



Karadeniz Teknik Üniversitesi

ORMAN FAKÜLTESİ
Orman Mühendisliği Bölümü

ORMAN ZARARLILARININ YÖNETİMİ

Orman Böceklerinin Zarar Durumu ve Kabuk Böcekleri

Prof.Dr. Mahmut EROĞLU



Ders İçeriđi



Ders Hedefleri



Ders Hedefleri



Ders Özeti

• YAZILACAK



Orman Böceklerinin Zarar Durumu-1

Böceklerin besin sağlamada 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 çok zararlı olabilirler

Orman Böceklerinin Zarar Durumu-2

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.

Sadece çok iyi fizyolojik koşullardaki sağlıklı ağaçlara saldıran, kesinlikle primer doğadaki böcekler ile kesinlikle sekonder doğadaki böcekler arasında farklı kategoriler vardır.

Orman Böceklerinin Zarar Şekilleri-1

Orman böceklerinin zarar şekilleri dört ana başlık altında toplanabilir. Bunlardan ilki; 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.

Orman Böceklerinin Zarar Şekilleri-2

Bunlara yaprak arıları *Neodiprion sertifer* ve *Diprion pini* ile kızılağaç yaprak böceği *Agelastica alni*, kavak ve söğüt yaprak böcekleri *Chrysomela populi*, *Chrysomela tremula* gibi kınkanatlı yaprak böceklerin zararına, yapraklı türlere göre daha duyarlıdırlar.

İğne yaprakların tüketilmesi yavaştır ve ağaçların toptan yapraklarını kaybetmeleri canlılıklarını sürdürmelerine engel olabilir. Bu böceklerin zararını, ağaçları öldürebilecek kabuk böceği zararları izleyebilir.

Orman Böceklerinin Zarar Şekilleri-3

- *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.

Orman Böceklerinin **Zarar Şekilleri-4**

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

Orman Böceklerinin Zarar Şekilleri-5

Bazı böcekler de, bitkilerde hastalık virüs, mantar ve nematod gibi organizmaları taşır.

Özsu emen böcekler, kabuk böcekleri, tekeböcekleri orman ağaçlarında hastalık oluşturan etmenlerin taşınmasında rol alırlar.

Kuzey Amerika'da, çam türlerinde çok tehlikeli olan çam odun nematodu, *Bursaphelenchus xylophilus*, Çam tekeböceği, *Monochamus carolinensis* tarafından taşınır.

Ülkemizde karaağaç ölümü hastalığı etmeni *Ceratocystis ulmi* adlı mantar *Scolytus scolytus* ile *S. multistriatus* tarafından taşınır. ABD'de ikinci türe, *Hylurgopinus rufipes* eşlik etmektedir.

Orman Böceklerinin Zarar Şekilleri-6

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 *Trypodendron* cinsi ambrosia böcekleridir.

Binaların ahşap kısımlarında ve mobilyalarda zarar yapan böcekler de bu kategoriye eklenebilir.

Örneğin ev tekeböceği, *Hylotrupes bajulus* ve mobilya böcekleri olarak bilinen Anobidae türleri, örneğin, *Anobium punctatum* bunlardandır.

Böcek salgınlarının **Temel Nedenleri-1**

Bir böcek türünün zararlı olmasına neden olan etkenler çok çeşitlidir. Çoğu iklimsel etkenlerdir. Bunlar, ya bitkileri böceklerin saldırısına daha az dayanıklı yapan bir stres durumuna (baskı unsuruna) neden olarak veya böceklerin üreme potansiyellerinde (doğurganlığın, hayatta kalma oranının arttırılması) artışa neden olarak rol oynarlar. Ancak doğal koşullarda

Normal İmha Oranı $\%q = 100 (1 - 1/ (a b)^x$
nispetinde bir kayıp meydana gelir.

Böcek salgınlarının **Temel Nedenleri-2**

- **Stres**, bir bitkinin normal işlevlerini yürütmesini etkileyen ve fiziksel, metabolik değişikliklere neden olan bir etkidir.
- Düşük verimlilik, toprakta çok yüksek veya düşük pH düzeyleri, kuraklık, sel, atmosferik kirlenme (küresel ısınma ve iklim değişiklikleri; ozon kaybı vb.) ve anormal düşük ve yüksek sıcaklıklar hepsi stres etkenleridir.
- Bunlar içinde en önemli stres unsuru **su yetersizliği, yani kuraklıktır.**

Böcek salgınlarının Temel Nedenleri-3

- **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;

Böcek salgınlarının Temel Nedenleri-4

- Kuraklığın ağaçları etkileme şekilleri;
- böcekler tarafından duyulan sesler meydana getiren, ksilem de bitki özsuyu sıvı kolonunda kesintiler;
- osmotik basınçtaki değişimler; uçucu bileşiklerin dışarı verilmesi;
- koniferlerde reçine terpenlerinde değişimler ve reçine akıtma yeteneğinin azalması. Bu değişiklikler sonucu bitkinin besinsel niteliği böcekler için iyileştirilmiş olur.

Kabuk Böcekleri

Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae

Kabuk böcekleri, Coleoptera takımının Curculionidae familyasının Scolytinae alt familyasının üyeleridir.

- Bu alt familyadaki böcekler küçük yapılı, silindirik şekilde ve koyu kahverengidir.
- Kısa ve çoğunlukla kırık olan antenleri 11 - 12 parçadan oluşmaktadır. Antenleri birçok türde belirgin olarak görünen bir topuzla sonlanmıştır.
- Başları boyun kalkanlarından daha dar ve onun içine çekilmiş durumdadır.

Kabuk Böcekleri-Morfoloji-2

- Gözleri büyük, ağız parçaları küçüktür.
- Ön göğüs büyük, ön kanatlar (elytra) 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-Beslenme-3

- Kabuk böcekleri kural olarak bitkilerin odunlaşmış kısımlarından beslenerek zarar yaparlar. Tüm gelişim dönemlerini bitkilerin içinde geçirirler. Üreme yerlerini olgunluk yiyimi yapmak, yumurta koymak uygun bitkiler aramak ya da regenerasyon yiyimi yapmak için terk ederler.
- Dişiler yumurta koymak için kabuğun içine girerler. Yumurtalar, dişi böcek tarafından kabuk altında açılan üreme yolu veya ana yol denilen yollara konur.

Kabuk Böcekleri-Yumurta Koyma-4

- Dişi böcek yumurtalarını ana yolun iki tarafına teker teker veya kümeler halinde koyar. Odunda üreyen kabuk böcekleri üreme yollarını çeşitli doğrultularda olmak üzere ağacın odun kısmında açarlar.
- Pupadan çıkan genç erginler olgunlaşma 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-Çiftleşme-5

- Kabuk böcekleri Monagam ve Polygam diye ikiye ayrılırlar.
- **Monagam** olan türlerde dişi böcek, üzerinde üreyeceği bitkiyi delerek içine girer. Çiftleşme çoğunlukla 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 çiftleşir. Erkek böcek çiftleşme odasını, öğüntüleri dışarıya atmak suretiyle daima temiz bulundurur.

Kabuk Böcekleri-Anayol tipleri-6

- **Kabukta üreyen kabuk böceklerinin ana yolları genellikle kabuk ve kambiyum dokularında yer alır.** Bazen bu yollar diri oduna da oldukça önemli miktarda girmiş durumda olur. **Bu yolların şekilleri ana hatları itibariyle her böcek türü için belirlidir.** Bu nedenle ana yollar, kabuk böceklerinin tanınmasında büyük önem taşırlar.
- Kabukta ya da 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 aile yeniği) yol olmak üzere 7 tipe ayrılır.

Kabuk Böcekleri-Generasyon sayıları-8

- Bazı kabuk böceği türleri daima basit bir generasyona sahiptirler.
- Kabuk böceklerinin önemli bir kısmı uygun hava hallerinde ikinci ve hatta üçüncü bir generasyon meydana getirirler.
- Bu özellik kabuk böcekleriyle savaşta önem taşır. Generasyon sayısı değişen türler üzerinde dikkatle durulması gerekir.

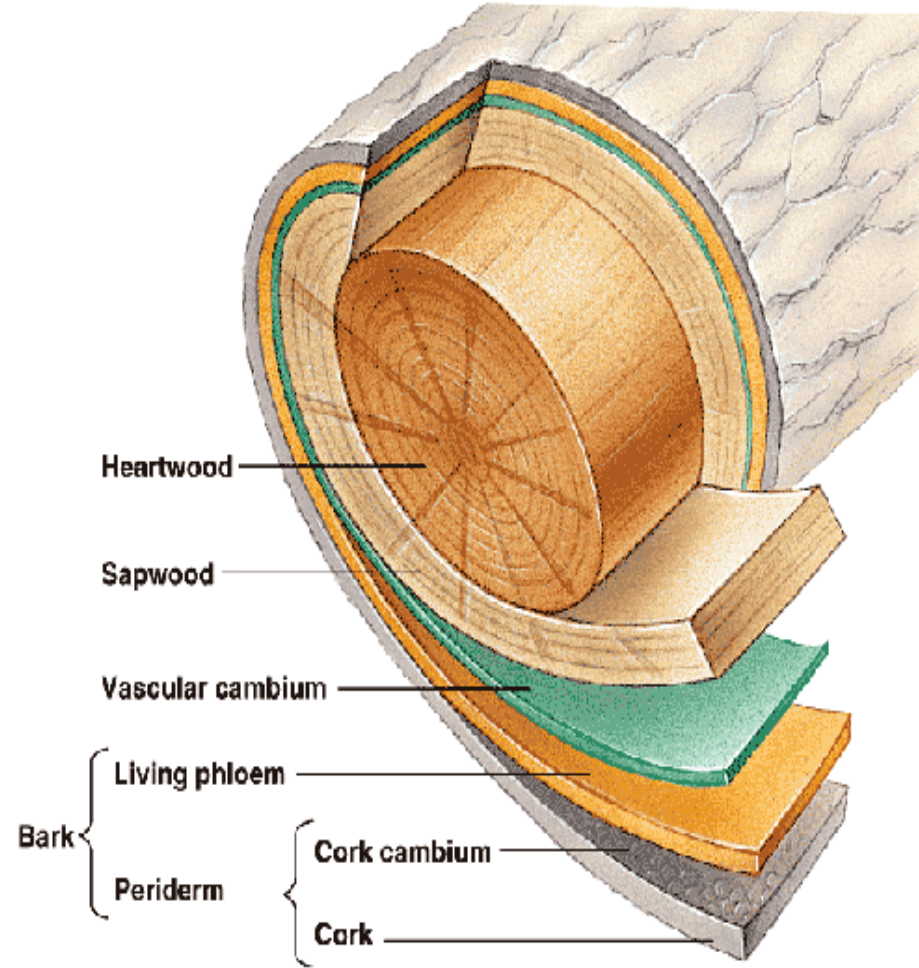
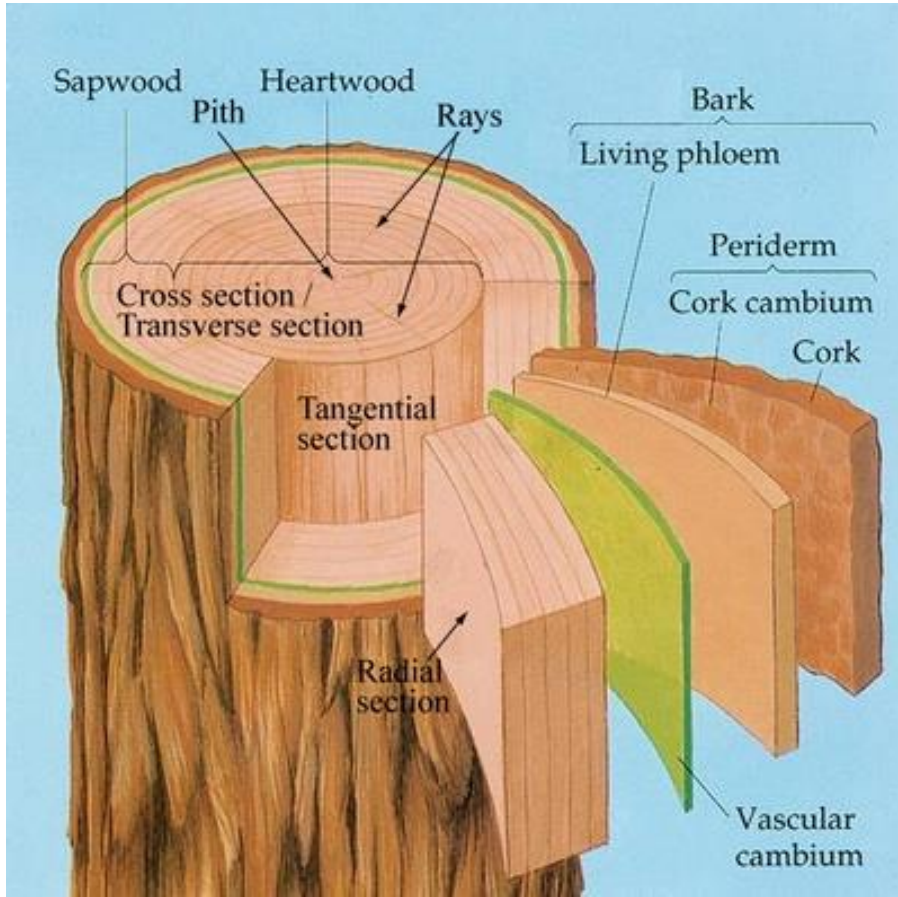
Kabuk Böcekleri-Zarar Belirtileri-9

Kabuk böceklerinin zarar yaptığı ağaçlar ya teker teker veya küçük gruplar halinde kurumağa başlarlar.

Böcekli ağaçlar, böcek deliklerinden dışarıya dökülen öğüntüden anlaşılır. İğne yapraklı ağaçlarda ufak reçine damlacıklarının sızması da çok kere kabuk böceği zararını gösterir.

Daha ileri aşamada ağaç tepeleri sararır. Savaş için hiçbir zaman ağacın tepe rengi değişinceye kadar beklenmemelidir. Bu aşamadaki bir ağaçta üreme tamamlanmış ve yeni döl böcekler başka ağaçlara gitmiş olurlar.

Ağaç Gövde Kısımları



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

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 yaprak ksileminde yukarıya doğru taşınır.
- Ksilemde suyun taşınımı üç temel mekanizmaya dayandırılmaktadır.
 1. Kapilarite (adezyon ve kohezyon etkenleri),
 2. Kök Basıncı (kök hücrelerindeki ozmotik basınç)
 3. Transpirasyon (terleme) çekişidir.

Ksilemde su ve minerallerin hareketi

- Ksilemde su ve minerallerin hareketi, ksilem hücreleri ölü olduğundan pasif, yani 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 ve Kabuk böcekleri

- 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.

Kabuk Böcekleri - Taksonomi

Scolytinae Oymakları (Tribes)

Tribes	Tribes	Tribes
Cortylini Cryphalini Crypturgini Dryocoetini Hylastini Hylesinini Hypoborini	Ipini Phloeosinini Phloeotribini Polygraphini Scolytini	Taphrorychini Thamnurgini Tomicini Xyleborini Xyloterini

Taksonomi - Tomicini Oymađı

- **Tomicini**, Scolytinae alt ailesinin son derece özelleşmiş böcekleri olan kabuk böceklerinin bir oymağıdır (alt aile ile cins arasındaki takson).
- Tomicini, özellikle iğne ağaçlar için kötü üne sahip bir dizi zararlı kabuk böceği türü içerir;
- Kabuk böceği standartlarına göre bile, bazı Tomicini'ler alışılmadık derecede yıkıcıdır ve salgınlar sırasında büyük miktarlarda kayıplara neden olabilirler.
- Bazı Tomicini türleri, orman ürünlerinin ülkeler arası nakliyatı ile kendi bölgelerinden yayıldılar ve taşındıkları yerlerde istilacı türler odular.
- Dev ladin kabuk böceği, *Dendroctonus micans* bu türlerden biridir.

Tomicini cinsleri

Cinsler	Cinsler
<i>Chaetoptelius</i>	<i>Pachycotes</i>
<i>Dendroctonus</i>	<i>Pseudohylesinus</i>
<i>Dendrotrupes</i>	<i>Pseudoxylechinus</i>
<i>Hylurdrectonus</i>	<i>Sinophloeus</i>
<i>Hylurgonotus</i>	<i>Tomicus</i>
<i>Hylurgopinus</i>	<i>Xylechinosomus</i>
<i>Hylurgus</i>	<i>Xylechinus</i>

Kingdom: Animalia Şube: Arthropoda Sınıf: Insecta Takım:
Coleoptera Aile: Curculionidae Alt aile: Scolytinae
Oymak: **Tomicini** Thomson, 1839

- Kingdom *Animalia* Linnaeus, 1758 - **animals**
- Subregnum *Eumetazoa* Butschli, 1910
- Divisio *Bilateria* Hatschek, 1888
- Subdivisio *Protostomia* Grobden, 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)

Taksonomi - Morfoloji



Ipini oymađı (tribe)

- **Ipini** bir kabuk böceği oymađı (tribe)'dir. **Ipini** bir monofiletik gruptur.
- Bu oymak böcekleri kozalaklı ağaç türlerine zelleŒmiŒtir.
- On iki diŒli am kabuk böceği, ***Ips sexdentatus***, ve sekiz diŒli ladın kabuk böceği, ***Ips typographus***, gibi pek çok tür ana ve larva yollarını kabuk altında açarlar.
- Bu oymakta yer alan hemen tüm böcekler çok eŒlidirler (poligam). Bunun bir istisnası monogam bir tür olan ***Ips latidens***'tir.

Ipini Cinsleri:

- ***Ips***
- ***Orthotomicus***
- ***Pityokteines***
- ***Pityogenes***
- ***Pseudips***
- ***Acanthotomicus***

Ips typographus (Linnaeus, 1758)

• Sıralama

- Alem (Kingdom)
- Alt Alem (Subkingdom)
- Şube (Phylum)
- Alt Şube (Subphylum)
- Sınıf (Class)
- Takım (Order)
- Alt Takım (Suborder)
- Öte Takım (Infraorder)
- Üst Familya (Superfamily)
- Familya/Aile (Family)
- Alt Famiya Subfamily
- Sülale (Tribe)
- Cins (Genus)
- **TÜR (Species)**

Ad

Animalia
Eumetazoa
Arthropoda
Hexapoda
Insecta
Coleoptera
Polyphaga
Cucujiformia
Curculionoidea
Curculionidae
Scolytinae
Ipini
Ips
***Ips typographus* L.**

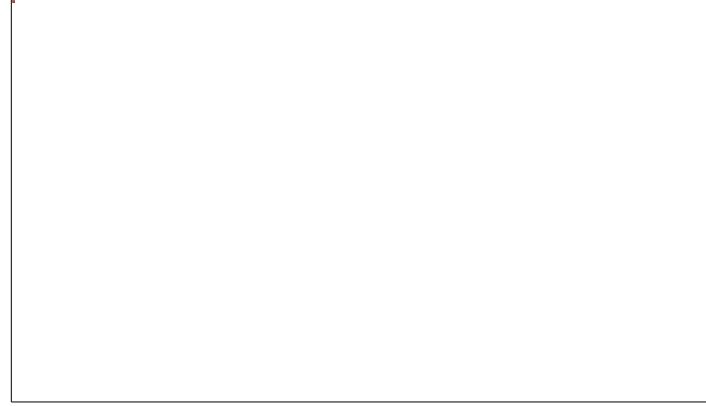
Ips typographus (L.)'un ön kanat çöküntüsü



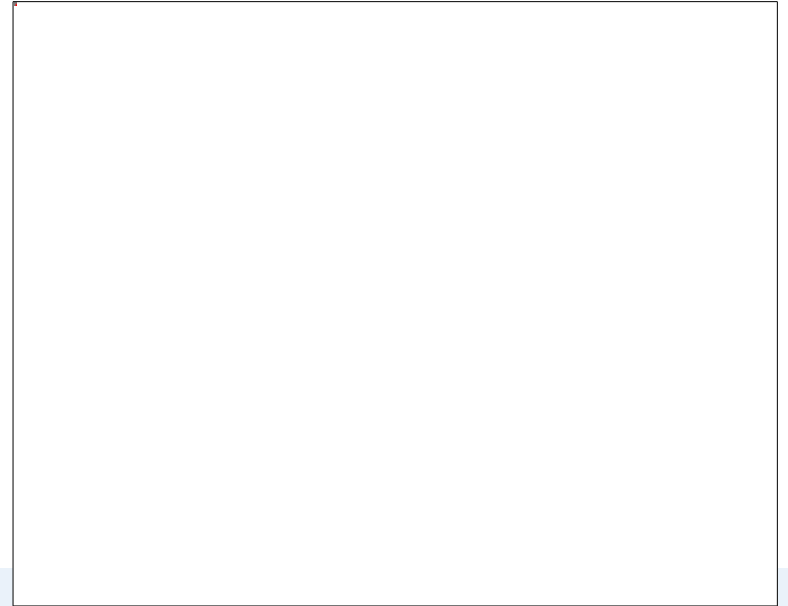
Dendroctonus micans ve *Ips typographus* ön kanat yapıları



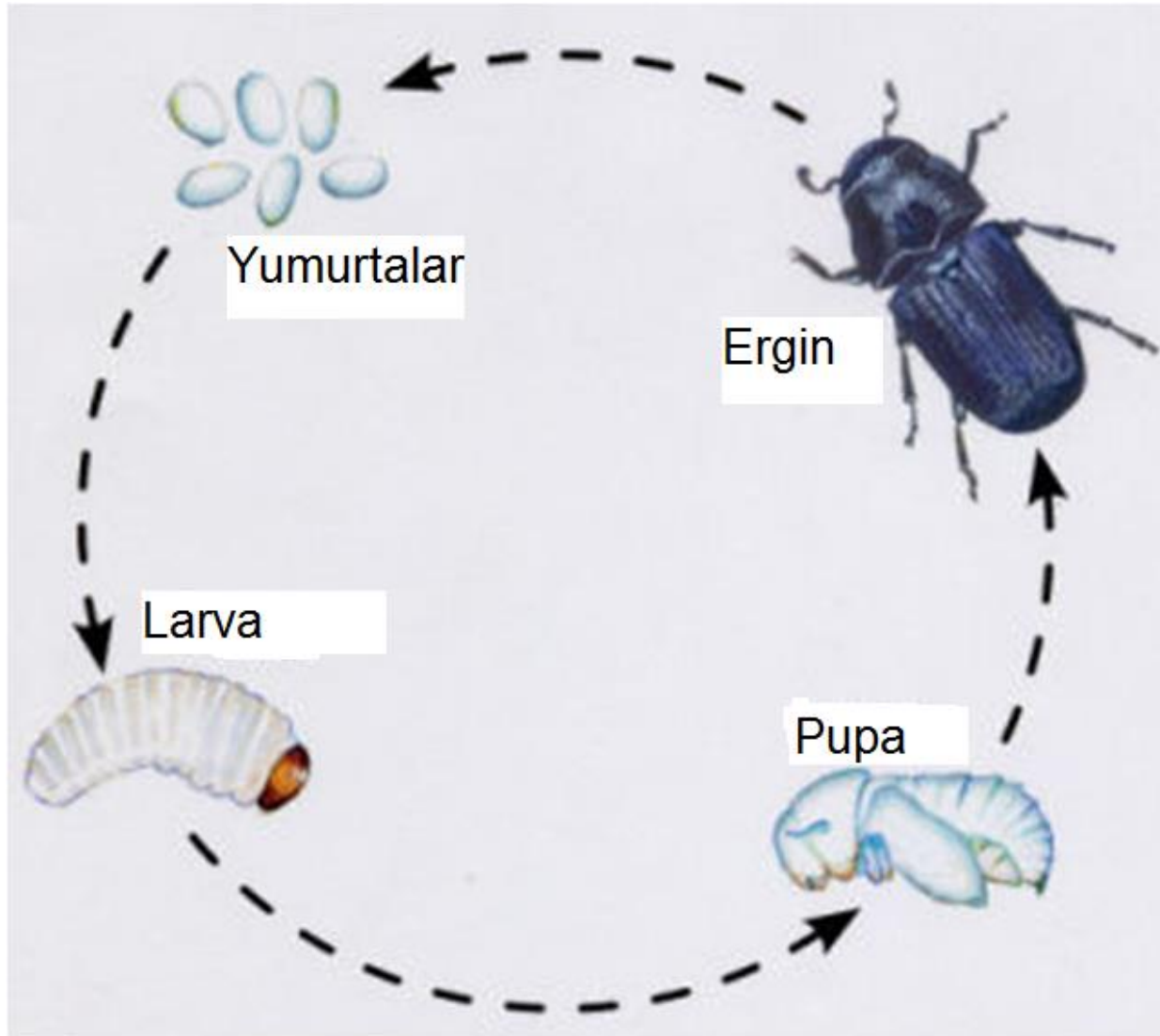
© J. REIBNITZ



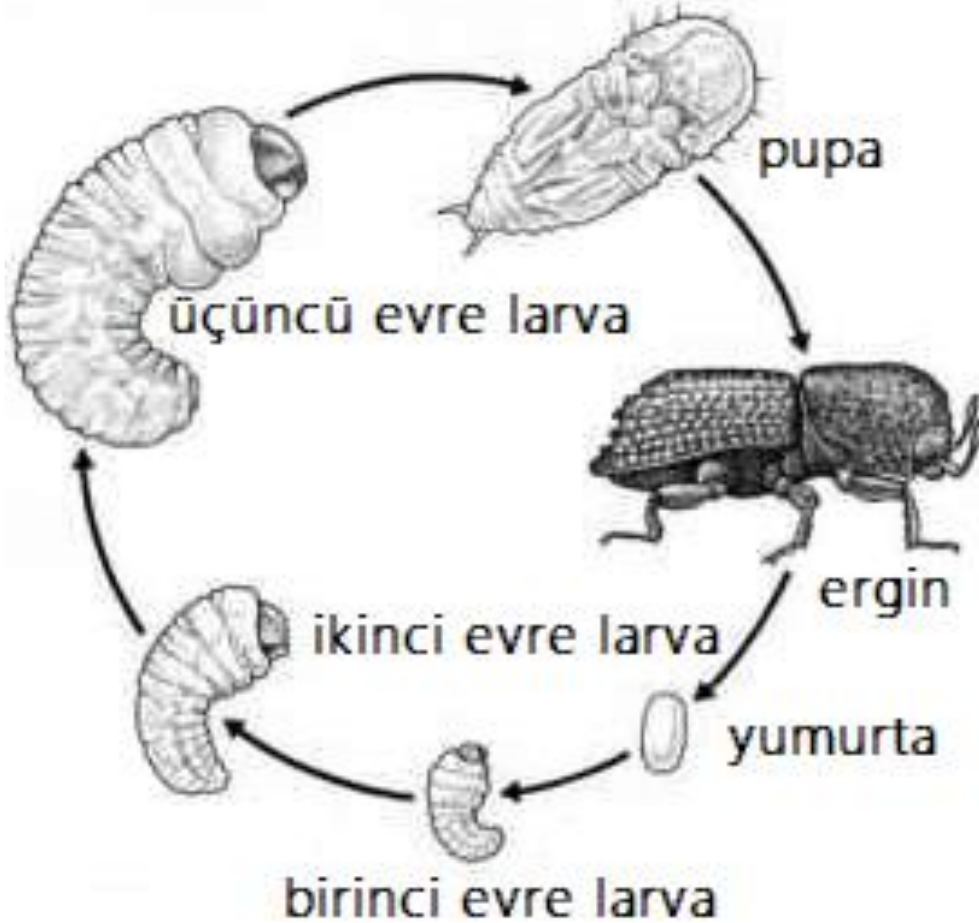
UGA2161047



Kabuk böceklerinin hayat döngüsü



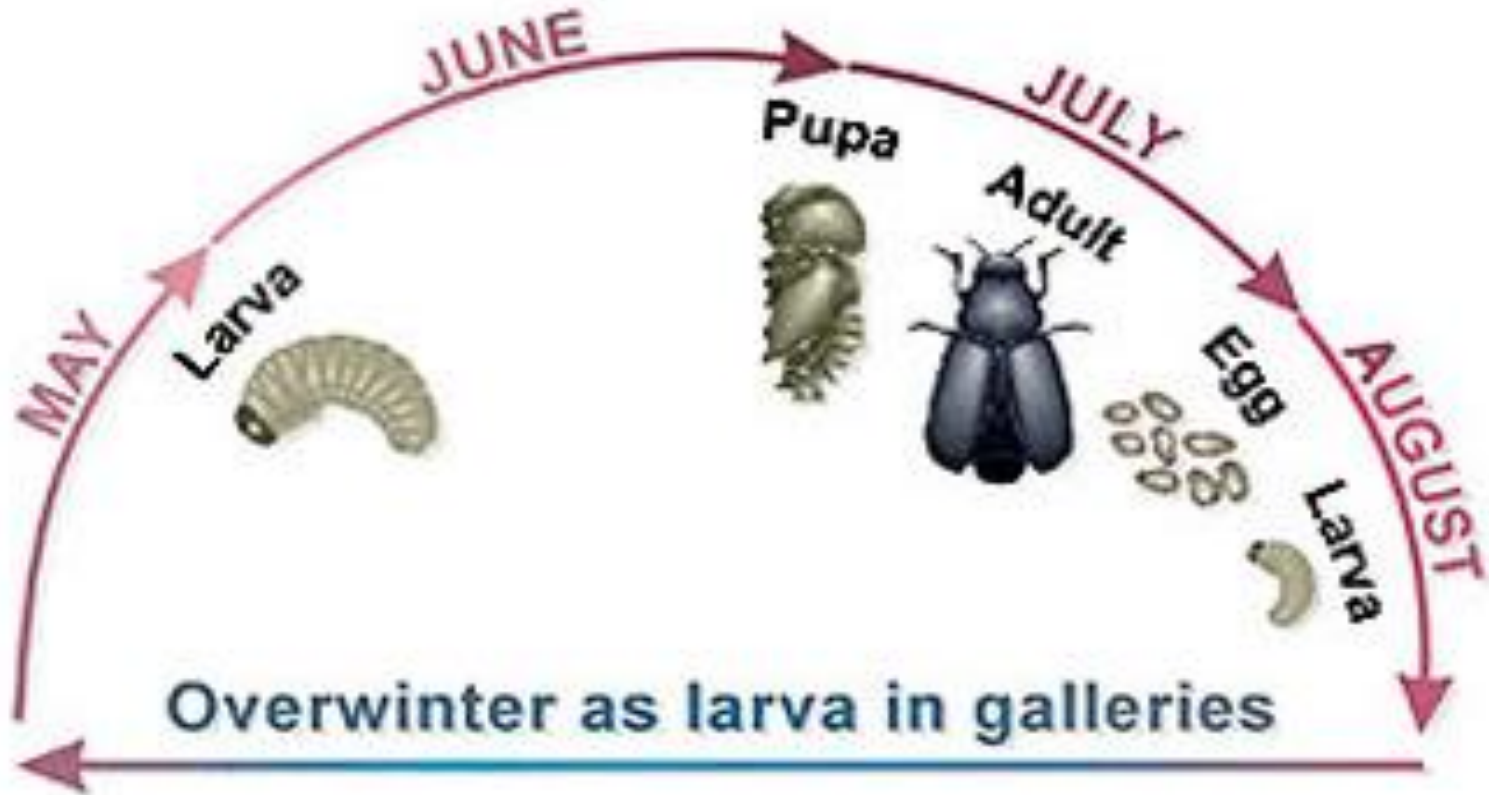
Kabuk böceklerinin hayat döngüsü



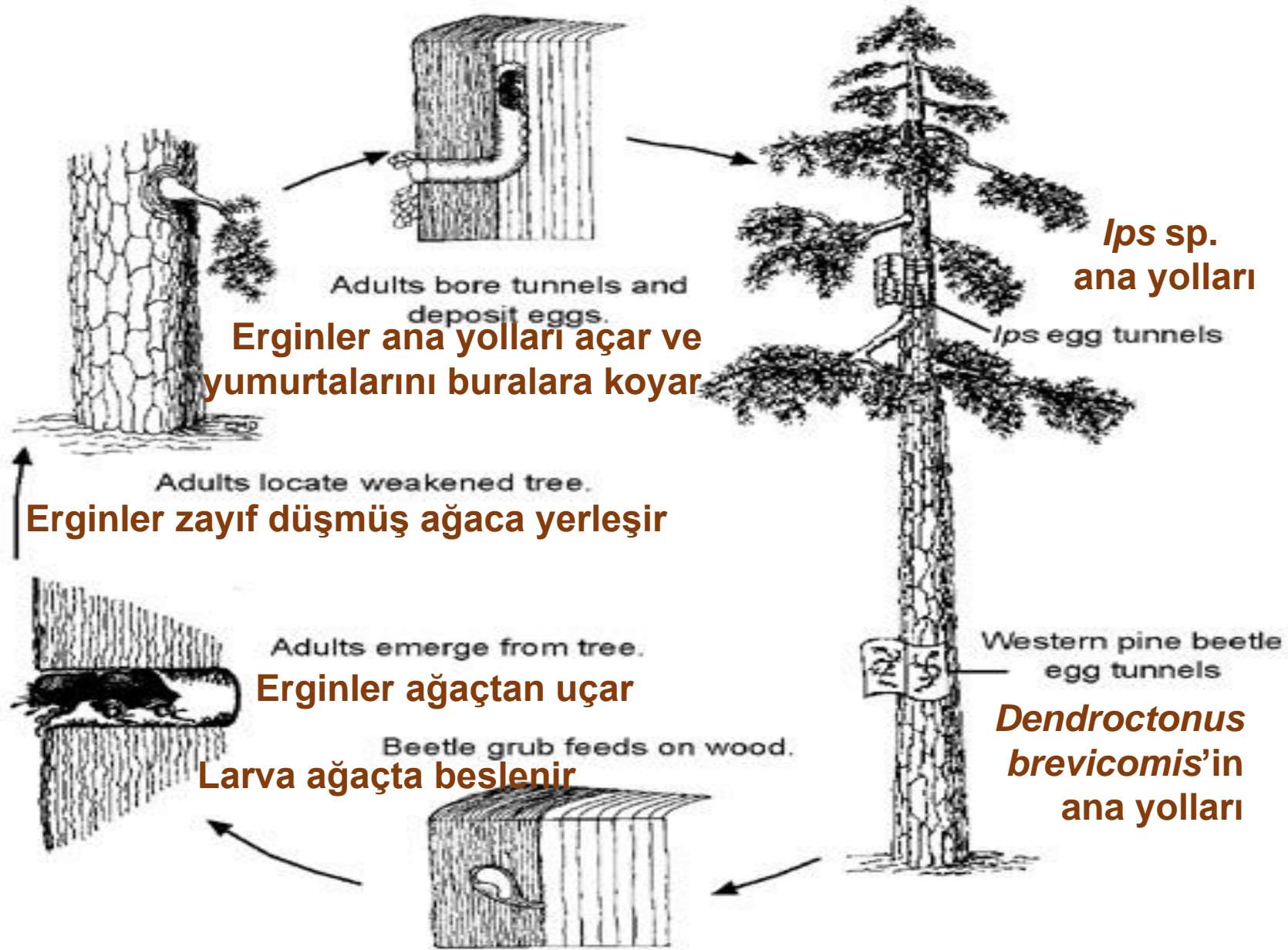
Tambaşkalaşımılı (Holometabola) bir böceğin, bir kabuk böceği, *Ips grandicollis* (Coleoptera: Scolytinae)'in, yumurta, üç larva evresi, pupa ve ergini gösteren yaşam döngüsü (After Johnson & Lyon 1991).

Dendroctonus ponderosae (Hopkins)

Hayat Döngüsü



Kabuk Böceklerinin Hayat Döngüsü



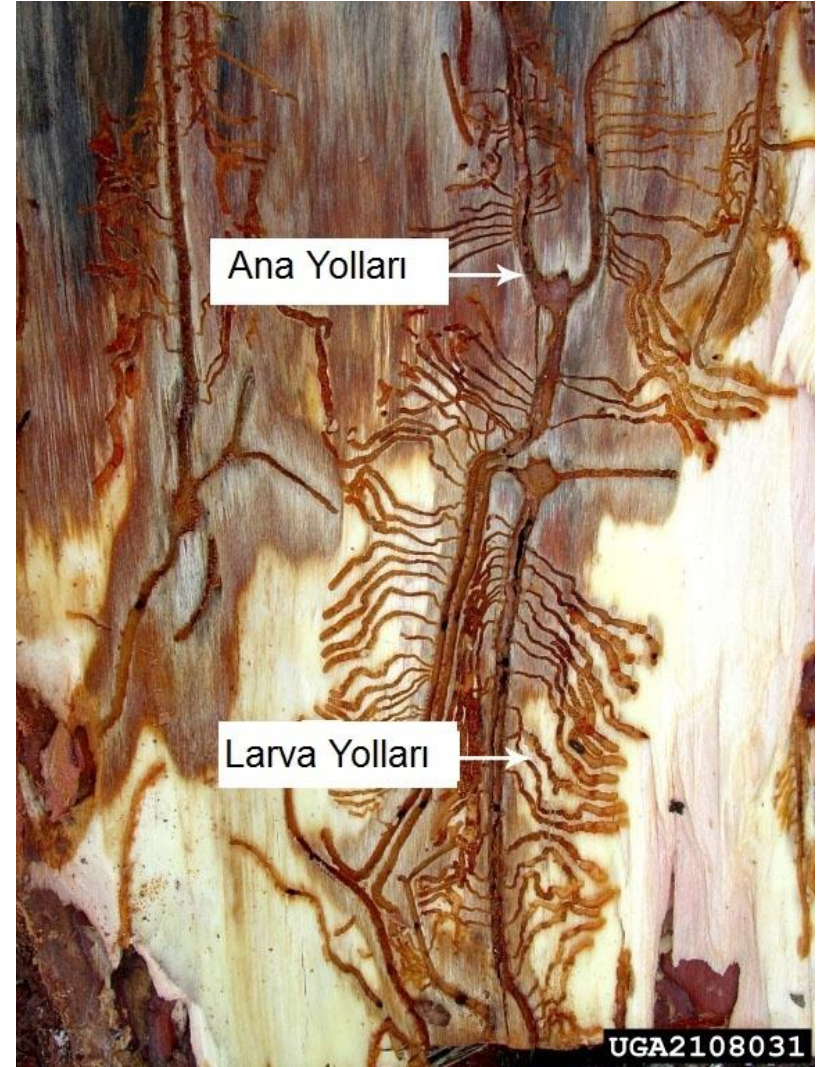
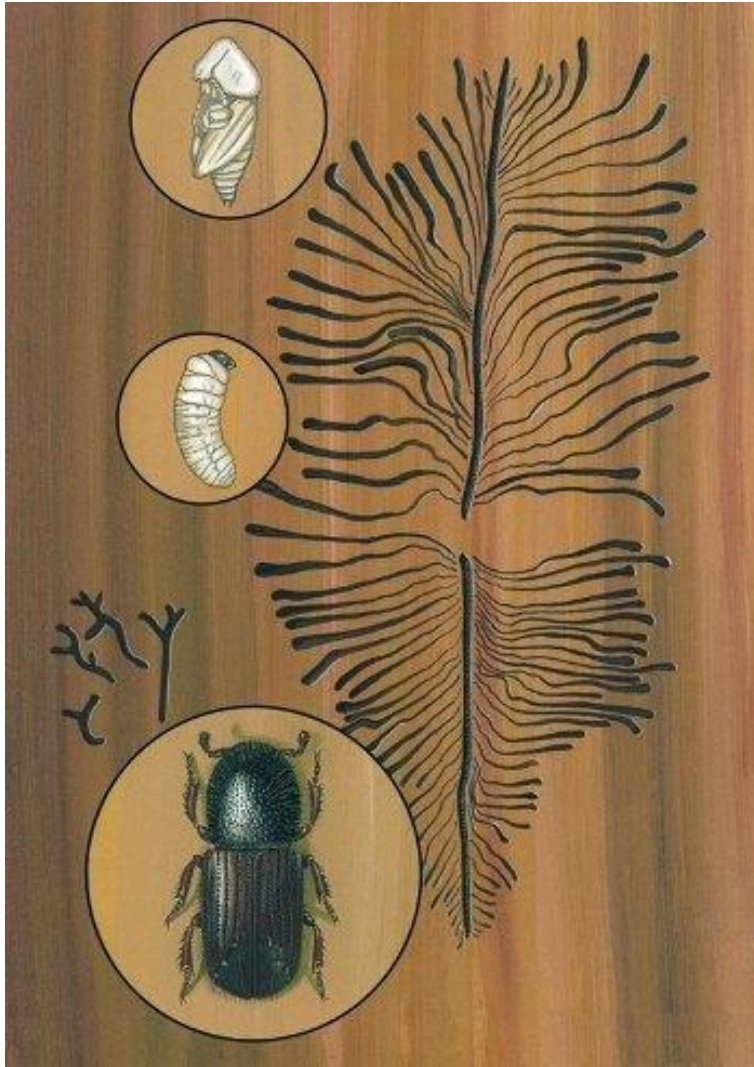
Ağacın Kabuğunu delen ergin böcek



Ana Yol (yumurta galerisi) açan dişi erginler



Kabuk böceklerinin ana ve larva yolları



Kabuk Böceklerinin Beslenme Tercihleri-1

- 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.

Kabuk Böceklerinin Beslenme Tercihleri-2

- 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.

Kabuk Böceklerinin Beslenme Tercihleri-3

- *Ips*, *Pityokteines*, *Orthotomicus*, *Pityophthorus*, *Hylesinus* ve *Leperisinus* cinsi bazı *Scolytidae* türleri, su noksanlığından yani kuraklıktan, yapraklarındaki tırtıl zararından, yangından 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.

Kabuk Böceklerinin Beslenme Tercihleri-4

- 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.

Kabuk Böceklerinin Beslenme Tercihleri-5

- Bazı Scolytidae türleri bir ağacın sadece bir veya diğer bir 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.

Kabuk Böceklerinin Beslenme Tercihleri-6

- *Ips acuminatus*, kabuğun ince olduğu dallara ve tam gövdelerin yukarı kısımlarına arız olur; *Pityokteines curvidens* göknar ağaçlarının ince kabuk kısımlarını seçer.
- Ilıman kuşak alanlarında, kabuk böceklerinin çoğu floem civarında 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 yiyicilerdir.

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* erginlerinin saldırdığı ağaçlara yönelimi bir toplanma feromonu olmaz, *D. micans*'ın ergin feromonu yoktur.
- Dişi bireysel olarak ulaştığı uygun bir ağaca yumurtalarını koyar. Bu dişinin yeni dölü, kendi içinde, trans- ve cis- verbenol, verbenone ve myrtenol gibi agregasyon feromonlarının etkisiyle bir arada, birlikte beslenen çok sayıdaki larvalardan ibarettir. Larvalar, bir çeşit toplu saldırı ile ağacın sub-kordikal (kabuk-kaltı) katmanında, ağacın savunma mekanizmasının üstesinden gelebilmektedir.

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. Bu işlem bölgeseldir.
- Beslenme alanlarında konukçu ağacın savunmasının (reçine akıntısının) üstesinden gelebilmek için, **Larvaları** bir arada toplu olarak beslenebilmek için toplanma feromonları üretirler.

***Dendroctonus micans* larvaları bir arada toplu olarak beslenebilmek için Toplanma Feromonları üretirler.**



Toplu saldırı Stratejisi

- *Ips* spp., *Pityokteines* spp., *Orthotomicus* spp. gibi çok çeşitli kabuk böceği türlerinde görülür.
- Bu türlerin **erginleri** toplanma feromonları üretirler.
- **Çiftleşme** istila edilen yeni konukçuda olur.
- **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-1

Toplu saldırıda, kabuk böceklerinin konukçu ağaçları istila etmelerinde iki temel süreç veya işleyiş ayırt edilir. Bunlar, **birincil** ve **ikincil yönelim**dir.

- Kabuk böceklerinin ağaçlara saldırısı çoğunlukla bu iki evrede gerçekleşir.
- **Birincil yönelim**, saldırının ilk evresinde, erkek veya dişi eşeylerden birinin az sayıdaki öncülerinin konukçu ağaca ulaşmasıdır. Bu öncü bireylerin konukçu ağaca yerleşmesini ikincil yönelim izler.
- **İkincil yönelim**, çok sayıda bireyle ve hızla gerçekleştirilen konukçu işgalidir.
- Bu durum istilaya katılan böceklere ağacın savunmasını baskılama yeteneği verir.

Kabuk Böceklerinin Konukçu İstilasası-2

- Bütün ağaçlar kabuk böcekleri için çekici değildir.
- Bu böcekler sadece yaralanmış, kuraklıktan, yangından etkilenmiş, kar veya fırtınada devrilmiş, kırılmış fizyolojik yetersizlik gösteren ya da yeni kesilmiş kabukları soyulmamış ağaçlara yönelirler.
- Sağlıklı ağaçlara saldırı sık değildir, ancak salgın sırasında, duyarlı bütün ağaçların işgal edilmesinden sonra böceklerin sağlıklı ağaçlara yönelmesi ile bu meydana gelebilir. Aşırı iklim değişiklikleri, örneğin kuraklık bu tür salgınların doğmasına neden olur.

Kabuk Böceklerinin Konukçu İstilasası-3

*Uçan kabuk böcekleri tarafından uygun ağaçların keşfedilmesi koku almaya dayalı dürtüye bağlıdır.

Kozalaklı ağaçlardan yayılan kabuk böceklerini çekici maddeler, reçinede bulunan bileşiklerin karmaşık karışımlarıdır.

*Kabuk böceklerinin konukçu ağaçlara yönelimi, temelde uçucu maddelerle olmakta, ancak ağaçların işgalinde şekil ve renk gibi görsel uyarılar da kısmen rol oynamaktadır.

Görsel cazibe kısa menzil içinde, kokuya dayalı uyarıcılar ise uzak mesafelerde etkili olabilmektedir.

İkincil yönelim ve toplanma feromonları-1

* Toplanma feromonları sadece kabuk böcekleri ve bazı hortumlu böceklerde bilinmektedir.

Toplanma feromonlarının kimyasal kompozisyonlarının ve etki yollarının araştırılması, temelde, ormanlarda büyük zararlara neden olan kabuk böceklerine karşı kitlesele yakalamaya dayalı biyolojik ya da biyoteknik mücadele programları geliştirme yaklaşım ve uygulamaları altında yürütülmektedir.

İkincil yönelim ve toplanma feromonları-2

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

Böcek stratejisi /Ağaç avunması	Bölge	Konukçu ağaç türü	Kabuk böceği türü	Mantar rolü	Toplanma feromunu	Ana yol tipi	Başarılı saldırıların ağacı öldürmesi
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Ladinler	<i>Ips typographus</i>	Var	Var	Dikey	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Ladinler	<i>Pityogenes chalcographus</i>	?	Var	Eğik	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Ips acuminatus</i>	Var	Var	Dikey	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Orthotomicus erosus</i>	Var	Var	Dikey	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çaml./ Ladinl.	<i>Ips sexdentatus</i>	Var	Var	Dikey	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Çamlar	<i>Tomicus piniperda</i>	Yok*	Yok	Dikey	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Avrupa	Gökarnlar	<i>Pityokteines curvidens</i>	?	Var	Yatay	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus ponderosa</i>	Var	Var	Dikey	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Çamlar	<i>Dendroctonus frontalis</i>	Yok?	Var	Dolambaçlı	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Gökarnlar	<i>Scolytus ventralis</i>	Var	Var	Yatay	Ev et
İşbirliği/Çökertmek	Kuzey Amerika	Melez	<i>Dendroctonus pseudotsugata</i>	Var	Var	Dikey	Ev et
Uzak durmak	Avrupa	Ladinler	<i>Dendroctonus micans</i>	Yok	Yok	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 Zarar Yapan kabuk Böcekleri (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae)

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

Çamkese böceği, *Thaumetopea pityocampa*



Çam kese böceği,
Thaumetopea pityocampa'nin
Cupressus sempervirens'te
beslenen son evredeki
larvaları.

Çam kese böceğinin
Cupressus sempervirens'te
bulunması son derece sıra
dışı bir durumdur.

*Kaynak: Pine processionary moth
(Thaumetopoea pityocampa) (Denis &
Schiffermuller)*

Photographer: William M. Ciesla

*Organization: Forest Health Management
International*

Image Number: 1232015

