolytidae familyasının üyeleridir.

- Bu familyadaki böcekler küçük yapılı, silindirik şeklinde ve koyu kahverengindedirler.
- Kısa ve çoğunlukla kırık olan antenleri 11 -12 parçadan oluşmaktadır. Antenleri birçok türde belirgin olarak görünen bir topuzla sonuçlanmıştır.
- Başları boyun kalkanlarından daha dar ve onun içine çekilmiş durumda olup prognanth veya hypognanth'dır.
- Gözleri büyük, ağız parçaları küçük ve gizlidir.
- Prothorax büyük, elytra kaidesinden dar veya geniş; genişliğinden daha uzundur.
- Kanatlar genellikle iyi gelişmiştir.
- Elytra abdomenden uzun veya kısadır.
- Bacaklar kısa, tarsusları 5 segmentlidir. Abdomen kısa, 5-6 belirgin sternumludur.
- Larvaları yumuşak, beyazımsı renkte, bacaksız ve karın tarafına hafifçe kıvrılmış vaziyettedir. Pupa dolgun yapılı ve serbest pupa tipindedir.

- Kabuk böcekleri kural olarak bitkilerin odunlaşmış kısımlarını tahrip etmek suretiyle zarar yaparlar. Tüm gelişim dönemlerini bitkilerin içinde geçirirler. Üreme yerlerini ya olgunluk yiyimi yapmak veya yumurta koymak için uygun bitkiler aramak yahut da regenerasyon yiyimi yapmak için terk ederler.
- Dişiler yumurtlamak için bitkinin içine girerler. Yumurtalar, ana böcek tarafından yapılan üreme yolu veya ana yol denilen yollara konur. Ana böcek yumurtalarını ana yolun ya iki tarafına teker teker veya kümeler halinde koyar. Odunda üreyen kabuk böcekleri üreme yollarını çeşitli doğrultularda olmak üzere ağacın odun kısmında açarlar. Olgunlaşan genç erginler doğum yerlerini ana yol vasıtasıyla terk ederler.

Yalnız bir ağaç türünü tercih eden Kabuk böceklerine MONOFAG, çeşitli ağaç türlerinde yaşayanlarına da POLİFAG Kabuk böcekleri denir.

Kabuk böcekleri **MONAGAM** ve **POLYGAM** diye ikiye ayrılırlar. Monagam olan türlerde diş böcek, üzerinde üreyeceği bitkiyi delerek içine girer. Çiftleşme ekseriya ağacın dışında, giriş deliğinin hemen yanında meydana gelir. Polygam türlerde ise erkek böcek bitkinin içine girerek bir çiftleşme veya gerdek odası denilen bir boşluk hazırlar ve burada içeriye giren dişilerle çiftleşirler. Erkek böcek çiftleşme odasını, öğüntüleri dışarıya atmak suretiyle daima temiz bulundurur.

(www.bio.miami.edu/dana/dox/stem.html)

- Kabukta üreyen kabuk böceklerinin ana yolları genellikle kabuk ve kambiyum mıntıklarında bulunur. Bazen bu yollar diri oduna da oldukça önemli miktarda girmiş durumdadır. Bu yolların şekilleri ana hatları itibariyle her böcek türü için belirlidir. Bu nedenle ana yollar, kabuk böceklerinin tamamında büyük önem taşırlar.
 - **Kabukta (Floemde) üreyen** kabuk böceklerinin ana yolları esas itibariyle; bir kollu dikey, iki kollu dikey, bir kollu yatay, iki kollu yatay, yıldızimsı, larva yolları ayrılmış meydanimsı ve larva yolları ayrılmamış meydanimsı (Larva familya yeniği) yol olmak üzere 7 tipe ayrılır.
 - **Odunda üreyen** Kabuk böcekleri; merdivenimsi yol, larva familya yeniği, bir düzlemdeki yatay çatal yol ve çeşitli düzlemlerdeki çatal yollar olmak üzere dört ayrı tipte ana yol açarlar.
 - Kabuk böcekleri uzun zaman yaşarlar ve bu süre içinde birkaç defa ürerler. Kural olarak bir olgunluk yiyimi ve buna bağlı bir cinsel diyapozları vardır.
 - Bazı kabuk böceği türleri daima basit bir generasyona sahiptirler. Böyle böceklere **Etki Edilemeyen Kabuk Böcekleri** denir. Kabuk böceklerinin önemli bir kısmı ise uygun hava hallerinde ikinci ve hatta üçüncü bir generasyon meydana getirirler. Bu gibi kabuk böceklerine de **Etki Edilebilen Kabuk Böcekleri** denir. Bu husus kabuk böcekleriyle savaşta önem taşır. Bu gibi türler üzerinde dikkatle durulması gerekir.
- * Kabuk böceklerinin zarar yaptığı ağaçlar ya teker teker veya küçük gruplar halinde kurumağa başlarlar. Böcekli ağaçlar deliklerinden dışarıya dökülen ögüntülerden anlaşılır. İğne yapraklı ağaçlarda ufak reçine damlacıklarının sızması da çok kere kabuk böceği zararını gösterir. Savaş için hiçbir zaman ağacın tepe rengi değişinceye kadar beklenmemelidir. Zira bu taktirde böcekler çoktan başka ağaçlara gitmiş olurlar.

Kabuk Böceklerinin Hayat Döngüsü

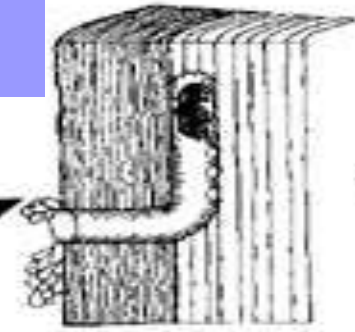


Adults locate weakened tree.

(Erginler zayıf düşmüş ağaca yerleşir)

Adults bore tunnels and deposit eggs.

(Erginler tüneller deler ve yumurtalarını buralara depolar)

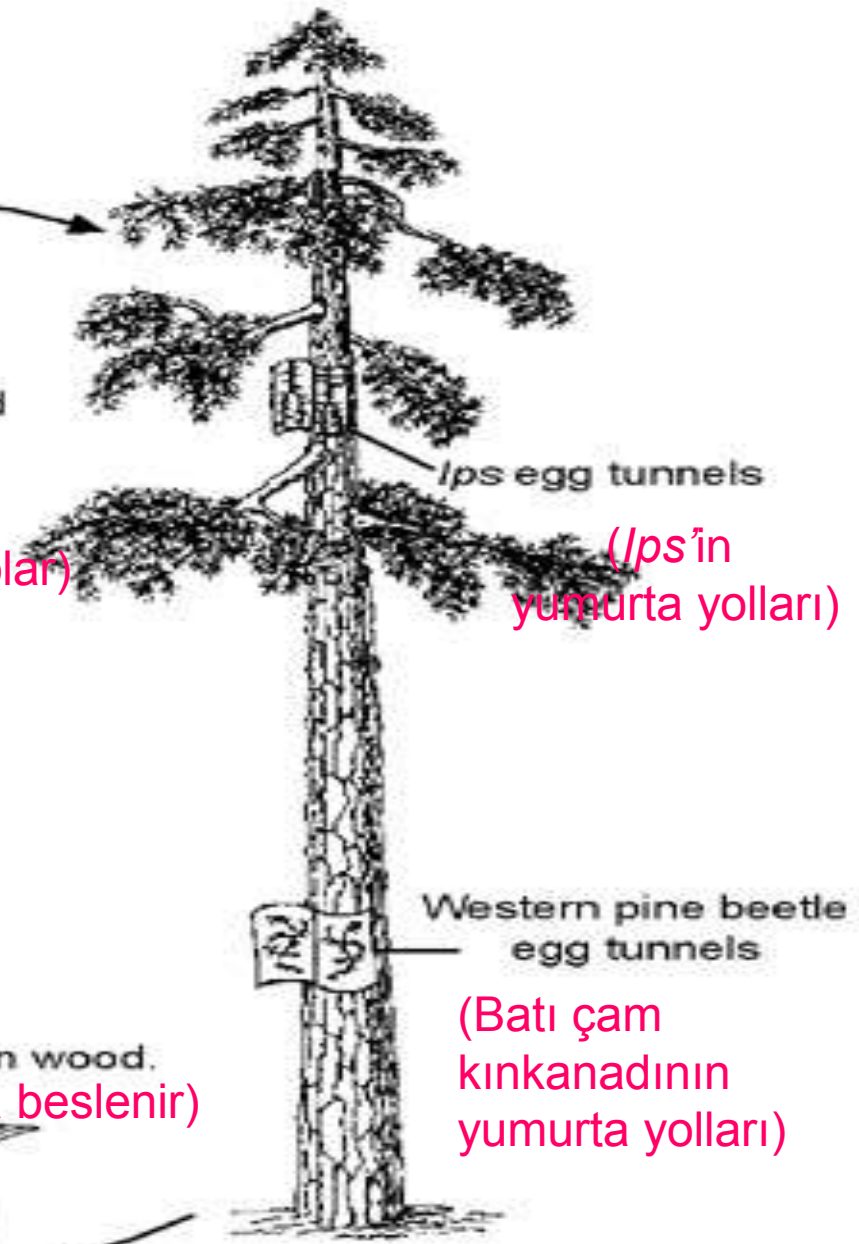


Adults emerge from tree.

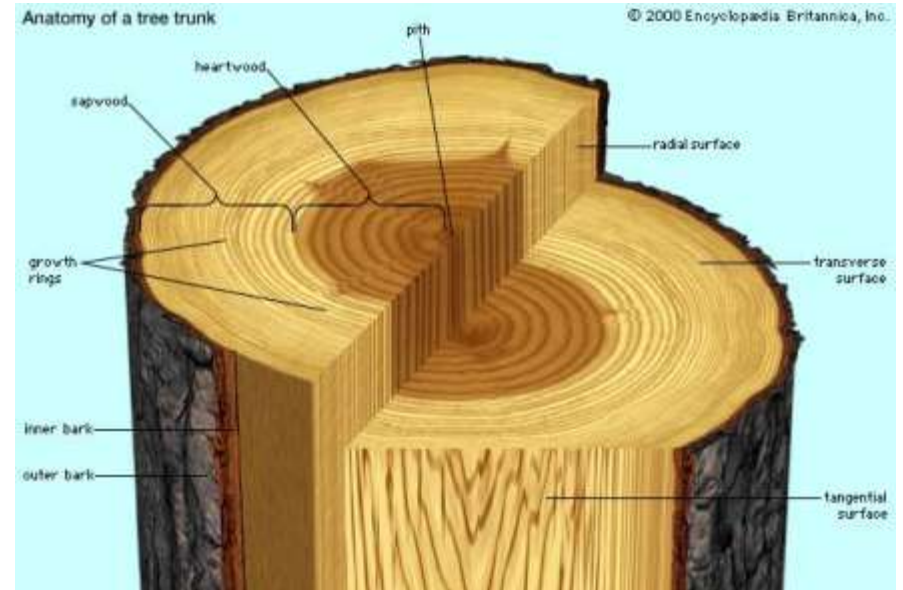
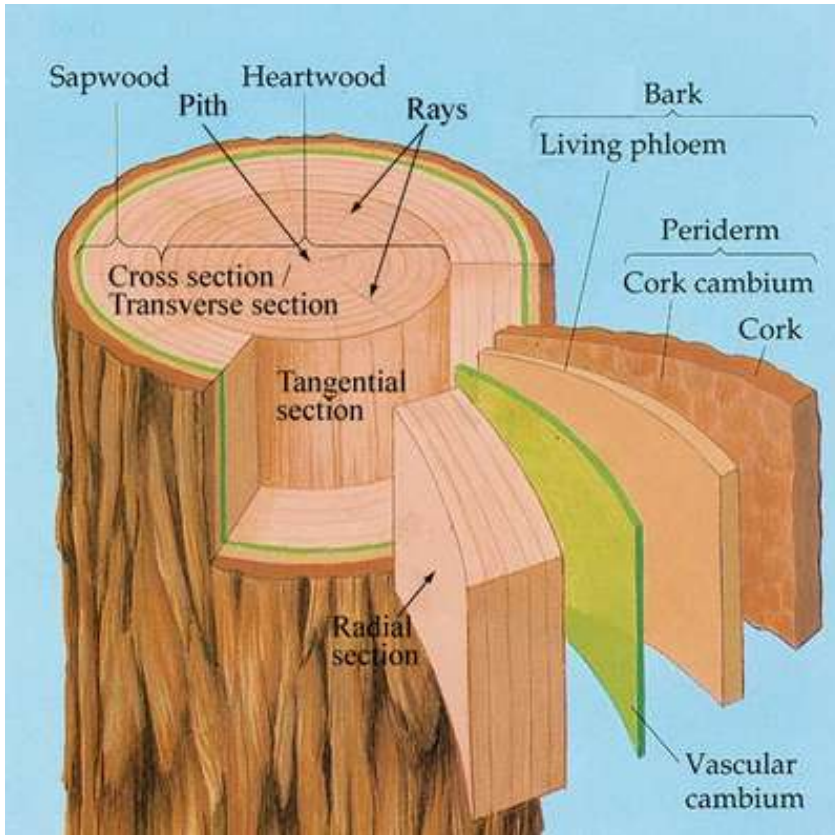
(Erginler ağaçtan çıkar)

Beetle grub feeds on wood.

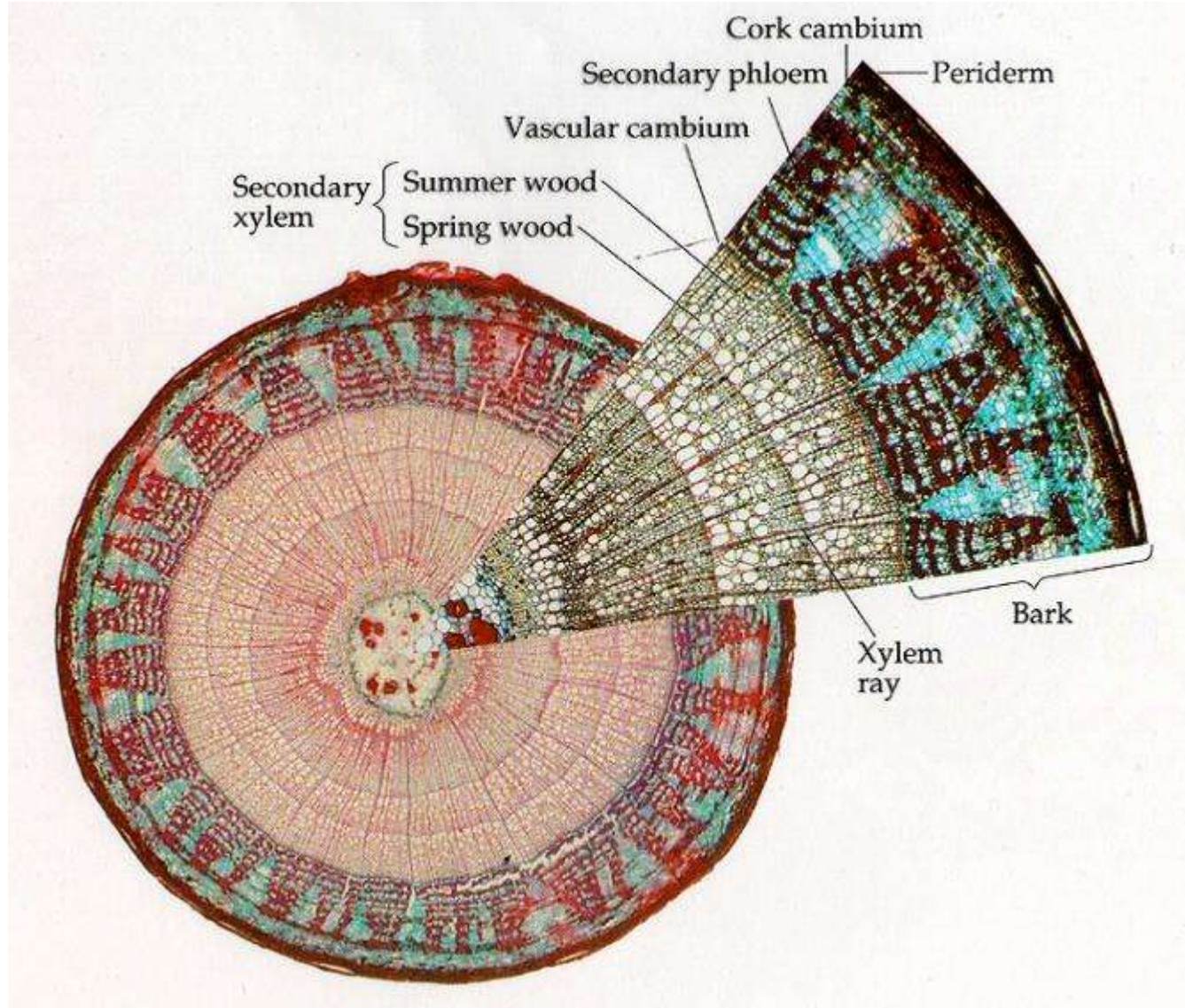
(Kıncanat grubu odunla beslenir)



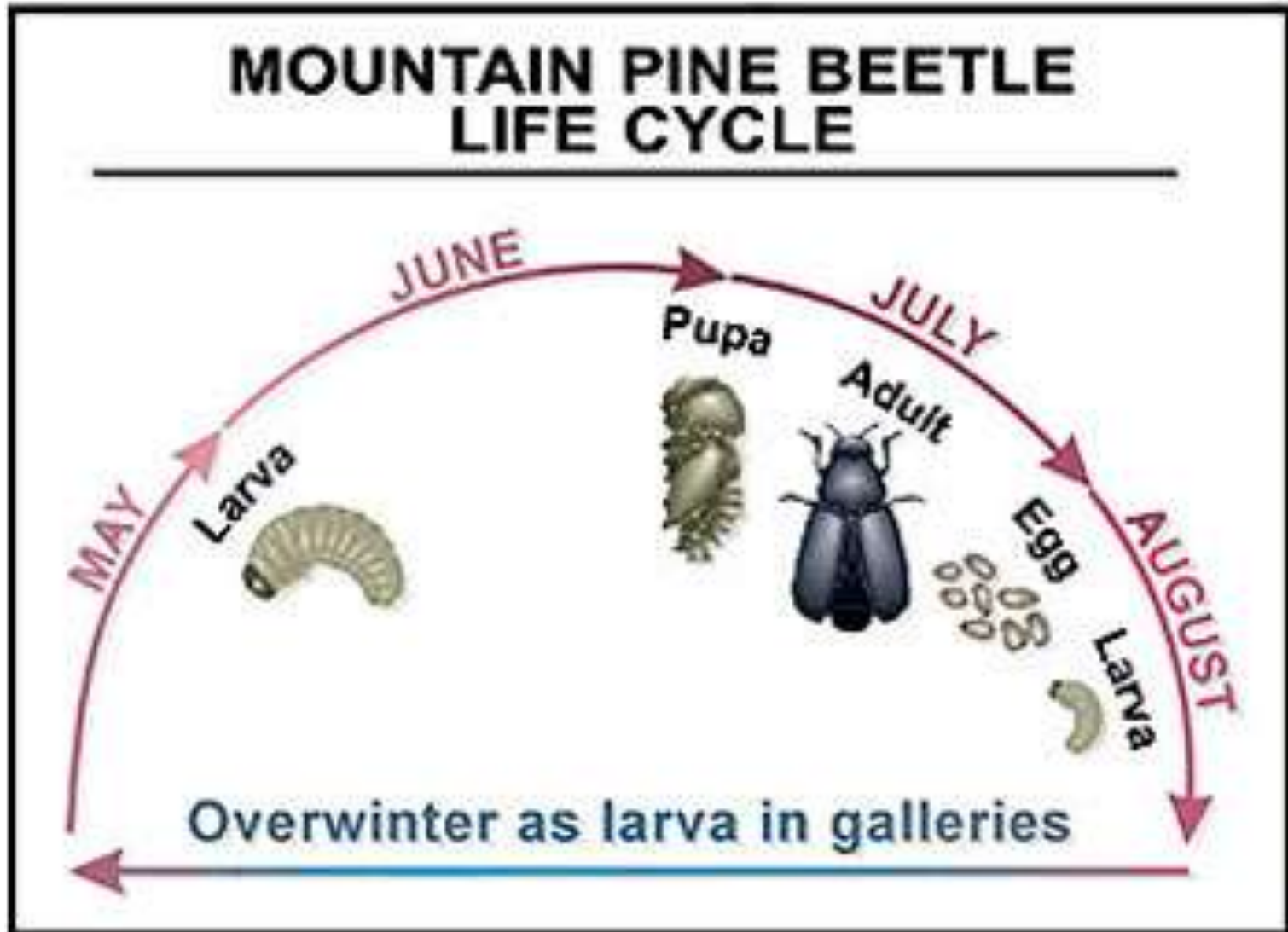
Ağaç Gövde Kısımları



Odunsu Gövde Katmanları

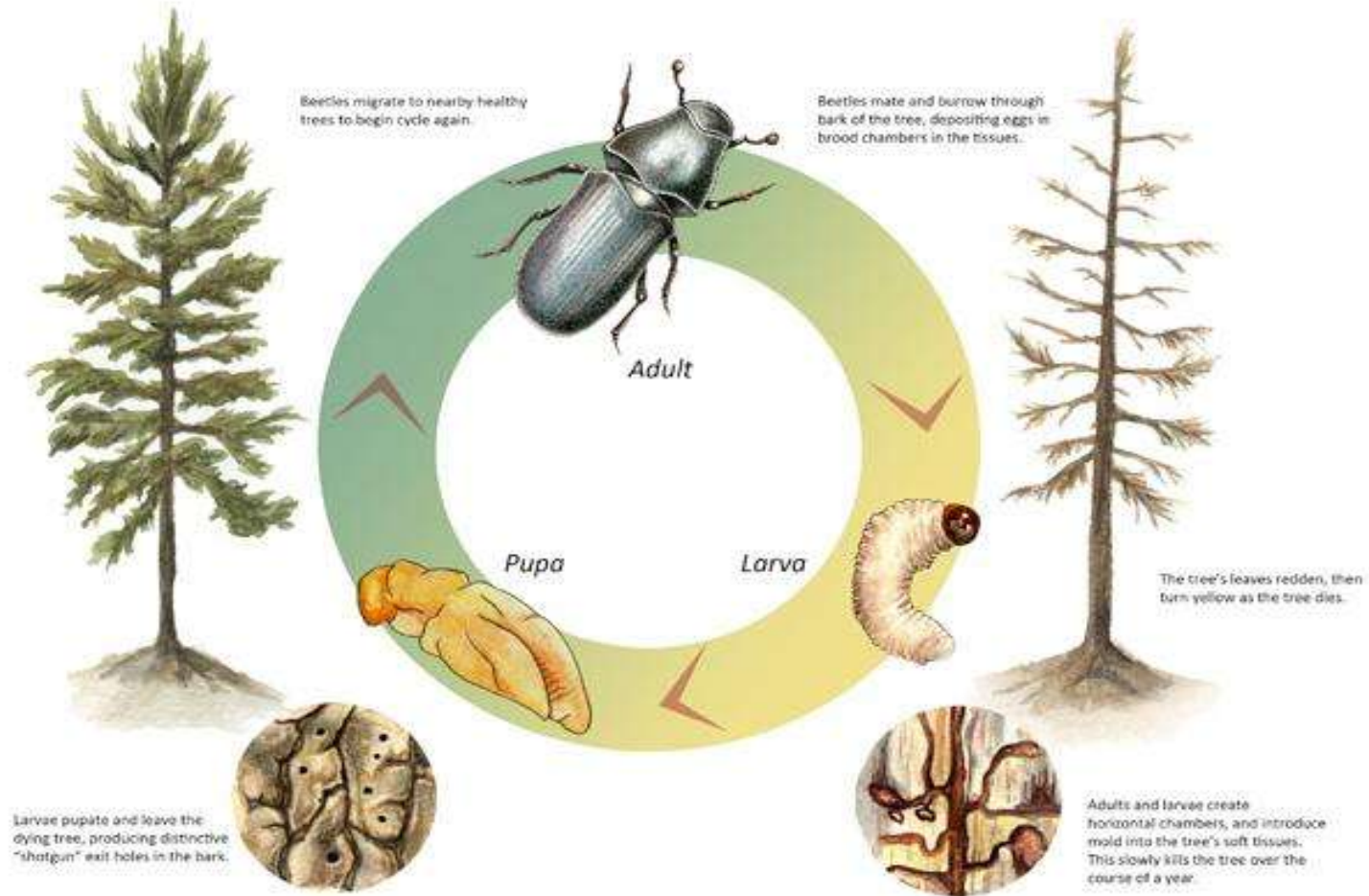


Hayat Döngüleri



Hayat Döngüsü

Life Cycle of Mountain Pine Beetle, *Dendroctonus ponderosae*



Ağaç Kabuğunun Delinmesi



Ana Yol Açan Dişi Böcekler



Larva Yolları/Galerileri

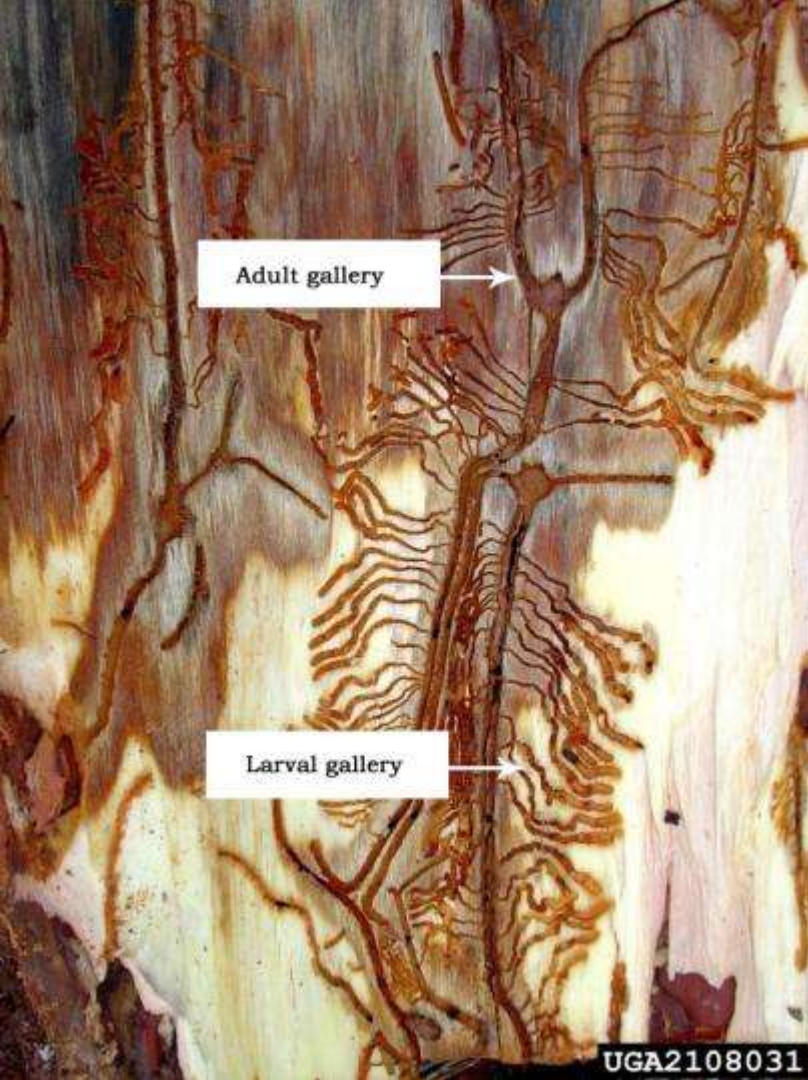


Pupa ve Erginleşme



Kabuk Böceklerinin Ana ve Larva Yolları





Ana Yol ve Larva Yolları

Odunsu Gövdelerde İletim Dokuları

- Damarlı bitkiler (bitki türlerinin çok büyük çoğunluğu) iki temel iletim (taşıma) doku çeşidi içerir. Bunlar ksilem ve floemdir. Bu iki doku yapraklardan köklere uzanan ve su ile besin maddelerinin taşınımını sağlayan yaşamsal su yollarıdır.
- Ksilem ve floem dokuları, ağaç ve çalıların kabuk katmanının hemen altında yer alan meristematik kambiyum hücreleri tarafından üretilir.



Ksilemde Suyun Taşınımı

- Bitkide kökler tarafından topraktan absorbe edilen su ve çözünmüş mineraller kök, gövde ve yaprakların ksileminde yukarıya doğru taşınır.
- Ksilemde suyun taşınımı üç temel mekanizmaya dayandırılmaktadır.
- Kapilarite (adezyon ve kohezyon etkenleri)
- Kök Basıncı (kök hücrelerindeki ozmotik basınç)
- Transpirasyon (terleme) çekişi

Ksilemde su ve minerallerin hareketi

- Ksilemde su ve minerallerin hareketi, ksilem hücreleri ölü olduğundan pasif, mekanik bir işlemdir. Son araştırmalarla, ksilem hücrelerinin, kesintisiz borucuklardan daha ziyade, bitkinin suya en fazla ihtiyaç duyulan özel kısımları için su akışını düzenleyen ve ileten çok gelişmiş bir sistem olduklarını ortaya çıkarmaktadır.

Floem dokusu

- Fotosentezle bitkilerin yapraklarında üretilen şekerler ve diğer besinler, gerekli oldukları bitkinin diğer tüm kısımlarına taşınırlar. Bu çözünmüş organik bileşiklerin translokasyonu floemin kalbur borularında meydana gelir. Floem dokusu, bitki gövdelerinde yapraklarda üretilen karbonhidratları aşağıya doğru iletir. Ancak, floem hücreleri canlıdır ve eğer bu hücreler öldürülürse floemde materyallerin hareketi durur. Koniferlerin gövdeleri öz ışınları dediğimiz hücre bantları ve serpilmiş reçine kanalları içerir.

Orman Böceklerinin Zarar Durumu

* Böceklerin besin sağlama eğilimlerinde sergiledikleri iki temel yönelim tarzı, '**primer zararlı**' veya '**sekonder zararlı**' olma durumları olarak gösterilir.

Primer zararlılar, iyi bir fizyolojik konumdaki canlı ve sağlıklı ağaçlara saldıran ve bu ağaçlarda yaşayabilen böceklerdir. Bunlar, temelde özsu emen ve yaprak yiyen böceklerdir. **Sekonder zararlılar** ise, gelişme yetenekleri az çok konukçunun yetersiz fizyolojik durumu ile sınırlandırılan böceklerdir. Sekonder zararlılar, çevresel koşullar uygun olduğunda büyük miktarlarda çoğalabilir ve zararlı olabilirler (Örnek: Kabuk böcekleri (Scolytidae)).

Primer ve sekonder zararlılar arasındaki ayırımı yapmak zordur. Bazı türleri kategorize etmek güçtür. Örneğin, *Ips sexdentatus* ve *Ips typographus* gibi sekonder zararlı gösterilebilen kabuk böceği türleri, büyük salgınlarda tamamen sağlıklı ağaçlara saldırırlar ve primer zararlılar olurlar. Bu nedenle, çeşitli türlerin, ayrılmasının güçlükleri vardır. Sadece çok iyi fizyolojik koşullardaki sağlıklı ağaçlara saldıran, kesinlikle primer doğadaki böcekler ile ölü odunla doğrudan ilişkili, kesinlikle sekonder doğadaki böcekler arasında kalan ve devrik, hastalıklı veya ölmekte olan ağaçlardaki popülasyonlara karşılık gelen ara evreler vardır.

Orman Böceklerinin Zarar Şekilleri

Orman böceklerinin zarar şekilleri dört ana başlık altında toplanabilir:

- * Bazı böcek türlerinin etkileri, daha sonra, orman ağaçlarından yararlanma sırasında, yapacak kalitedeki odunun bozulmasına öncülük edebilir. Bunun örnekleri *Pissodes* cinsi hortumlu böcekler, *Saperda carcharias* gibi teke böceği türleri ve *Platypus cylindrus* gibi diğer bazı kınkanatlılar ve *Xyleborus* veya *Xyloterus* cinsi ambrosia böcekleridir. Binaların kerestelerinde ve mobilyalarda zarar yapan böcekler de bu kategoriye eklenebilir. Örneğin ev tekeböceği *Hylotrupes bajulus* ve mobilya böcekleri olarak bilinen Anobidae türleri (*Anobium punctatum*) bunlardandır.
- * Diğer türler, ağaçların vejetatif kısımlarındaki tekrarlanan zararlarıyla ağacın gelişimini engelleyen ve bu yola artım kaybına neden olan böceklerdir. Bu çeşit zarara neden olan böcekler, çamkese böceği *Thaumetopea pityocampa*, sünger örücü *Lymantria dispar*, altıncıklı kelebek *Euproctis chrysorrhoea*, yeşil meşe bükücüsü *Tortix viridana* gibi, temelde Lepidoptera türleridir. Bunlara yaprak arıları *Neodiprion sertifer* ve *Diprion pini* ile kızılbaş yaprak böceği *Agelastica alni*, kavak ve söğüt yaprak böcekleri *Chrysomela populi*, *Chrysomela tremula* gibi kınkanatlı yaprak böceklerinin zararına, yapraklı türlere göre daha duyarlıdırlar. Bunların iğne yaprakları yenilemeleri yavaştır ve toptan yapraklarını kaybetmeleri, canlılıklarını sürdürmelerine engel olabilir. Ayrıca, bu böceklerin zararını, ağaçları öldürebilecek kabuk böceği zararları izleyebilir. *Pineus orientalis* gibi özsu emen böcekler, gelişimini azaltmada yaprak tüketici böceklerle aynı etkiye sahip olabilirler. *Tomicus minor* ve *Tomicus piniperda* gibi kabuk böcekleri ile *Rhyacionia buoliana*'nın uç tomurcuk ve sürgünleri tahrip etmeleri büyüme kaybıyla sonuçlanır.

* Bazı böcekler ise, ağır istila hallerinde ağaçları kurutabilirler. Bu çeşit zarar, kabuk böcekleri gibi pek çok ksilofag tür tarafından, bazı koşniller tarafından meydana getirilir. *Ips typographus*'un yanında *Ips sexdentatus*'un, *Pityokteines curvidens*'in ve kısmen *Dendroctonus micans*'in zararları bu çeşittir. Ülkemizde ve dünyanın büyük bir kısmındaki ormanlarda karşı karşıya olunan en tehlikeli böcek zararı çeşidi de budur.

* Diğer böcekler de, bitkilerde hastalık oluşturan virüs, mantar ve nematod gibi organizmaların taşıyıcılarıdır. Özsü emen böcekler, kabuk böcekleri, tekeböcekleri orman ağaçlarında hastalık etmenlerinin taşınmasında rol alırlar. Kuzey Amerika'da, çam türlerinde çok tehlikeli olan çam odun nematodu, *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda: Aphelenchoididae), Çam tekeböceği, *Monochamus carolinensis* (Coleoptera: Cerambycidae) tarafından taşınır. Bizim için en önemli örnek *Scolytus scolytus* ile *Scolytus multistriatus* tarafından karaağaç ölümü hastalığı etmeni *Ceratocystis ulmi* adlı mantarın taşınmasında, ikinci türe, *Hylurgopinus rufipes* türü eşlik etmektedir.

Böcek salgınlarının Temel Nedenleri

Bir böceğin zararlı olmasına neden olan etkenler çok çeşitlidir. Çoğu iklimsel etkenlerdir. Bunlar, ya bitkileri böceklerin saldırısına daha az dayanıklı yapan bir stres durumu (baskı unsuru)'na neden olarak veya böceklerin üreme potansiyellerinde (doğurganlığın, hayatta kalma oranının arttırması) artışa neden olarak rol oynarlar.

- **Stres:** bir bitkinin normal işlevlerini yürütmesini etkileyen ve potansiyel fiziksel ve metabolik değişikliklere neden olan bir etkidir.
- Bir etken olarak, stres, nispeten kısa bir dönem için veya kalıcı bir şekilde rol oynar.
- Düşük verimlilik, toprakta çok yüksek veya düşük pH düzeyleri, kuraklık, sel, atmosferik kirlenme (küresel ısınma ve iklim değişiklikleri; ozon tüketimi dahil) ve anormal düşük ve yüksek sıcaklıklar hepsi stres etkenleridir. Bunlar içinde en önemli stres unsuru **su yetersizliği, kuraklıktır.**

- **Kuraklık**, ağaçları çeşitli şekillerde etkiler, bunların en temel olanları şunlardır:
 - gelişmede azalma (özellikle yaprakların, sürgünlerin ve yıllık halka genişliklerinin boyutlarında azalma);
 - yapraklarda sarımsı renge neden olan klorofil sentezinde ki değişiklikler;
 - terlemenin azalması nedeniyle sıcaklıkta yükselme;
 - yapraklarda çözünebilir azot bileşikleri düzeylerinde artış;
 - böcekler tarafından duyulan sesler meydana getiren, ksilem de bitki özsuyu sıvı kolonunda kesintiler;
 - osmotik basınçtaki değişimler; uçucu bileşiklerin dışarı verilmesi;
 - ve koniferler de reçine terpenlerin de değişimler ve reçine akıtma yeteneğinin azalması. Bu değişiklikler sonucu bitkinin besinsel niteliği böcekler için iyileştirilmiş olur.

Kabuk Böceklerinin Beslenme Tercihleri

- * Kabuk böceklerinin primer zararlı olanları, işlevsel kambiyum ve floeme sahip, nişasta ve proteinlerce zengin olan, tamamen sağlıklı ağaçlara saldırırlar. Sekonder zararlılar ise bu dokuları etkilemiş veya az çok bozulmuş ağaçları seçerler. Yalnızca primer olan zararlılar birkaç türdür. Ancak *Ips typographus*, *Tomicus minor*, *T. Piniperda*, *Dendroctonus micans* ve *Platypus clindrus* gibi türler, salgınlarında primer zararlı olma yeteneğindedirler. Pek çok sekonder zararlı kabuk böceği türü saldırdıkları ağaçlarda geri dönüşü olmayan değişikliklere neden olurlar. Bu zarar bazen, örneğin *Scolytus scolytus*, *Scolytus multistriatus* ve Kuzey Amerika'da *Hylurgopinus rufipes* tarafından karaağaç ölümü mantarı *Ceratocystis ulmi* gibi bir hastalığın aktarılması ile, dolaylı olarak meydana getirilir. *Ips*, *Pityokteines*, *Orthotomicus*, *Pityophthorus*, *Hylesinus* ve *Leperisinus* cinsi bazı *Scolytidae* türleri kuraklık, yapraklarındaki tırtıl zararı, yangın veya rekabetten etkilenen ağaçları seçerler. Bu tür ağaçların floem ve kambiyumu mekanik özelliklerini korur, ancak nişasta ve protein düzeyleri yanında ozmotik basınçları normalden daha azdır.
- * Diğer kabuk böcekleri devrik ağaçlara veya dikili haldeki ölmek üzere olan, floem ve kambiyumları renklendirmiş olan ancak mekanik özelliklerini hala korumakta olan ağaçlara giderler.
- * Son bir kategori de, kambiyum ve floemi fermente olmaya başlamış, renklenmiş, asit pH'ya sahip, nişasta ve protein düzeyleri yüksek olan çürüme evresi az yada çok ilerlemiş ağaçlara arız olan türlerdir.

- Bazı Scolytidae türleri bir ağacın bir veya diğer kısmı için bir tercih gösterirler. Bazıları kalın dalları, diğerleri ince dalları, belirli kalınlıktaki sürgün veya kabukları tercih ederler. Avrupa'da koniferlerde zarar yapan kabuk böceklerinden 10 tür kök boğazına yerleşir, 31 tür gövdeyi seçer, 40 tür dalları veya sürgünleri tercih eder. *Dendroctonus micans* ladin gövdelerinin herhangi bir yerinde kuluçka sistemi oluşturabilir ancak kök boğazını tercih eder; *Ips acuminatus*, kabuğun ince olduğu dallara ve tam gövdelerin yukarı kısımlarına arız olur; *Pityokteines curvidens* göknar ağaçlarının ince kabuk kısımlarını araştırır.
- Ilıman kuşak alanlarında, kabuk böceklerinin çoğu floem civarında sub-kordikal kısmında (kabuğun iç tarafında) yaşar ve floem yiyiciler olarak bilinir. *Trypodendron lineatum*, *Xyleborus dispar* ve *Platypus* spp. gibi birkaç tür odunun derinliklerinde galeriler açar ve mantarlarla birlikte yaşarlar. Bunlar, ambrosia böcekleri olarak bilinen odun delici, mantar yiyici böceklerdir.

Kabuk böceklerinin saldırı stratejileri

- Kabuk böcekleri saldırdıkları ağacın savunmasının üstesinden gelmede iki çeşit strateji geliştirmişlerdir. Bunlar “Bireysel” ve “Toplu” saldırı stratejileridir.
- Bireysel saldırı stratejisi: *Dendroctonus micans* ve bu cinse dahil birkaç diğer tür tarafından kullanılan stratejidir.
- Toplu Saldırı Stratejisi: Her biri kendi galeri sistemini açan çok büyük miktarlardaki böceğin saldırısından ibarettir. Bu strateji kabuk böceği türlerinin çoğu tarafından kullanılır.

Bireysel saldırı stratejisi

- *Dendroctonus micans* erginleri uygun ağaçlara bir toplanma feromonu ile çekilmezler, bunun yerine, bir dişi bulunduğu uygun bir ağaca yumurtalarını koyar ve bu dişinin yeni dölü, kendi içinde, trans- ve cis- verbenol, verbenone ve myrtenol agregasyon feromonlarının etkisiyle bir arada birlikte beslenmelerine olanak veren çok sayıdaki larvalardan ibarettir. Böylece, bu toplu saldırı ile ağacın sub- kordikal katmanında, ağacın savunma mekanizmasının üstesinden gelebilmektedir.

Bireysel saldırı Stratejileri

- **Bireysel saldırı stratejisi:** Avrasya türlerinden sadece *Dendroctonus micans*'ta ve birkaç Kuzey Amerika türünde görülür.
- Bu türlerin erginleri toplanma feromonları üretmezler.
- Çiftleşme ergin gelişme yerlerinde (olgunluk yiyimi galerilerinde) meydana gelir.
- Çiftleşmiş dişiler bireysel olarak yeni konukçulara yönelirler ve saldırı bağımsız olarak gerçekleşir.
- Konukçu işgali ağacın tümüyle savunma direncinin çökertilmesini gerektirmez.
- Beslenme alanlarında konukçu ağacın savunmasının (reçine akıntısının) üstesinden gelebilmek için, Larvaları bir arada toplu olarak beslenebilmek için Toplanma Feromonları üretirler.

Toplu saldırı Stratejileri

- **Toplu saldırı stratejisi:** *Ips* spp., *Pityokteines* spp., *Orthotomicus* sp. gibi çok çeşitli türlerde görülür.
- Bu türlerin erginleri toplanma feromonları üretirler.
- Çiftleşme istila edilen yeni konukçuda meydana gelir.
- Yeni konukçuya yönelim eş zamanlı ve toplu olarak gerçekleştirilir.
- Konukçu işgali ağacın tümüyle savunma direncinin çökertilmesini gerektirir.
- Larvaları ayrı beslenme yollarında beslenirler.

Kabuk Böceklerinin Konukçu İstilasası

Kabuk Böceklerinin konukçu ağaçları istila etmelerinde, iki temel mekanizma veya işleyiş ayırt edilir. Bunlar birinci yönelim ve ikinci yönelimdir.

* **Birinci yönelim:** Kabuk böceklerinin ağaçlara saldırısı çoğunlukla iki evrede meydana gelir. Birincil cazibe konukçu bitki tarafından kullanılır. Bu ilk evrede, eşeylerden birinin öncüleri küçük miktarlarda konukçu ağaca ulaşırlar. Bu öncülerin konukçu ağaca yerleşmelerini, bu ağaca gelen böceklere ağacın savunmasını baskılama yeteneğini veren, yüksek sayılarla ve hızla gerçekleştirilen işgal olan ikincil yönelim izler.

* Bütün ağaçlar kabuk böcekleri için çekici değildir. Bu böcekler sadece yaralanmış, kuraklıktan etkilenmiş, yangın veya rüzgar devriği yada yeni kesilmiş olduklarından fizyolojik yetersizlik gösteren ağaçlara çekilirler. Sağlıklı ağaçlara saldırı sık değildir., ancak salgın sırasında, duyarlı bütün ağaçların işgal edilmesinden sonra böceklerin sağlıklı ağaçlara hareketi ile meydana gelebilir. Aşırı iklim değişiklikleri bu salgınların doğmasına neden olur.

* Uçan kabuk böcekleri tarafından uygun ağaçların keşfedilmesi koku almaya dayalı dürtüye bağlıdır. Koniferlerden yayılan, kabuk böceklerini çekici maddeler, reçinede bulunan bileşiklerin karmaşık karışımlardır.

* Kabuk böceklerinin konukçu ağaçlara yönelimi, temelde uçucu maddelerle olmakta, ancak ağaçların işgalinde şekil ve renk gibi görsel uyartılar da kısmen rol oynamaktadır. Görsel cazibe kısa menzil içinde, kokuya dayalı uyarıcılar ise uzak mesafelerde etkili olabilmektedir.

* **İkincil Yönelim ve Toplanma Feromonları:** Toplanma feromonları sadece kabuk böcekleri ve birkaç hortumlu böceklerde bilinmektedir. Toplanma feromonlarının, kimyasal kompozisyonlarının, etki yollarının araştırılması, temelde ormanlarda büyük zararlara neden olan böceklerin kitle yakalamaya dayalı biyolojik (biyoteknik) kontrol programları geliştirme görüşü altında yürütülmektedir.

* *Ips*, *Pityokteines*, *Orthotomicus*, *Pityogenes* vb. poligam (erkeğin birden çok dişi ile çiftleştiği) türlerde, feromonu üreten öncü bireyler **erkekler**dir. *Dendroctonus* (*D. micans* dışında), *Trypodendron* ve *Tomicus* cinslerine ait monogam türlerde konukçu ağaca ilk ulaşan ve feromon üreten **dişiler**dir. Bununla ilgili birkaç istisna da vardır.

* Kabuk böcekleri saldırdıkları ağacın savunmasının üstesinden gelmede iki çeşit strateji geliştirmişlerdir. Birincisi, her biri kendi galeri sistemini açan çok büyük miktarlardaki böceğin saldırısından ibarettir. Bu strateji kabuk böceği türlerinin çoğu tarafından kullanılır. *Dendroctonus micans* ve bu cinse dahil birkaç diğer tür tarafından kullanılan ise, ikinci stratejidir. Erginler uygun ağaçlara bir toplanma feromonu ile çekilmezler, bunun yerine, bir dişi bulunduğu uygun bir ağaca yumurtalarını koyar ve bu dişinin yeni dölü, kendi içinde, trans- ve cis- verbenol, verbenone ve myrtenol agregasyon feromonlarının etkisiyle bir arada birlikte beslenmelerine olanak veren çok sayıdaki larvalardan ibarettir. Böylece, bu toplu saldırı ile ağacın sub- kordikal katmanında, ağacın savunma mekanizmasının üstesinden gelebilmektedir.

Morfoloji - Taksonomi

- Kabuk böceklerinin en büyüğü olan *D. micans*'ın erginleri 5,5–9,0 mm uzunluğunda (erkekler 5,5 mm; dişiler 7,9 mm), 2,2–2,5 mm enindedir. Erginleri, koyu kahverengi veya siyahımsıdır. Genç erginlerin üzerinde grimsi sarı renkte uzun seyrek kıllar vardır. Vücutları silindimsi bir yapıda olan erginler koyu kahverengi ve siyahımsıdır.

Ön Kanat Yapısı



© J. REIBNITZ



Ips typographus (L.)'un ön kanat yapısı



- Kingdom *Animalia* Linnaeus, 1758 - **animals**
- Subregnum *Eumetazoa* Butschli, 1910
- Divisio *Bilateria* Hatschek, 1888
- Subdivisio *Protostomia* Grobben, 1908 - **protostomes**
- Phylum *Arthropoda* - **arthropods**
- Subphylum *Hexapoda* Blainville, 1816
- Class *Insecta* - **insects**
- Subclass *Pterygota*
- Infraclass *Neoptera* Martynov, 1923
- Cohors *Holometabola*
- Order *Coleoptera* Linnaeus, 1758 - **beetles**
- Suborder *Polyphaga* Emery, 1886
- Infraorder *Cucujiformia* Latreille, 1802
- Superfamily *Curculionoidea* Latreille, 1802 - **weevils**
- Family *Curculionidae* Latreille, 1802 - **Weevils**
- Subfamily *Scolytinae* Latreille, 1804 - **bark beetles**
- Tribus *Tomicini*
- Genus *Dendroctonus* Erichson, 1836
- Species *Dendroctonus micans* (Kugelann, 1794)

Böcek stratejisi /Ağaç avunması	Bölge	Konukçu ağaç türü	Kabuk böceği türü	Mantar rolü	Toplanma feromonu	Ana yol tipi	Başarılı saldırıların ağacı öldürmesi
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Ladinler	<i>Ips typographus</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Ladinler	<i>Pityogenes chalcographus</i>	?	Var	Eğik	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Ips acuminatus</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Orthotomicus erosus</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çaml./Ladinl.	<i>Ips sexdentatus</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Tomicus piniperda</i>	Yok*	Yok	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Gökarnlar	<i>Pityokteines curvidens</i>	?	Var	Yatay	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus ponderosa</i>	Var	Var	Dikey	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus frontalis</i>	Yok?	Var	Dolambaçlı	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Gökarnlar	<i>Scolytus ventralis</i>	Var	Var	Yatay	Evet
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Melez	<i>Dendroctonus pseudotsugata</i>	Var	Var	Dikey	Evet
Uzak durmak	Avrupa	Ladinler	<i>Dendroctonus micans</i>	Ynk	Ynk	Yatay	Hayır
Uzak durmak	Kuzey Amerika	Ladinler	<i>Dendroctonus punctatus</i>	Yok	Yok	Yatay	Hayır
Uzak durmak	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus valens</i>	?	Yok	Yatay+Dikey	Hayır
Uzak durmak	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus terebrans</i>	?	Yok	Dikey	Hayır

Türkiye Ormanlarında Kabukta Zarar Yapan Böcekler (Coleoptera: Scolytidae)

Zarar Yaptığı Türler

■ <i>Scolytus scolytus</i>	– Büyük karaağaç kabuk böceği	* Karaağaç/Dışbudak
■ <i>Scolytus multistriatus</i>	– Küçük karaağaç kabuk böceği	* Karaağaç/Dışbudak
■ <i>Tomicus piniperda</i>	– Büyük orman bahçivani	* Sarıçam
■ <i>Tomicus minor</i>	– Küçük orman bahçivani	* Sarıçam
■ <i>Hylurgops palliatus</i>	– Ladin boz kabuk böceği	* Ladin/Sarıçam/Gök nar
■ <i>Dendroctonus micans</i>	– Dev kabuk böceği	* Ladin
■ <i>Ips sexdentatus</i>	– On iki dişli çam kabuk böceği	* Ladin, Çam
■ <i>Ips typographus</i>	– Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği	* Ladin
■ <i>Pityokteines curvidens</i>	– Büyük göknar kabuk böceği	* Gök nar
■ <i>Pityokteines spinidens</i>	– Yatay dişli göknar kabuk böceği	* Gök nar/Ladin
■ <i>Pityokteines vorontzovi</i>	– Konik dişli göknar kabuk böceği	* Gök nar
■ <i>Orthotomicus erosus</i>	– Akdeniz çam kabuk böceği	* Sarıçam/Gök nar/Ladin
■ <i>Pityogenes bidentatus</i>	– İki dişli çam kabuk böceği	* Ladin
■ <i>Cryphalus piceae</i>	– Küçük göknar kabuk böceği	* Gök nar/Ladin

Büyük Karaağaç Kabuk böceği

Scolytus scolytus



Zararı



Galerileri



Küçük karaağaç kabuk böceği

Scolytus multistriatus



Büyük orman bahçivani

Tomicus piniperda



•Erginleri 3 -5 mm büyüklüğünde siyahımsı ile sarımtırak kırmızı renklidir.

•Baş ve thorax parlak siyahtır.

•Anten ve bacakları sarımtırak kırmızıdır.

•Sağırda ikinci nokta sıralarında tüyler bulunmadığından iki adet çukur görülmektedir.

* Erginleri dikey iki kollu ana yolları açmaktadır.







Tomicus minor

Küçük orman bahçivani



•Erginleri 34.5 mm büyüklüğünde, kırmızımtrak kahverenkli parlağımsıdır.

•Baş ve thoraks siyah renklidir.

•Anten ve bacakları kırmızımsı sarı renklidir.

•Sağırda ikinci nokta sıralarında tüyler olduğundan çukurluk yoktur.

* Erginleri iki kollu yatay ana yolları açmaktadır.



Ladin boz kabuk böceği

Hylurgops palliatus



- * Erginlerin büyüklüğü 2.5-4 mm olup rengi sarımsı kahverengi veya koyu kahverengi kırmızımsıdır.
- * Kanat örtülerinin yan kenarları genç erginler hariç genellikle siyahlaşmıştır.
- * Kanat örtüsü nokta şeritlerinin arası öne doğru tanınabilecek şekilde sıralar halinde tanelidir.
- * Antenler ve ayakları kahverengi kırmızımsıdır.
- * Sekonder karakterli olan bu böcek hastalıklı ve direncini kaybetmiş özellikle devrik, bazen de dikili ağaçlarda zararlı olmaktadır.



- * Böcek tercihen ağacın kalın kabuklu kısımlarında üremektedir.
- * Dişiler lifler istikametinde 2.5-3 mm genişliğinde ve 2-5 cm uzunluğundaki ana yolların kenarlarına yumurtasını toplu halde bırakmaktadır.
- * Ana yolu bir kollu düşey yollu tipindedir.
- * Yumurtalardan çıkan larvalar 12-14 cm'ye kadar uzanan, birbirini kesen ve dağınık şekilde yollar yapmaktadır.
- * Pupa bu yolların sonunda kabuğa derince girmiş bir beşikte gerçekleşir.
- * Kışı ergin döneminde geçirmektedir.

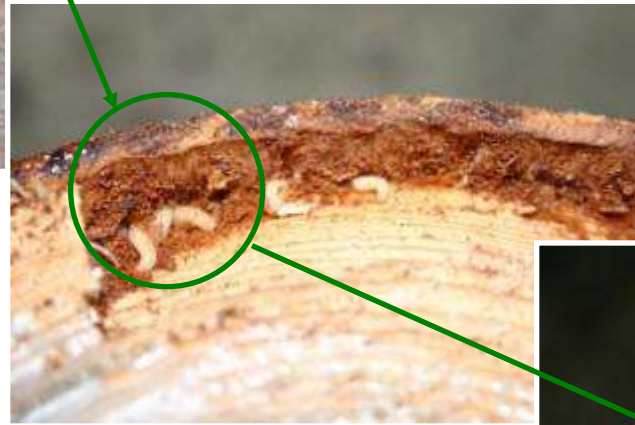
Dev kabuk böceği

Dendroctonus micans



YAPILAN ÇALIŞMALAR

I- *Rhizophagus grandis* Gyll. (Coleoptera: Rhizophagidae) Üretim Çalışmaları







D. micans ve *I. typographus*





Biyolojik Mücadele Çalışmaları



Başarılı ve başarısız girişlere ait reçine hunileri



Deşilen *D. micans* larvaları





2- Biyolojik Kontrol



Dendrocopos major (Picidae) –Büyük Noktalı Ağaçkakan

- *Dendroctonus micans*'ın populasyonları  evre koşullarından olduğu kadar çeşitli doğal düşmanlardan etkilenmektedir.
- Bunlardan en önemli olanı hiç şüphesiz özellikle kiş aylarında karışık ormanlarda önemli olan, büyük noktalı ağaçkakan, *Dendrocopos major* (*Picidae*)'dir.
- Toplu biçimdeki larva ve erginlerin varlığı kuluçka sistemini örten zayıf kabukla birleşmesiyle bu kuşlara kolayca ulaşılabilecek yiyecek sağlarlar.

Ağaçkakan oyukları



Büyük Alaca Ağaçkakan





Ips typographus



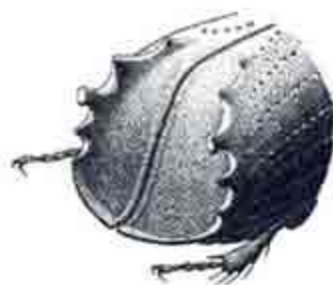
Ips typographus



Ips typographus



Взрослый жук

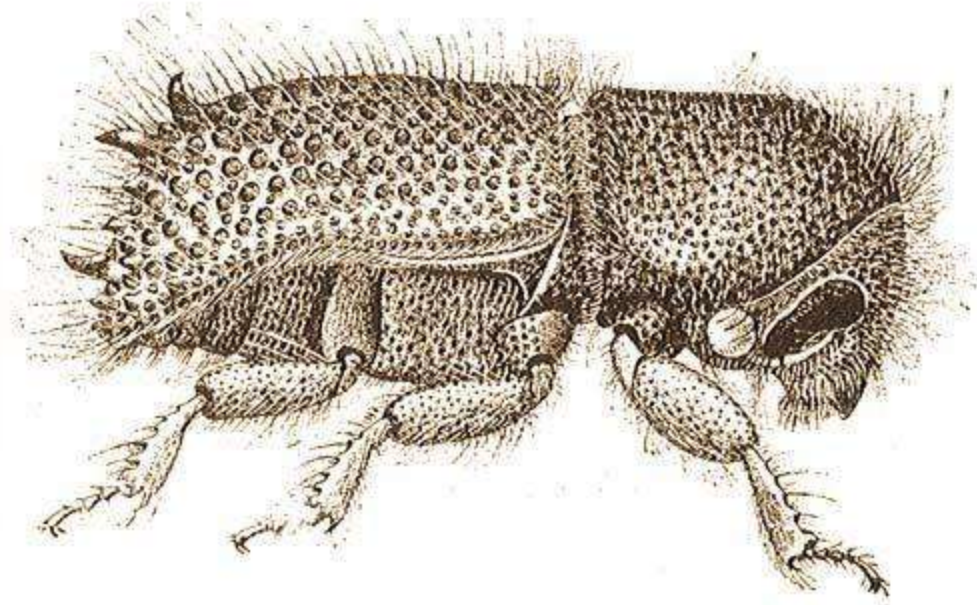


Окончание надкрыльев



Усики


I. typographus



Fırtına Devrik ve Kırıkları





- 
- Forests of Šumava damaged by *Ips typographus* and clearings after consecutive logging

Salgın alanları



Floemde ana yolları ve yumurtaları



Larva yollari



Pupalar



Yeni erginleri



Yeni ağaçlara uçmaları



Ağaç kabuğunu delmeleri



Feromon Tuzakları



On iki dişli çam kabuk böceği

Ips sexdentatus



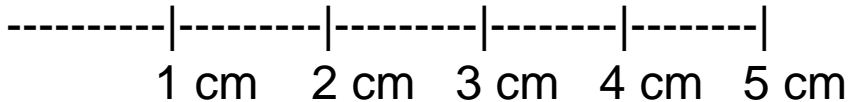
On İki Dişli Çam Kabuk Böceği (*Ips sexdentatus*)



- 2 generasyon
- Nisan
Haziran - Temmuz



5 - 9 mm







Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği *Ips typographus*



Büyük göknar kabuk böceği

Pityokteines curvidens



Yatay dişli göknar kabuk böceği

Pityokteines spinidens

- Erginleri 2-3 mm büyüklüğünde olup sarı renkli antenleri hariç, kahverenkli ile siyahımsıdır.
- Erkeğin sağrısında 5 adet diş bulunmaktadır.
- Birinci diş kanat örtülerinin uzunluğu istikametinde sağrı içine doğru dönüktür. En büyük ikinci diş kaideden itibaren içeriye doğru çengel şeklinde kıvrılmıştır.
- Küçük olan 3. ve 4. dişlerin uçları yuvarlaktır.
- Son 5'inci diş ise uzun, hafif içe ve yukarıya doğru çengel şeklindedir.
- Dişinin boyun kalkanının ön kenarında bulunan tüyle belirgin olup, alındakinden daha uzun ve fırça tüylüdür.
- Uçma zamanı iklim ve hava hallerine bağlı olarak önemli farklılıklar göstermektedir.
- Doğu Karadeniz Bölge'sinde genelde yılda iki generasyon vermektedir.
- Birinci generasyonun uçma zamanı Nisan, ikinci generasyonun uçma zamanı Temmuz'dur.
- Böcek daha ziyade ağaçların yukarı kısımlarında ve dallarında zararlı olur.
- Ana yolu yıldızimsı şeklinde aşağıya ve yukarıya doğru yay gibi eğik olarak uzanır.

Yatay dişli göknar kabuk böceği

Pityokteines spinidens



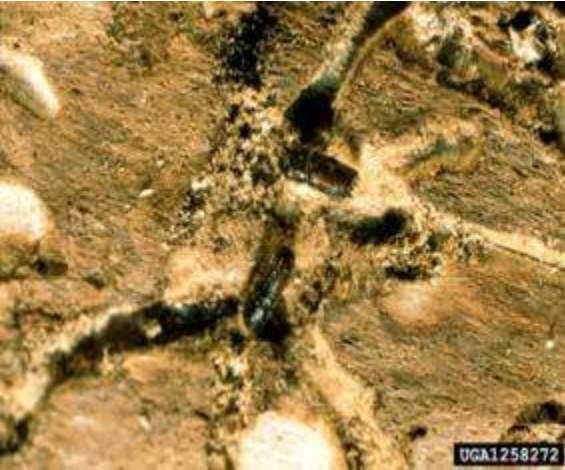
* Doğu Karadeniz Bölgesi'nde daha çok ladinleri tercih etmekle birlikte göknar ve sarıçamlara da gitmektedir. *Dendroctonus micans* ve *Ips sexdentatus*'un tasallutuna maruz kalmış ladinlerin özellikle ince kabuklu tepe kısımlarında üreyerek kurumalarına neden olmaktadır.

* Asıl sekonder olan böceğin *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* ve *Pinus silvestris*'te önemli zararları görülür. Özellikle saf ladin meşcerelerinde aşırı üremesini önleyecek koruma önlemleri alınmalıdır. Ormanlarda devrik, kırık ve kurumuş kabuklu ağaçlar uzun süre bırakılmamalıdır. Müsadere edilmiş ibreli ağaçlar kabuklu olarak orman depolarında bekletilmemelidir.



Konik dişli göknar kabuk böceği

Pityokteines vorontzovi



Akdeniz çam kabuk böceği

Orthotomicus erosus

- Erginleri 2.7- 3.5 mm büyüklüğünde, koyu kahverengi ile siyahımsıdır. Yan tarafları oldukça dik olarak inen sağılar 4 dişlidir. Erkekte yukarıdan birinci diş sivrilerek konik olup 1. ile 2. kanat örtüsü şeritleri arasında çıkmaktadır. Diğerlerinden çok büyük olan 2. diş üçgenimsi ve koyu renkli olan uç kısmı küçük bir dişçik oluşturur. İkinci geniş dişin temas çizgisinin 3'üncü dişe olan uzaklığı 1. dişe olan uzaklığa eşittir. Bunu takip eden 3'üncü ve 4'üncü dişler konik şeklindedir. Dişilerde dişler küçülmüş olup, 2. diş erkektekine oranla küçük ve üçgen şeklindedir. Üçüncü diş kimi bireylerde siğil şeklinde çıkıntı oluşturur.
- Böcek genellikle zayıf düşmüş ağaçlarla, ormanda terkedilmiş veya istif halinde bırakılmış ibreli ağaçlara musallat olmaktadır. Müsadere edilmiş iğne yapraklı ağaçların depolarda kabuklu olarak bırakılması da böceğin üremesine elverişli ortamlar oluşturmaktadır. Böceğin biyolojisi topografik ve iklim şartlarına göre önemli değişimler göstermektedir. *Ips sexdentatus* ile birlikte zarar yaparak, yer yer kurumalara neden olmaktadır.
- Poligam olan bu böceğin çiftleşme odasında 2-5 adet dişi ile çiftleştikten sonra her dişi böcek genellikle lifler istikametinde 2 kollu ana yollar açmaktadır. Bazen ana yolun uzunluğu 5-20 cm arasında değişmektedir. Yumurtalardan çıkan larvalar ana yola dik istikamette uzanmaktadır. Larva yollarının uzunluğu 5-6 cm'yi bulmaktadır. Pupa kabuk ile odun arasında oval şeklindeki beşikler içerisinde meydana gelir.

Akdeniz çam kabuk böceği

Orthotomicus erosus



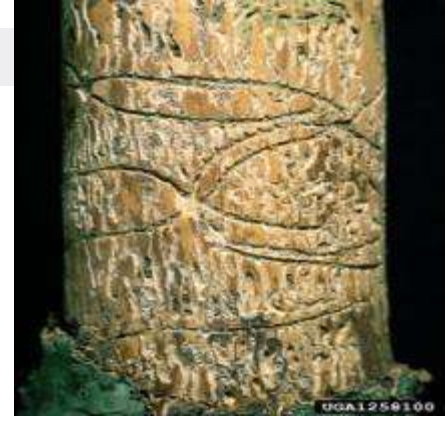
İki dişli çam kabuk böceği

Pityogenes bidentatus

* Erginleri 1.5- 2.8 mm büyüklüğündedir. Genç erginleri açık kahverenklidirler. Erkekte sağrı üst tarafında aşağıya doğru çengel şeklinde eğilmiş büyük dişlidir. Çengel şeklindeki sağrısının sağ ve sol tarafında iki adet siğil şeklinde belirsiz çıkıntı bulunmaktadır.

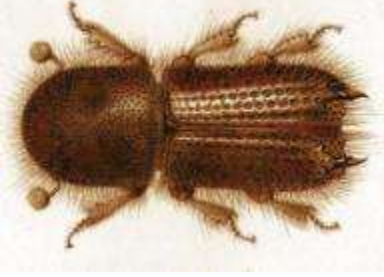
* Doğu Karadeniz Bölgesi'nde hemen her yerde bulunmaktadır.

* Ana yolunu 1 mm genişliğinde, 1-13 cm uzunluğunda ve 3-7, bazen 12'ye kadar yıldızimsı şeklinde açmaktadır. Dişi tarafından karşılıklı ve aralıklı olarak bırakılan yumurtadan çıkan larvalar ana yola dik ve yilankavi şeklindedir. Larva yollarının uzunluğu 1-5 cm'dir. Bu yolların sonunda olgun larvalar oduna biraz girmiş oval şeklindeki olukta pupa olmaktadır.



Küçük göknar kabuk böceği

Cryphalus piceae



* Erginleri 1.1- 2 mm büyüklüğünde mat açık kahverenkli veya siyahımsıdır. Kanat örtüsü üzerinde ikincil seyrek ağarmış uzun dik kıllar vardır. Yarım küre şeklindeki boyun kalkanının üstünde büyük ve kaba taneler bulunmaktadır.

* Bu böcek erken uçan kabuk böceklerindedir. Uçma zamanları iklim ve hava hallerine göre değişik olmakla birlikte yılda iki generasyon vermektedir. Birinci generasyonunun uçma zamanı Mart, Nisan ve Mayıs başlarına, ikinci generasyonun uçma zamanı Haziran sonu Temmuz aylarına rastlamaktadır.



* Ana böcek, kabuk altında açmış olduğu meydanımsı yola yumurtasını bırakmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar ayrı ayrı yollar açmaktadır. Larva yollarının sonunda geniş bir olukta pupa olurlar. Genç erginler kabukta açtıkları bir uçma deliğinden ağacı delerler. Bir generasyonun süresi 5-9 hafta arasında değişmektedir. Kışı ergin döneminde gelişim yerlerinde veya ağacın ince kabuklu tepe kısmında geçirmektedir.



Trypodendron lineatum



Взрослый жук



Куколка



Личинка



**Повреждения
древесины**

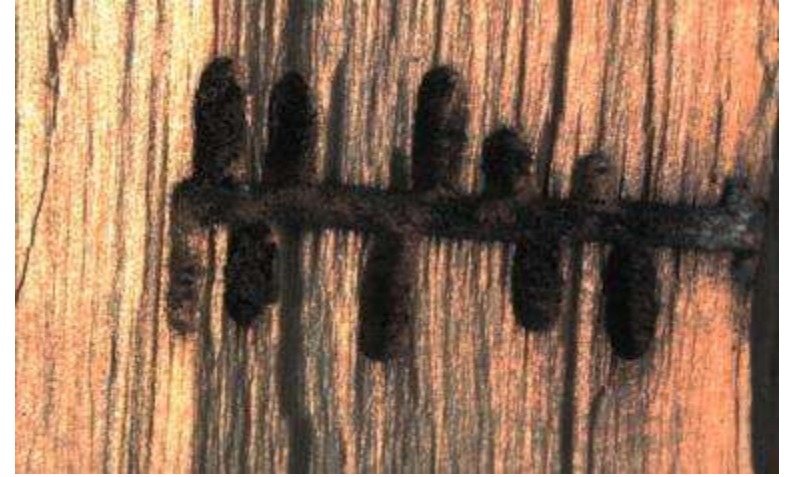
T. lineatum



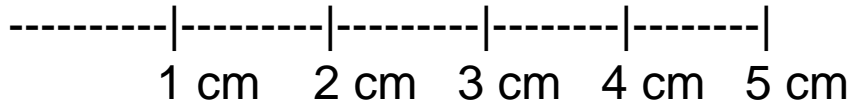
Mantar misellerinden beslenen ambrosioia böcek larvaları



Xyleborus dispar Nokta Şeritli Odun Oyucusu



1.8 - 2.4 mm
3 - 3.8 mm



- Yapraklı ağaçların odunlarında
- Gürgen, Kestane
- Nisan - Mayıs
- 1 generasyon
- Sekonder



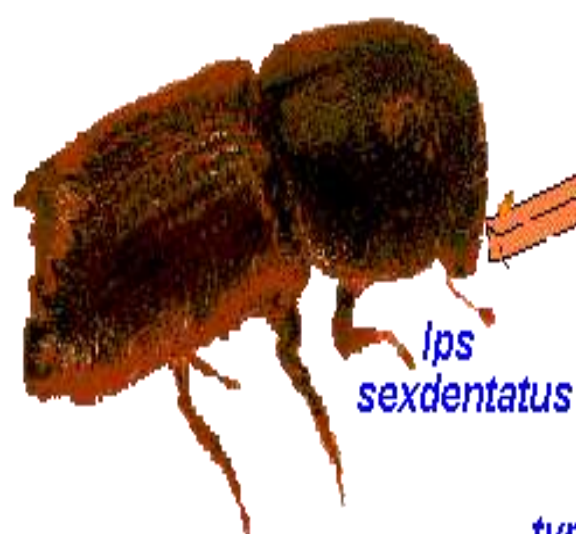
Manas (Tombul) Larva





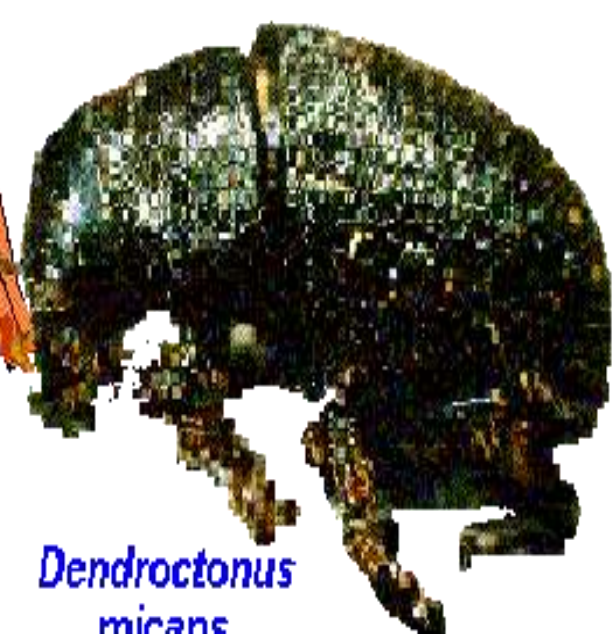


Etkin Zararlı
Böcek Demek
Büyük Yangın
Demektir !...



*Ips
sexdentatus*

*Ips
typographus*



*Dendroctonus
micans*



***DENDROCTONUS MICANS* (KUGELLAN)**

(COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)

Dendroctonus micans (Kug.)'in Tanıtımı

İsim : *Dendroctonus micans* (Kugelann)

Sinonimleri : *Bostrichus micans* Kugelann
Hylesinus lingiperda Gyllenhal
Hylesinus micans Ratzeburg

Taksonomi'de ki yeri: Insecta: Coleoptera: **Scolytidae**

Yaygın isimleri: Büyük Ladin Kabuk Böceği (İngilizce)
Hylèsine gèant (Fransızca)
Riesenbastkäfer (Almanca)
Kjempebarkbille (Danimarkaca, Norveççe)
Jättebastborre (İsviçre)



Dendroctonus micans (Kug.) Konukçuları

- *Dendroctonus micans* iğne yapraklı türlerde ürer. Erginlerin *Picea* cinsi içindeki konukçu seçimleri;

İlk saldırının hissedilebilir derecesi

- Daha yüksek **a)** abies, alba, omorika
- Orta **b)** pungens, orientalis
- Daha az **c)** sitchensis

Temel ölüm olasılığı

- a)** pungens, omorika, orientalis
- b)** sitchensis, alba
- c)** abies

Bu konukçu tercihi, *Picea spp.* türleri içinde böceğin etkinliğine işaret arandığı zaman unutulmamalıdır.

- *Pinus sylvestris*, kuzey İskandinavya'da ve ayrıca Batlık ve Sibiry'a da konukçudur. Arasıra meydana gelen saldırılar, diğer *Pinus spp.* ve bazı *Abies spp.* türlerinde, *Larix decidua* ve *Pseudotsuga menziesii* üzerinde gözlenmiştir. *Picea abies*, iki tür bir arada bulunduğu *P. sitchensis*'e tercih edilir.

Dendroctonus micans (Kug.)'ın

Dünyadaki Yayılışı

- Başlangıç yayılışı Kuzey Avrasya olan *Dendroctonus micans* son yüzyılda tomruk ticaretinin artmasıyla giderek yayılış alanını genişletmiştir.
- Günümüzde *Dendroctonus micans*, pek çok iklim ve orman koşullarına iyi bir uyum yeteneği göstererek Avrupa ve Asya kara kütlelerinde ladinin gelişimine ait alanlarda bulunmaktadır.
- *Dendroctonus micans* Avusturya, Belçika, Çekoslovakya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Hollanda, İsveç, Romanya, Türkiye, Büyük Britanya, önceki Rusya ve Yugoslavya'da yerleşmiştir.

Dendroctonus micans (Kug.)'in Dünyadaki Yayılışı



EPPO bölge

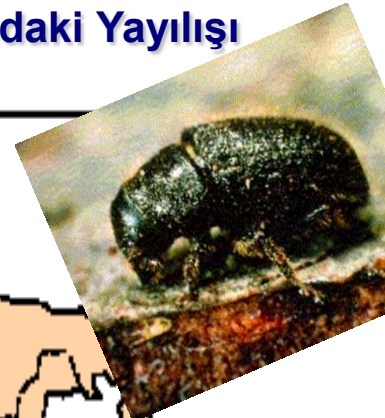
- Avustralya
- Belçika
- Bosna-Hersek
- Bulgaristan
- Çek Cumhuriyeti
- Danimarka
- Estonya
- Finlandiya
- Fransa
- Almanya
- Macaristan
- İtalya
- Lüksemburg
- Hollanda
- Norveç
- Polonya
- Romanya (EPPO ülkede potansiyel)
- Rusya (Avrupa, Sibirya, Uzak Doğu)
- Slovakya
- İsveç
- İsviçre
- Türkiye
-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

Asya

- Çin
- Gürcistan
- Japonya (sadece Hokkaido)
- Rusya (Uzak Doğu)
- Türkiye

EU

Mevcut



EPPO 2005-03.

Dendroctonus micans (Kug.)'ın Türkiye'deki Yayılışı



- *D. micans*, 1960'lı yıllarda komşu Gürcistan'dan ülkemize geçmiş ve ilk defa 1966 yılında Posof ladin ormanlarında tespit edilmiştir.
- Aynı yıllarda geçtiği Artvin ve 1980'li yılların sonunda taşınmış olduğu Giresun ladin ormanlarının hemen tamamında, sırasıyla 160 bin ve 70 bin ha alana yayılmıştır.
- *D. micans*, doğuda Artvin ve batıda Giresun ladin ormanlarına bitişik, sırasıyla Pazar ve Trabzon Orman İşletme Müdürlükleri ile 1998 yılında taşınmış olduğu Maçka Orman işletmesi ladin ormanlarındaki yayılışını hızla sürdürmektedir.
- Bugüne kadar toplam 250 bin ha'lık bir alana yayılmış olduğu bilinmektedir.
- Yürütülen biyolojik ve mekanik çalışmalarına rağmen, yayılışını çok büyük hızla artırmaktadır. Bu zararlı yüz binlerce ağacın ölümüne neden olmuş ve olmaya devam etmektedir.

Dendroctonus micans (Kug.)'ın Biyolojisi

a- Ergin ve Yumurta Evreleri

- Ergin *Dendroctonus micans* siyah renkli büyük bir böcektir, 6-9 mm boyundadır.
- Hayat döngüsü diğer kabuk böceği türlerinin çoğundan farklıdır ve hayat döngüsünün uzunluğu iklimle değişkendir. Türkiye ve Gürcistan'da bir yıl içinde generasyonunu tamamlaması 12-15 ayı alır, oysaki İskandinavya'da 2-3 yılı alabilir.
- Çiftleşme, ergin böcekler tamamen kitinleşmeden önce ve kabuktan çıkmadan önce kabuk altında gerçekleşir, dişiler çoğunlukla, aynı dölle ait erkekler tarafından döllenir. Bu, tür içerisinde bulunan erkek sayısının az olduğunu açıklar. Uçuştan önceki çiftleşmeyle dişilerin erkekleri cezbetmesi gerekmez, bu nedenle ergin agregasyon feromonu yoktur.
- Ergin böcekler, uçuş için şartlar uygun değilse kabuk altında uzun süre kalabilirler.
- Orijinal oyuntu alanlarında çoğunlukla büyük gruplar halinde yiyim yaparlar, larval ögüntüleri çiğneyerek uçtan sona doğru dışkı sütunlarını oluştururlar.

- Çıkış delikleri, gerçekte iyi uçuştan önce, kuluçka sistemlerini kaplayan ince kabukta açılır ve bu esnada büyük miktarda toz halinde öğüntü dışarı atılır.
- Uçuş, birçok böceğin bir uçuş deliğini kullanması ile uzun bir süreçte gerçekleşebilir.
- Çiftleşme yerini terk eden döllenmiş dişiler, yeni ağaçlara veya varolan konukçu ağacın saldırılmamış kısımlarına saldırırlar.
- Uçma, ve ağaç üzerinde dolaşma bu yayılmada önemli kısımları oluşturur, orman blokları içinde küçük gruplar halinde saldırılmış ağaçlara yol açarlar.
- Bazen çıkış olmaz ve eski kuluçka sisteminin sınırı boyunca yeni kuluçka alanları kurulur.
- Uçma nadir olsa da bu böceğin doğal yayılışı ve belirli bir bölgede dağılımında önemlidir. Uçuş eşiği 21-23 °C'de başlar.
- Uçma çoğunlukla yaz süresince meydana gelebilir. Hem larvaları hem de erginleri kışlayabilir. Erginleri için aşırı soğuma noktası -20 °C'dir.
- 19-23 °C laboratuvar şartları altında, larvalar 5 başkalaşım içinde olgunlaşması 50- 60 günü alır. Bu bir yıldan daha fazla alabilir.
- Erginleşen ve dölenen dişiler, canlı ağaçlarda tek başlarına galeriler açarlar.
- Yumurta-galeri oluşumu ve yumurta koyması, enlem ve rakıma bağlı olarak Nisan-Mayıs'tan Ağustos-Kasım'a kadar gerçekleşir



Ergin *Dendroctonus micans* (Kug.).

- Erginleri, 6-8 mm uzunluğunda, 2,5-3.0 mm genişliğinde olgunlaşmadan önce açık kahverengi olgunlaştığında siyah renklidir.
- Ağaçlar arasında ve içindeki hareketi en çok emekleyerek (12 °C' de veya daha yüksek), ara sıra uçarak hareket ederler (22,5 °C' de veya daha yüksek sıcaklıkta).

- Tüm dişi böcekler reçine hunilerinin oluşmasına sebebiyet veririler.
- *Dendroctonus micans*, kabuk böcekler arasında en büyük olanıdır.
- Büyük vücutlu olmaları ve turuncu tüylerle kaplı olmaları konukçu ağacın kabuğunu deldiğinde üretilen reçine salgısına karşı dişilere dayanıklı olma yeteneğini verir.



D. micans (Kug.)'in reçine hunileri.



Dendroctonus micans'ın yumurta odaları

- Dişi uygun konukçu materyale yerleştğinde kambiyum tabakasına ulaşmak için kabuk içinde oyuk açar burada kuluçka odasını kurar ve sonradan ağacın ilk savunma çizgisi olan çiftleşme odasında toplanan reçineyi temizler ve yumurtalarını koyar.
 - Bu sakızlı karışıma böceğin öğüntüsü karıştığında mor-kahverengi renk alır.
 - Dişi böcek bu öğüntü/reçine karışımını vücudunu kullanarak giriş deliğinden dışarı atarak böceğin karakteristik özelliği olan reçine hunilerini oluşturur.
- Dişi böcek kambiyuma ulaştıktan sonra yukarıya doğru yaklaşık 2 cm oyuk açar ve içine 100-150 arasında değişen sayıda yumurtalarını koyduğu yumurta odacığını oluşturur. Bunları öğüntü ve odun talaşı ile örter.
 - Dişi daha sonra larva evrelerinin tek bir aile grubu içinde farklılık göstermesine yol açan başka bir yumurta odası hazırlayabilir veya ana odayı terk eder ve aynı ağacın değişik yerlerine ya da ara sırada başka ağaçlara saldırır.

b- Larva ve Pupa Evreleri

- Yumurtadan yeni çıkmış larvalar toplu halde beslenmeye başlar ve kuluçka alanı larvalar beslendikçe büyür.
- Benzer davranış Kuzey Amerika'da ki iki *Dendroctonus* türü olan; *D. valens* LeConte ve *D. terebrans* (Olivier)' ta da bulunmuştur.
- Bu stratejinin, larvaların konukçu ağacın reçine savunma reaksiyonlarının üstesinden gelmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir.
- Kuluçka alanının büyüklüğü mevcut larvaların sayısına göre değişir, büyük kuluçkaların alanı 30-60 cm uzunluğa ve 10-20 cm genişliğe ulaşır.
- Birkaç dişi birbirine yakın alanlara yumurta koyduğunda genellikle kuluçka sistemleri birleşir ve ağacı büyük alanda yaralarlar.



Dendroctonus micans'in olgunlaşan larvaları

Larvaların gelişmesi için, yumurta koyma zamanına bağlı olarak, 6 ile 12 ay gerektiren 5 larva evresi vardır. 19-23°C laboratuvar şartları altında, larvaların 5 evresi içinde olgunlaşması 50- 60 günü alır.

Erginleşmeden önce pupa hareketsizdir. Pupalari larval öğüntüleri arasında pupal hücreleri içinde bulunur. Pupalari çoğunlukla yakın aralıklarla bulunurlar ve buda kabuk altında erginlerin toplanmasını artırır.



Dendroctonus micans pupaları (beyaz) ve yeni çıkmış erginler (açık kahverengi)

Dendroctonus micans (Kug.)'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 veya küçük grupların özellikle kontrol edilmesi.

2- Ağaç üzerinde inceleme



A- *Dendroctonus micans* saldırısından sonra yoğun reçine salgını görünen Norveç Ladin'i, kısmen larval döle maruz bırakılması ağaçkakanların kabuğa verdiği zarar sonucudur.

- Gövde üzerinde ki 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 çoğunlukla ağaçkakanların saldırısına uğramış eski bulaşmaları gösterir.



B-Taneli reçine ile uyum sağlamış toprak seviyesindeki reçine hunisi, *Dendroctonus micans*' in toprak seviyesinde ki saldırısının karakteristiğidir.

3- Kabuk altında inceleme

- Reçine hunileri etrafındaki kabuğu, özellikle mordan kahverengiye değişen reçine hunilerin etrafındaki kabuğu kontrol edilmeli.
- Kabuk tıklandığında boşluk sesi çoğunlukla başarılı bir saldırıyı gösterir.
- Dikkatli bir şekilde kabuk kaldırılır ve böceğin varlığı kontrol edilir.
- En karakteristik belirti dışkı ve öğüntülerin karışımının varlığı ve böcek larvalarının tarafından yenen kabuk birikintileri veya ada gibi görünen yerde bir kapitone içinde larvaları beslenerek doldurulmuş kabuk ve böcek öğüntülerinin bir kısmının mevcut olduğudur.
- Yumurtadan ergin evresine herhangi bir evresi mevcut olabilir.



Larva beslenme odasının görünümü yüzeyi kabarcıklı Sitka Ladin'i içinde *Dendroctonus micans*'ın bol olduğu, bu kabuk böceği özgüdür.



Doğu Ladini zerinde *Dendroctonus micans* (Kug.)'in erginleri - çıkış delikleri (uçuk delikleri)

Denroctonus micans (Kug.)'ın Saldırı örnekleri



- *Dendroctonus micans*' in yerleştiği yoğun ladin plantasyonlarında saldırılar genellikle dağınık gruplar halindeki istila edilmiş ağaçlar ile tanımlanır.
- Böyle gruplar genellikle, başarılı kolonizasyon derecelerinin değişime uğraması ile diğerlerinin kuşatılmış olmasıyla kısmen ölmüş veya birkaç ölmüş ağaçlardan oluşur.
- Geniş olarak açılmış ve budanmış olanın aksine saldırılar, bireysel olarak ölmüş ve ölmekte olan dağınık ağaçlarda daha genel ve daha yaygındır.





D. micans (zararı)- ladin ağacı üzerinde reçine hunileri

- Şiddetli şekilde saldırılmış ağaçların gövdeleri üzerinde bir reçine akıntısının varlığı ve birçok reçine hunisinin var olması, asıl gözle görülen *Dendroctonus micans* saldırılarının teşhisinde önemli özelliklerdir.
- Reçine hunilerinin koyuluğu oldukça değişkendir. Başarısız saldırıyı gösteren saf reçineler beyaz renkten solgun pembe veya kahverengiye dönüşmesi, kolonizasyonda önceden bir teşebbüs olduğunu gösterir.
- Kambiyuma başarılı bir girişin olduğunu gösteren, ancak daima başarılı bir kuluçka yapısının kurulduğunu ifade etmeyen, bir reçine ve kabuk parçalarından oluşan diğer reçine hunileri mor-kahverengi, koyu kahverengidirler.

- Reçine hunileri tek başına veya çoğu tüplerin büyük kısımları içinde bazen de gövde aşağısında reçine akıntısıyla meydana gelirler.
- Genellikle kabuklu ve sert olanları eskidir; yeni saldırılara yumuşak reçine hunileri çekici gelir.
- Fakat üreyen böcekler bazen eski reçine hunilerine başarılı şekilde tekrar girebilirler.
- Bu gibi durumlarda taze kabuk parçacıkları giriş deliklerinde görülebilir.
- Eğer saldırı toprak seviyesinin altında meydana gelmişse, reçine parçacıkları taneli biçimde yüzeye atılır.
- Kambiyumunda zarar gören alanlar tüneller içinde toplanan reçineli öğüntülerle ifade edilir.



Dendroctonus micans (Kug.)'in Norveç Ladinine Zararı



Dendroctonus micans (Kug.)'in giriş deliği



Dendroctonus micans (Kug.)'in larvaları



Dendroctonus micans Saldırı Örnekleri



A- Kök boğazında reçine hunileri.



B- Kabuk altı ve kök boğazı.



C- Kök boğazı yakınında ergin böcek tarafından açılan giriş deliğinde ki öğüntüsü.

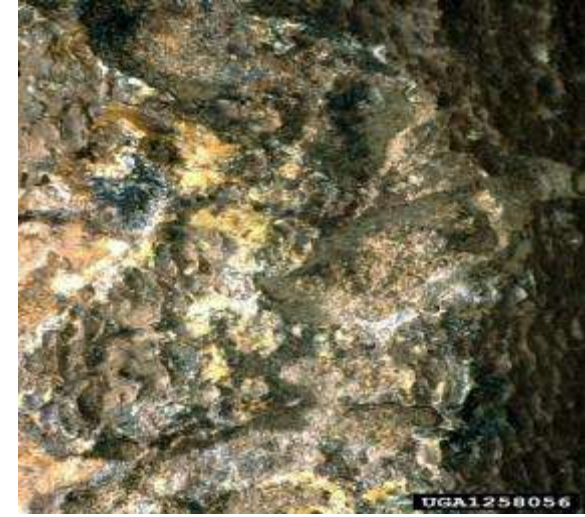


D- Kök boğazı üstünde reçine yığını.



- *Dendroctonus micans* (Kug.)'in galerileri

- *Dendroctonus micans* (Kug.)'in kabuk altında beslenmesiyle oluşan zarar



- *Dendroctonus micans* (Kug.) 'in galeride beslenmesini gösteren ladin kesiti

Dendroctonus micans (Kug.)'ın Saldırı Risklerinin Değerlendirilmesi

- Bir meşçere, *Dendroctonus micans* saldırısı taşımıyorsa zararlının varlığı yakınlığına bağlıdır.
- Ergin böcekler çoğunlukla uzak mesafelere uçarlar (kolonilerinden 7 km uzağa) ve zararlı risk ana yollarda taşıma ve çıkarma yollarında artar.
- Buralarda her zaman dikkatli olunmalı ve Önlemler alınmalıdır.



***Dendroctonus micans* (Kug.)'ın Saldırı Olasılığını Belirten Faktörler**

- 1- Mevki** - İstila edilmiş meşcerelerin 7km içinde. İstila edilmiş meşcerelerden orman yolları ve halka kapalı yolların yakınına götürülmesi.
- 2- Ağacın Yaşı** - Olgun ve aşırı olgun ağaçlar.
- 3- İklim**- Konukçu stratejisini artıran şartlar; düşük yağış miktarı; toprak nemini azaltma eğiliminde olan bölge; olağanüstü kurak (veya nemli) yazlar.
- 4- Rüzgarla Devrilen Ağaç ve Ağaçlar**- Rüzgarla ilgili problemlerin meydana gelmesi örneğin; tepesi kopmuş, rüzgarla devrilen ağaçlar ve kök bozulması.
- 5- Alan**- Ladin ağaçlandırılmasında başarısız uygulama. Önceki yöntem. Çekme zararı, kesim artıklı ağaçlar. Toprak sıkışması. Büyük çekici makine zararı.
- 6- Ağacın Büyümesi**- Kötü büyümesi. Çok çatallı ve diğer büyüme düzensizlikleriyle bozuk şekilli.

Salgınlar- *Dendroctonus micans* (Kug.) İçin Pratik Kontrol Seçenekleri

- 1- Kesilen Ağaçlarda Sağlık Önlemi Alma
- 2- Biyolojik Kontrol

1- Kesilen ağaçlarda sağlık önlemi alma



Rhizophagus grandis

Dendroctonus micans Kontrol Bölgesi dışında veya dış sınır çizgisi üzerinde istila edilmiş ağaçların tespit edildiği her yerde zorunlu bir gereksimdir. Kesilen ağaçlarda sağlık önlemi alma , 7 km içinde meşcerelerde kolayca etkilenen istila edilmiş alansa daima uygulanabilmelidir; veya *Dendroctonus micans* popülasyonu düşük ve statiktir ve *Rhizophagus grandis* ile kontrollü bir program vardır.



2- Biyolojik Kontrol



Dendrocopos major (Picidae) –Büyük Noktalı Ağaçkakan

- *Dendroctonus micans*'ın populasyonları  evre koşullarından olduğu kadar çeşitli doğal düşmanlardan etkilenmektedir.
- Bunlardan en önemli olanı hiç şüphesiz özellikle kiş aylarında karışık ormanlarda önemli olan, büyük noktalı ağaçkakan, *Dendrocopos major* (*Picidae*)'dir.
- Toplu biçimdeki larva ve erginlerin varlığı kuluçka sistemini örten zayıf kabukla birleşmesiyle bu kuşlara kolayca ulaşılabilecek yiyecek sağlarlar.



Biyolojik Mücadele



D. micans'in larvaları ile beslenen *R. grandis*'in larvaları

- *D. micans*'in Avrasya'daki yayılışı boyunca en önemli ve potansiyel olarak en yararlı tek doğal düşmanı *Rhizophagus grandis*'dir.
- Bu predatörün salıverilmesi ve yapay olarak üretilmesi ilk kayda değer çalışmalar 1963'de Gürcistan'da başladı ve hala devam etmektedir.



Ağaçkakan oyukları ve *D. micans* (kug.)'in reçine hunileri



İstila Edilmiş Meşcerelerde Amenajman Uygulamaları

- Aralama Kesimi Yapılmış Meşcereler
- Aralama Kesimi Yapılmamış Meşcereler
- Aralama ve Kesme





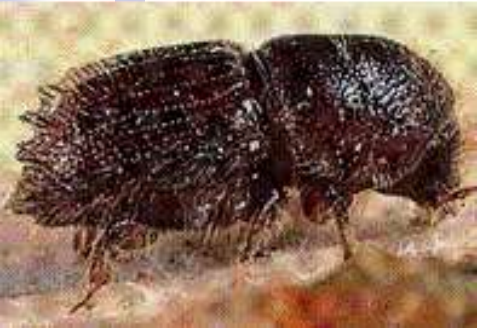
IPS TYPOGRAPHUS (L.)

(COLEOPTERA : SCOLYTIDAE)

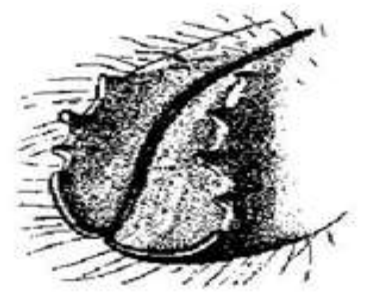
IPS TYPOGRAPHUS (L.) (COLEOPTERA : SCOLYTIDAE) DÜNYADAKİ YAYILIŞI



- * Avrupa'dan Sibirya'nın batısına kadar olan alanda, Gürcistan'da, Kafkasya'da, Türkiye'de varlığı tespit edilmiştir.
- * Son yıllarda Japonya, Çin, Kore ve Amerika'da da bulunduğu belirtilmektedir.
- * Türkiye'de Artvin, Giresun ve Trabzon'da tespit edilmiştir.
- * Bu böceğin Avrupa'da ortaya çıktıktan sonra Norveç, İsviçre, Almanya'da yayılış gösterip, Sibiryaya oradan da Gürcistan'a ve daha sonra da Türkiye'ye geldiği sanılmaktadır.



IPS TYPOGRAPHUS (L.) (COLEOPTERA : SCOLYTIDAE)



Tanımı: Erginleri, 4,2 - 5,5 mm. uzunluğunda ve koyu kahverengi rengindedir. Üzerinde uzun kıllar vardır.

Erginlerin kesik olan sağrılarının her iki kenarında dörder adet diş bulunur. Bu dişlerden üstten üçüncüsü diğerlerine oranla büyük, uzun ve uç kısmı üçgen şeklinde, 1. diş ise kalınlaşmış yapıdadır.

Sağrı mat ve belirgin olmayan noktalıdır.

- Zarar yaptığı bitkiler: Avrupa'da *Picea abies*'te ülkemizde *Picea orientalis*'te zarar yapmaktadır.

Bunun yanında *Picea jezoensis*, *Picea obovata*, Çamlardan *Pinus cembra*, *P. strobus*, *P. nigra*'da, *Larix* türlerinde, *Pseudotsuga*'da ve *Abies alba* 'da zarar yaptığı da bilinmektedir.

Esas itibariyle sekonder zararlı bir böcektir.

Üremek için fizyolojik olarak zayıf düşmüş, ölmekte olan yada ölmüş ağaçları ve 70 yaşından fazla olan yaşlı ağaçları tercih etmektedir.

Bunların yanısıra kar ve tepe kırmasına, fungus yada *Dendroctonus micans* zararına ve uzun zaman devam eden kuraklık periyoduna uğramış ağaçlar böceğin epidemi oluşturması için uygun ortamları oluşturmaktadır.



Ips typographus



Larva, Pupa ve Ergini

Ips typographus (L.) (Coleoptera:Scolytidae)

***IPS TYPOGRAPHUS (L.) (COLEOPTERA : SCOLYTIDAE)*'un Biyolojisi**

- İklim koşullarına göre yılda 1-3 generasyonu vardır.
- Uçma zamanı, iklim koşullarına bağlı olarak Mart sonu ile Eylül ayı arasında olmaktadır.
- Erkek böcek, kuluçka ağacında açtığı çiftleşme odasına gelen 1-4 dişi böceklerle çiftleşmekte, Çiftleştiği dişi böcek sayısına göre kabuk altında kambiyumdaki ana yollarındaki kol sayısı değişmektedir.
- Bir dişi 20-100 adet yumurta koyabilmektedir.
- Ortalama 80 yumurta koyduğu ve 1:1 cinsiyet oranına sahip olduğu varsayıldığında 3.generasyon sonunda alanda adet ergin böcek kendisine yeni konukçular arıyor olacaktır.
- Laboratuvar koşullarında ortalama 30 günde, doğada ise 50-80 günde generasyonunu tamamlamaktadır.
- Kışı genellikle ergin safhasında, kabuk ve ölü örtü içinde geçirmektedir.

IPS TYPOGRAPHUS (L.) (COLEOPTERA : SCOLYTIDAE)'un Zararı





- *Ips typographus* genellikle çeşitli etmenler tarafından zayıf düşmüş (Rüzgar, Don, Diğer Böcekler gibi) kalın kabuklu 70 yaş ve üzeri ağaçlara bulaşarak ölümlerine neden olmaktadır. Avrupa'da yapılan çalışmalarda bu böceğin *Ophiostoma (Ceratocystis) polonium* fungusunu da taşıdığı belirlenmiştir.
- Artvin, Ladin Ormanları için en tehlikeli böcek türü olarak kabul edilmektedir.
- Son yedi yıl içinde, yaklaşık bir buçuk milyon metreküp ladin ağacının ölümüne neden olmuştur.



Ips typographus (Zarari)



1994-1995 yıllarında Artvin de uzun süren bir yaz kuraklığı sonucu su stresi yüzünden ağaçların büyük bir bölümünde zayıflama görülmüştür. Ayrıca yörede *Dendroctonus micans* zararının da hasıl olması ağaçları zayıflatan diğer bir etken olarak görülmüştür. Bir diğer önemli faktörde özellikle yüksek kısımlarda ormanda bakım çalışmalarının yapılmaması sonucu ağaçlar yeterince gelişmemekte ve zayıf düşmektedir. Özellikle Artvin BAŞ ATİLA da meydana gelen kurumalar bu faktörden kaynaklanmaktadır. Bu 3 faktörün etkisi sonucu 1998 yılından buyana yoğun bir şekilde alanda görülmeye başlayan ***Ips typographus*** la yapılan mücadele yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Avrupa ülkeleri bu zararlı böcek türü ile yaklaşık 30 yıldan beri feromon tuzakları kullanarak aktif olarak mücadele yapmaktadır. Ülkemizde ise feromonla mücadele 6 yıldır yapılmaktadır. Sadece feromonla yapılan mücadele yeterli olmamaktadır. Mücadelenin diğer mücadele yöntemleriyle de desteklenmesi gerekmektedir. Başta mekanik mücadele olmak üzere, biyolojik mücadeleye de gereken önem verilmelidir. Ormanlarda bakım çalışmaları ihmal edilmeden sürdürülmelidir.



IPS TYPOGRAPHUS (L.) (COLEOPTERA : SCOLYTIDAE)'un Mücadelesi

Ülkemizde ilk kez 1984 yılında Artvin'de tespit edilen *I.typographus*'la dünyada uygulanan BİYOTEKNİK mücadele yöntemleri ile mücadele edilmeye çalışılmaktadır. Feromon kullanılarak yapılan mücadelede amaç böceğin zararını ekonomik zarar eşiğinin altına indirmektir. Feromonların algılanmasında uzaklık, ışık, sıcaklık, rüzgar ve nispi rutubet etkili olmaktadır. Bunların yanı sıra, feromonun konsantrasyonu da etkileme uzaklığını değiştiren önemli bir kriterdir. Asılan preparatların etkileme süresi ortalama 7-8 hafta olmaktadır. Yapılan incelemelerde *Ips typographus*'un 50m ile 45km mesafelere uçabildiği tespit edilmiştir. Feromonla Mücadele

- Feromon tuzakları böceğin uçuş zamanından bir hafta önce, böcekli sahalardaki ağaçlardan en az 10 m. uzaklıklara, böcek yoğunluğuna göre hektara 1-4 adet olmak üzere (birbirlerine 30-40 m mesafe ile asılırsa, fakat alanlarımızın engebeli oluşundan dolayı bu mesafe duruma göre değişmektedir) ve yerden 1-2 m. yüksekliğe asılmalı; en az 7-10 günde bir düşen böcekler toplanarak imha edilmelidir.
- Yoğun uçuş dönemlerinden önce, ilk asılmadan 7-8 hafta sonra feromonlar değiştirilmelidir.
- Mücadele yapılan alandaki yatık ve dikili durumda böcek barındıran hasta ağaçlar, böcekler uçmadan önce, ya orman dışına çıkarılmalı veya mümkünse yerinde, mekanik yollarla böceklerin imhası sağlanmalıdır.Örneğin Artvin'de, bu böceğin sayısını azaltarak, ormanlarımıza verdiği büyük boyuttaki zararının önüne geçebilmek için, tespit edildiği alanlara 1998 yılından bu yana feromon tuzağı asılarak Biyoteknik Mücadeleye devam edilmektedir.

Ips typographus



Ips typographus (L.) (Coleoptera: Scolytidae)



IPS TYPOGRAPHUS (L.) (COLEOPTERA : SCOLYTIDAE)'un

FEROMON İLE YAPILACAK MÜCADELEDE BAŞARININ KOŞULLARI

- * Zararlı böceğe en uygun feromonu ve feromon tuzağı kullanmak.
- * Böceğin uçma zamanından bir hafta önce feromon tuzağını, kabuk böcekleri için ağaçtan en az 10 m uzaklığa, tekniğine uygun bir şekilde asmak (Hektara 3-4 adet).
- * 7-10 günde bir tuzakları kontrol etmek; toplanan böceklerden, yırtıcı ve parazitleri ayırıp ormana bırakmak, zararlıları imha etmek.
- * Feromonları 7-8 haftada bir değiştirmek.
- * Böcekler uçmadan önce, sahadaki böcekli ve böcek cezbedecek yatık ve dikili tuzak ağacı konumundaki ağaçları orman dışına çıkartarak böcekleri imha etmek.
- * Uçma zamanı bitince tuzakları toplayıp onarmak ve muhafaza etmek.
- * Mücadeleye gereken önemi vermek.

Biyolojik mücadele

Dünyada şimdiye kadar bu türe karşı aktif olarak yürütülmemiştir. Ancak bu türün yaklaşık 15 predatör ve 3 parazit türünün varlığı bilinmektedir. Bu türlerin, etki oranlarının az olduğu ve üretiminin çok zor olduğu belirtilmektedir. Bundan dolayı da uygulamaya geçilememiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda *Thanasimus formicarius*'un bu türün önemli bir yırtıcısı olduğu bilinmektedir.



- •*Ips typographus* zararına maruz kalan ağaçlar alandan çıkarılmalıdır. Ancak orman kapalılığının fazla kırılmasını engellemek için öncelik içinde böcek bulunan ağaçlara verilmeli kurumuş ağaçlar alanda bir süre daha bırakılmalıdır.
- •Ormanda kesilen *Ips typographus*'lu ağaçların kabukları orman dışında soyulmalı ve kabuklar soyumdan hemen sonra imha edilmelidir.
- •Bu zararlı tür ile sadece feromonla mücadele yeterli değildir. Bu mücadelenin yanısıra ormanda temiz bir işletme uygulanmalıdır. Bakım kesimleri esnasında devrik, yıkık, hastalıklı, cılız ağaçlar ormandan çıkartılmalıdır. Unutulmamalıdır ki alanda bırakılan bu tür ağaçlar böcek için kuluçka ağacı görevi görecektir.
- •Kesilen kabuklu ağaçlar başka bir yere nakledilecekse mutlaka kabukları soyulmuş olmalıdır. Aksi takdirde böceğin yayılışını hızlandırmış olmaktadır.
- •*Ips typographus*'la mücadelede dikkat edilmesi gereken önemli etkenlerden biride orman ağaçlarına zarar veren diğer böceklerdir. Bunlar içinde en önemlilerinden biri de *Dendroctonus micans* tır. Bu böcek *Ips typographus*'tan önce alana gelip ağaçlara zarar vermektedir. Zarar gören ağaçlar Ips türlerini çekmektedir



***IPS SEXDENTATUS* (BOERNER)**

(COLEOPTERA : SCOLYTIDAE)

Ips sexdentatus (Boerner, 1767) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin

Türkiye'deki yayılışı:



Ankara, Artvin, Bartın, Bolu, Karabük, Bursa, Denizli, Erzurum, Eskişehir, Giresun, Gümüşhane, İzmit, Kars, Ordu, Manisa, Muğla, Rize, Samsun, Trabzon ve Uşak'ta *Abies nordmanniana*, *Abies bornmülleriana*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus brutia*, *Picea orientalis* zerinde tespit edilmiştir

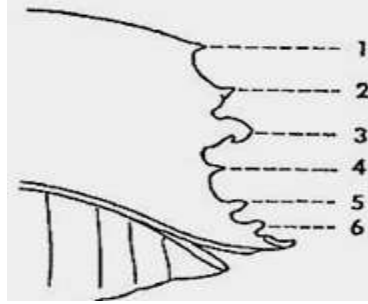
Ips sexdentatus (Boerner, 1767) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin

Dünyadaki Yayılışı:



Kıyılarına kadar tüm Avrupa'da, İngiltere'den Sibiryaya kadar olan alanda, Kore ve Japonya'da da yayılış göstermektedir.

Ips sexdentatus (Boerner, 1767) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin Tanımı ve Biyolojisi



- * Erginleri parlak kahverengi renklerde olup üzerlerinde uzun kıllar vardır.
- * Sağrılarının her iki yanında altışar adet diş vardır.
- * Üsten dördüncü diş en büyüğü olup ucu düğme şeklini almıştır.
- * İklim koşullarına bağlı olarak iki generasyon yapmaktadır.
- * Birinci uçma zamanı Nisan, ikinci ise Haziran-Temmuz aylarına rastlamaktadır.
- * Kalın kabuklu ağaçları tercih eder.
- * Olgun erkek böcek 1-9 dişli böcek ile çiftleşebilir.
- * Ana yol kol sayısı dişli böcek sayısı ile bağlantılıdır.
- * Bir dişli böcek açtığı ana yola 10-60 arasında yumurta bırakmaktadır.
- * Ana yol uzunluğu 3-50 cm. uzunluğuna kadar çıkmaktadır.
- * Kışı ergin veya larva döneminde devrik ağacın kalın kabuklu kısımlarında, Doğu Ladini'nin diri odunda da ergin olarak geçirir.

Ips sexdentatus (Boerner, 1767) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin Konukçuları:

Pinus silvestris, *Pinus nigra*, *Pinus heldreichii*, *Pinus pinaster*,
Pinus cembra, *Pinus sosonowskyi*, *Pinus laricio*, *Pinus brutia*,
Pinus mugo, *Pinus jeffreyi*, *Pinus muricata*,
Picea orientalis, *Picea abies*,
Abies alba, *Abies nordmanniana*,
Pseudotsuga menziesii,
Larix decidua ve *Larix sibirica* gibi iğne yapraklı ağaçlarda
yaşamaktadır.

Ips sexdentatus



Larva



Pupa

On iki dişli çam kabuk böceği



Ergin

Ips sexdentatus (Boerner, 1767) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin Zararı :



(Zarar Görüntüleri Hatila milli parkı Artvin)

- * *Ips sexdentatus* genellikle tahrip olmuş ve kapalılığı kırılmış sahalarda zarar yapmaktadır.
- * Böcek istilasına uğrayan ağaçlar kısa zamanda ölmektedir.
- * Böceğin zararı sonucu orman ağaçları toplu bir şekilde kuruma göstermektedir.

Ips sexdentatus



Ips sexdentatus yuvası



Giriş deliği ve ergin yolu



Ips sexdentatus (Boerner, 1767) On iki Dişli Kabuk Böceği'nin MÜCADELESİ

Ips sexdentatus' la Mekanik, Biyoteknik olarak mücadele yapılmaktadır.

- **Biyoteknik mücadelede:** *Ips typographus*'la benzer şekilde Feromon tuzakları böceğin uçma zamanından bir hafta önce, böcekli sahalardaki ağaçlardan en az 10 m. uzağa, böcek yoğunluğuna göre hektara 1-4 adet olmak üzere ve yerden 1-2 m. yüksekliğe asılmalı; en az 7-10 günde bir düşen böcekler toplanarak imha edilmelidir.
- Yoğun uçma dönemlerinden önce 1,5 ayda bir feromonlar değiştirilmelidir.
- Mücadele yapılan alandaki yatık ve dikili durumda böcek barındıran hasta ağaçlar, böcekler uçmadan önce, ya orman dışına çıkarılmalı veya mümkünse yerinde, mekanik yolla böceklerin imhası sağlanmalıdır.
- Ormanda temiz işletme uygulanmalı, bakım kesimleri esnasında hastalıklı ve cılız ağaçlar ormandan çıkarılmalıdır.





LADİN ORMANLARIMIZDA KABUK BÖCEĞİ ZARARLARI

Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)



Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)'nin Türkiye'deki Yayılışı

* Türkiye sınırları içinde Artvin'den başlayarak batıya doğru Ordu-Melet ırmağına kadar yaklaşık olarak 420 km'lik Doğu-Batı yönünde yayılış göstermektedir.

* Düşey yayılışı, sahil kesiminde 0-2000 m arasında, Karadeniz iklimi etkisinin ulaşabildiği Karadeniz ardında ise 800 m, 1000 m ve 1500 m yüksekliklerden başlayarak 2200 ve 2400 m yüksekliğe kadar çıkabilmektedir.

* Böcek zararları ve tercihleri bakımından, Doğu Ladini Doğu Karadeniz ormanlarında bulunan diğer yapraklı türler içinde en hassas türdür.

- Ladin ormanlarımızda, *Dendroctonus micans*, mevcut ladin ağaçlarının % 25'ine zarar vermiş ve bunların da % 43'ünde zararını sürdürmektedir. Ladinlerin % 2.8'i ve toplam ağaçların % 1.9'u kurumuştur. Ancak, araştırma alanlarındaki toplam ağaçların % 15'i ve ladinlerin % 20'si kesilmiştir. Buna göre, *D. micans*'ın, birikimli olarak, ladinlerin % 39'una zarar verdiği ortaya çıkmıştır. Yaralı ağaçların % 88'i zarar görmüştür (Alkan- Akıncı ve ark., 2004).
- *D. micans* ergin ve larvalarının % 60'ı ağaçların sırasıyla % 0.5 ve % 1'inde sayılmıştır. Birey sayısı belli alanlarda ve sayılı ağaçlar üzerinde ve büyük oranlarda ağaç gövdelerinin ilk bir-iki metrelik kısımlarında yoğunlaşmaktadır. Bu böcek, öncelikle daha kolay barınma olanağı bulabildiği ve daha uzun süre zarar verebildiği ağaçları seçmektedir (Eroğlu. 1995).
- *Ips typographus* ülkemizde Artvin ladin ormanlarında, yayıldığı alanın 15-20 bin ha'lık kısmında kitle üremesini sürdürmekte ve ladin ağaçlarını kurutmaya devam etmektedir. Bu böceğin zararından dolayı 2001- 2004 yıllarında kuruyup kesilen ağaç miktarı 374.350 m olarak kayıtlara geçilmiştir. Deneme alanlarında üzerinde en çok böcek bulunan ağaçlar kesilmiş ve ağaç başına ortalama böcek yoğunluğu 21.000 birey olarak hesaplanmıştır. Zararın çok yoğun olduğu alanlarda, hektarda yaklaşık 30 dolayında ağacın bu miktarda birey barındırdığı saptanmıştır. Dolayısıyla, hektardaki ağaç sayısına bağlı olarak, birikimli *Ips typographus* miktarının beş yüz bin ile milyon arasında değişebileceği görülmüştür (Alkan- Akıncı ve ark., 2004)

- *Ips typographus*'un mücadelesinde kullanılan feromon tuzaklarının yakalama verimleri, tuzak başına ortalama 2500-3500 adet arasında değişmektedir. Bu sonuçlara göre uygulamada hektarda 1-3 adet olan feromon tuzağı sayısı en yüksek teorik değer olan 12 adede çıkarılması durumunda bile yakalanabilecek böcek miktarı 40.000 dolayında olabilecektir.
- Sonuç olarak, *Ips typographus* yoğunluğunun yalnız feromon tuzaklarının kullanıldığı mücadele çalışmaları ile kısa vadede normal düzeye indirilmesinin çok güç olabileceği, dolayısıyla böcek yoğunluğunun feromon tuzaklarıyla baskı altına alınabilecek düzeye indirebilmek için çok sayıda böcek bulunduran ve kısa süre içinde kuruyacak olan belirli ağaçların 'tuzak ağacı' olarak kesilmesi kaçınılmaz olmaktadır.



'tuzak ağacı'



Doğu Ladini ormanlarında, artım kaybına neden olan kabuk böcekleri önem sırasına göre;

- *Ips typographus* _ Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği,
- *Dendroctonus micans* _ Dev kabuk böceği,
- *Ips sexdentatus* _ On iki dişli çam kabuk böceği,
- *Pityokteines spinidens* _ Yatay dişli göknar kabuk böceği,
- *Orthotomicus erosus* _ Akdeniz çam kabuk böceği ve
- *Pityophthorus pityographus* türleridir.

* Aynı zamanda bu türler yaptıkları zararlarla ormanın bütünlüğünü ve özelliklerini bozmaktadır. Bu ve benzeri türlerin çoğalmalarını önleyici koruma önlemleri alınmalı ve yapılacak savaş anlayışında da öncelikle doğal denge kuralları gözetilmelidir. Bu denge kuralları içinde, biyolojik savaş çalışmalarında *Dendroctonus micans* zararlısına karşı *Rhizophagus grandis* kullanılarak başarılı sonuçlar alınmaktadır.

* Yıllardan beri yapılan kimyasal ve mekanik mücadeleler zararlı böceklerin zaman zaman kitle üremesini engelleyemediği gibi, doğal düşmanı yırtıcı ve parazitlerini de öldürmektedir. Ayrıca kimyasal ilaçların uygulanması, arazi yapısı ve ekonomik şartlar nedeniyle zor ve pahalı, oluşturduğu çevre sorunu nedeniyle de sakıncalı görülmektedir.

* Ladin ormanlarında böcek zararlılarının önlenmesi için, ağacın fizyolojik isteklerine uygun yerde yetiştirilmesi, kültür bakımlarının zamanında yapılması, ara konukçularına ağaçlandırma ve fidanlıklarda yer verilmemesi ve orman köylüsünün odun hammadesi üzerindeki bağımlılığının azaltılması ile uygulanılacak koruma ve biyolojik savaş yöntemlerinin başarısı daha da yüksek olacaktır.

Trypodendron lineatum



Взрослый жук



Куколка



Личинка



**Повреждения
древесины**

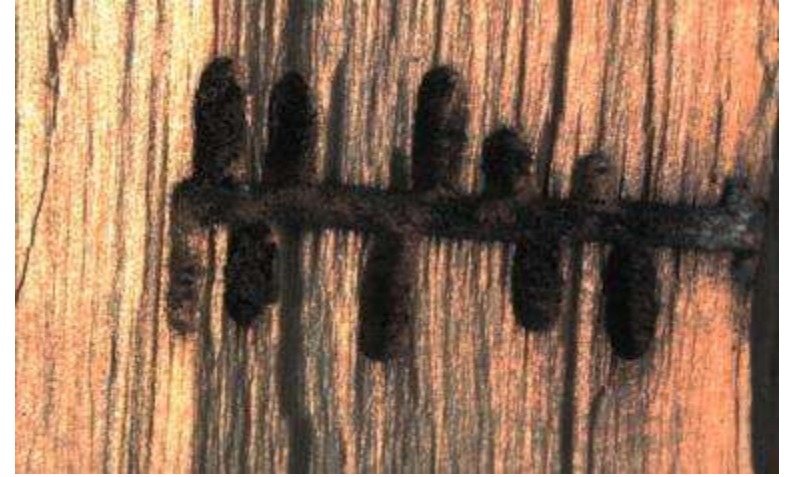
T. lineatum



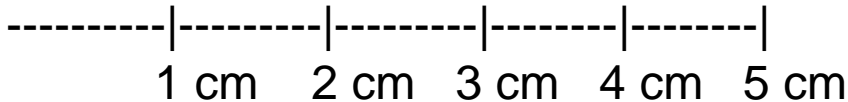
Mantar misellerinden beslenen ambrosioia böcek larvaları



Xyleborus dispar Nokta Şeritli Odun Oyucusu



1.8 - 2.4 mm
3 - 3.8 mm



- Yapraklı ağaçların odunlarında
- Gürgen, Kestane
- Nisan - Mayıs
- 1 generasyon
- Sekonder

