



Karadeniz Teknik Üniversitesi

ORMAN FAKÜLTESİ
Orman Mühendisliği Bölümü

ORMAN ZARARLILARININ YÖNETİMİ

Ips typographus (L.)

Prof.Dr. Mahmut EROĞLU



Ders İçeriđi

Yazılacak



Ders Hedefleri

İkincil (sekonder) karakterli olan kabuk böceklerinin çoğu, normal endemik koşullarda, orman alanlarında zayıf düşmüş, yeni ölmüş veya ölmekte olan ağaçları üreme yeri ve materyali olarak kullanırlar. Her yıl düzenli olarak tekrarlanan doğal olayların bir sonucu olarak, orman alanlarında büyük miktarlarda kırık ve devrikler meydana gelmektedir. Kırık ve devriklerin toplu olarak meydana geldiği alanlarda bu ağaçlar süresi içinde, uygun bir şekilde ormandan çıkarılmaktadır.

Bunun dışında üretime konu edilemeyen çok yaygın ancak münferit kırık ve devrikler ise ormanda kalmaktadır. Duyarlı işletmeciler tarafından bunların bir kısmının kesilip, kabukları soyulmak suretiyle, kabuk böceği barındırma özellikleri oradan kaldırılmaktadır. Buna karşın çok büyük kısmı, kabuklu halde kaldıkları orman alanlarında kabuk böcekleri için çok geniş bir dağılımda üreme ortamı oluşturmaktadır.

Ders Hedefleri

Türkiye ormanlarında her yıl düzenli olarak büyük miktarlarda kırık ve devrik oluşmaktadır. Bu tür materyallerin orman alanlarındaki varlığına bağlı olarak çeşitli kabuk böceği türleri yerel veya bölgesel düzeyde büyük miktarlarda çoğalarak birincil (primer) konuma geçebilmekte, epidemik popülasyonlar geliştirebilmektedir. Ülkemiz ormanlarında her yıl düzenli olarak meydana gelen kırık ve devrikler dağılım ve miktar olarak çok büyük bir orana sahiptir.

Büyük alanlarda meydana gelen ve üretime konu edilen fırtına kırması devrik miktarları örneğin 2002-2017 yılları arasına 15 yıllık sürede ortama 1.396.160 m³ olmuştur. Bu miktar yıllık üretimin %7,35'ine karşılık gelmektedir. Ormanlarımızda belki de bu miktara yakın bir oranda da münferit kırık ve devrikler meydana gelmektedir. Bu materyaller kabuk böceklerinin çoğalıp salgın geliştirdiği yegâne ortamlar olmaktadır. Bu nedenle kozalaklı ağaç ormanlarının tamamında kırık ve devriklerin kabuk böceği barındırma özelliklerinin giderilmesinde izlenecek temiz işletmecilik çok büyük bir öneme sahip olmaktadır.

Ders Özeti

• YAZILACAK



Ips typographus (L.)

Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği



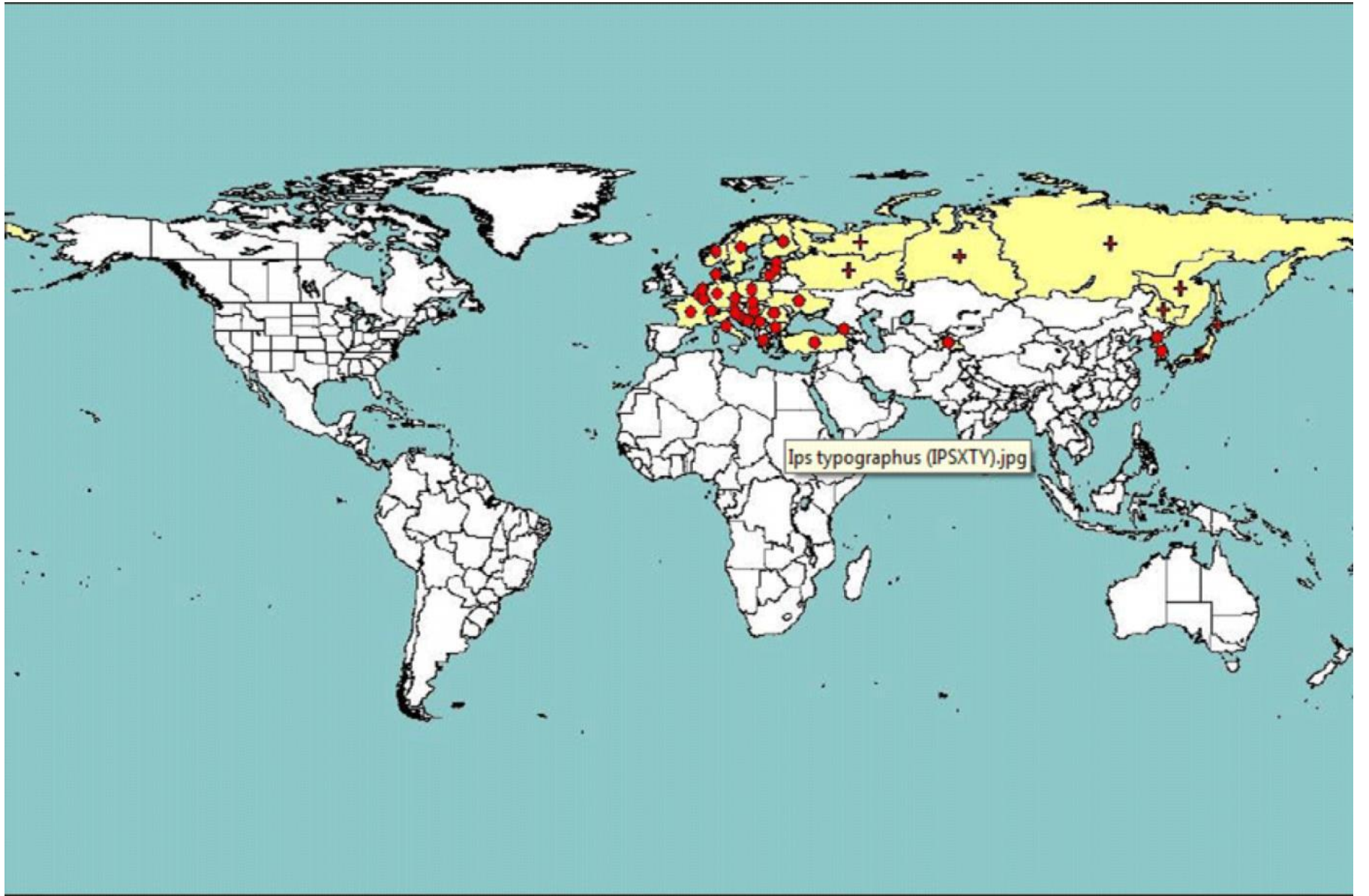
Ips typographus (L.) (Coleoptera : Curculionidae: Scolytinae)

Yayılışı. Avrupa ladin kabuk böceği Avrupa'ya ve Asya'nın bazı bölgelerine özgüdür. Asya'da Rusya, Ukrayna, Gürcistan, Kafkasya ve Türkiye'de yayılışı vardır. Ayrıca Japonya, Çin ve Kore'de bulunmuştur. İngiltere'de 2019'da tespit edilmiştir. ABD'de henüz kaydedilmemiştir. Ülkemizdeki varlığı esas 1984 yılında Artvin'de ortaya çıkmış **ve ardından Giresun ve Trabzon'da tespit edilmiştir.** Ancak, bu tür için Trabzon Maçka'da 1936 ve 1964 yıllarına ait iki kayıt mevcuttur.

Düşük yoğunluklardaki popülasyonların izlenmesi

2006 yılında Maçka Orman İşletmesi Iadin ormanlarında, *Ips typographus*'un toplanma feromonu Tryphreon Ipstyp içeren **5 tuzağa 18 adet *Ips typographus* ergini** yakalanmıştır. Diğer yandan, *Ips typographus*'un yakalandığı aynı alanlardaki *Ips sexdentatus* preparatı bulunan tuzaklara yakalanan böcekler arasında *Ips typographus* bulunamamıştır.

2009 yılında aynı feromon preparatını içeren 13 tuzak ve bu tuzakların dışında *Ips sexdentatus* için asılmış tuzaklarda *Ips typographus* yakalanmamıştır.



Ips typographus – Konukçuları - Zararı

Konukçuları. Sekiz dişli ladin kabuk böceğinin, ladin türleri yanında çam, köknar ve melez türleri olmak üzere birçok konukçusu vardır. Çamlardan özellikle *Pinus cembra*'da bulunur.

Zararı. Norveç ladini, *Picea abies*'in çok önemli bir zararlısıdır. Özellikle, popülasyonları yüksek olduğunda, Avrupa'nın en yıkıcı kabuk böceği olarak kabul edilir. İki yüzyılı aşkın süredir meydana gelen periyodik salgınları Avrupa'da ileri boyutlarda orman kayıplarına neden olmuştur. Ülkemizde doğu ladininin en tehlikeli zararlısıdır.



Norveç ladini, *Picea abies*'in doğal yayılışı. (Wikipedia)



***Ips typographus* salgını sonucu birbirini izleyen kesimlerle açılan alanlar (Šumava ormanları, Çek Cumhuriyeti)**



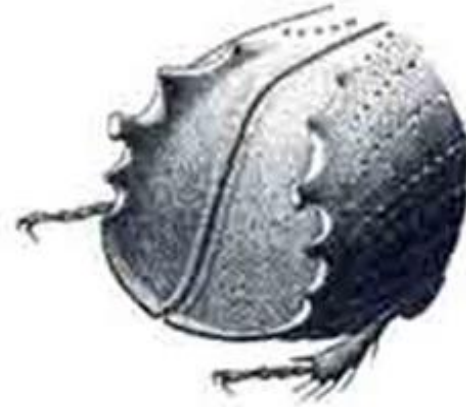
***Ips typographus* salgını sonucu özellikle 1600 metrenin üzerindeki orman alanlarında meydana gelen yoğun ağaç ölümleri
(Artvin, Hatila Vadisi Ulusal Parkı)**



Ips typographus'un ergin morfolojisi



Erginin sırsal görünümü



Ön kanat çöküntüsü ve diş yapılar



Anten



Ips typographus - Morfolojisi

Ergin Morfolojisi. Erginler silindirik, kırmızımsı, koyu kahverengi ya da siyah renklidir. 4,2-5,5 mm uzunluğundadır. Uzun sarımsı tüyler alını ve vücudun etrafını kaplar. Parlak görünümlü elitranın üzerinde aralarında boşluk olan çöküntü şeklinde noktacıklar vardır. Elitranın arka tarafında çöküntü vardır. Çöküntünün her iki kenarında 4'er diş vardır, bunlardan üstten üçüncüsü diğerlerine oranla büyük, uzun ve uç kısmı üçgen şeklindedir. Birinci diş ise kalınlaşmış yapıdadır.

Yumurta. Yumurtalar beyazımsı gri renkli, oval ve küçüktür. Dişinin açtığı anayolun her iki tarafına teker teker bırakılırlar. Bir diş 30-80 yumurta koyabilir.

Larva. Larva ve erginler benzer boyuttadır. Beyaz renkli, silindirik ve bacaksız larva tipindedir.

Pupa. Pek çok serbest segmenti vardır (serbest pupa). Beyaz renkli ve erginle benzer (yaklaşık 5 mm) boyuttadır.

Ips typographus ergini



Ips typographus – Ergin Morfolojisi







UGA5004097



5377909





© BFW - Forstschutz



© BFW - Forstschutz



© BFW - Forstschutz



Ips typographus – Zararı





5377906



5377904



Geniş Salgın alanları



Ips typographus - Biyolojisi

İklim koşullarına göre yılda 1-3 generasyonu vardır. **Kışı genellikle ergin evresinde, kabuk altında veya ölü örtü içinde geçirir.**

Uçma zamanı, iklim koşullarına bağlı olarak Mart sonu ile Eylül ayı arasında ortaya çıkar.

Enlem ve yükseltiye bağlı olarak, yayılış alanının farklı bölümlerinde ilkbahar uçuşu çoğunlukla Nisan-Haziran döneminde gerçekleşir.

Ips typographus - Biyolojisi

Ergin böcekler ilkbaharda sıcaklıklar yükseldiğinde dağılmaya başlar. Hava sıcaklığı yaklaşık 20°C'ye yükseldiğinde ilkbahar uçuşu gerçekleşir.

Dağılma uçuşundan bir süre sonra, bu böcekler, erkeklerin ilk veya 'öncü' saldırıları ile uygun üreme materyali araştırır.

Konukçu ağaçtan gelen uçucu maddeler böcekleri üreme materyali içeren alanlara yönlendirebilir.

Ana ya da ergin yolları açan dişiler



Ips typographus - Biyolojisi

Polgam bir türdür. Erkek böcek, konukçu ağaçta kabuğun altında bir çiftleşme odacığı hazırlar. Erkekler her iki cinsiyeti de konukçu ağaca çeken feromonlar üretir. Ürettikleri feromonlarla ağaca daha fazla böcek çekerler. Erkek böcek açtığı çiftleşme odacığında 1-4, ortalama 2 dişi böcekle çiftleşir. Erkeğin çiftleştiğı dişi böcek sayısına göre kabuk altındaki ana yolların kol sayısı değışir. Çiftleşen dişi kabuğun altında yumurta galerilerini açar ve 20-100 adet yumurta koyar.

***Ips typographus* - Biyolojisi**

Her dişi çiftleşme odacığında başlayan kendi yumurta galerisini (ana yolunu) açar

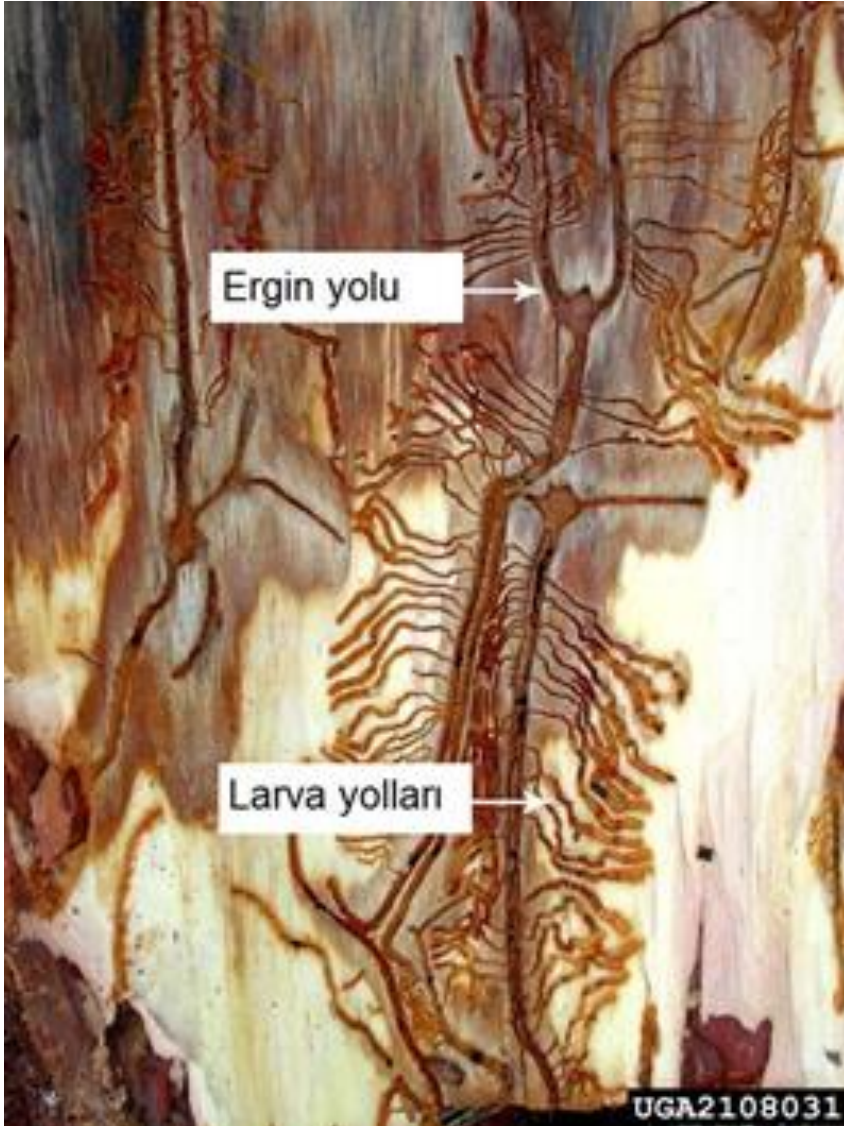
Yumurtadan çıkan larvalar floemde kendi yiyim yollarını açarlar ve giderek genişleyen yolların ucunda pupa olurlar.

Genç erginler kabukta olgunluk yiyimi yapar. Olgun erginler kabukta açtıkları deliklerden dışarı çıkar ve dağılma uçuşunu başlatırlar.

Yeni konukçuya uçan ve kabuğu delen olgun ergini



Ips typographus – Ana / Ergin yolları



Ips typographus – Larva Morfolojisi



Ips typographus – Pupa Morfolojisi



Ips typographus – Pupa Morfolojisi



Ips typographus – Pupa Morfolojisi



Ips typographus – Pupa Morfolojisi



Ips typographus – Pupa Morfolojisi



Ips typographus - Biyolojisi

Çiftleşme odacığı açan erkek böceğın salıverdiğı toplanma feromonun ana bileşenleri (S)-cis-verbenol ve 2-methyl-3-buten-2-ol'den oluşur. Çoğu *Ips* türlerinde ortak olan ipsdienol de bu türde ortaya çıkar, ancak küçük bir role sahip gibi görünmektedir.

İki bileşen, toplanma feromonuna karşılık vermeyi engeller ve toplanmayı önleyici feromon gibi davranır. Bunlar **verbenol** ve **ipsenol**'dür. Bu bileşikler, dişiler çiftleşme galerisine girdikten ve galeri yoğunluğu düzenlendikten sonra salıverilir ve giriş deliğı açma eyleminin yeni kabuk alanlarına veya civar ağaçlara kaydırılmasına neden olur.

Ips typographus – Biyolojisi - Ekoloji

Laboratuvar koşullarında ortalama 30 günde, doğada ise gelişme zamanına bağlı olarak 50-80 günde generasyonunu tamamlar.

Yılda çoğunlukla iki generasyon üretir ve kabuk veya ölü örtü altında ergin olarak kışlar.

Salgın dönemi dışında, bu böcek rüzgâr devriği ağaçlarda, kesim artıklarında ve kabuklu tomruklarda ürer. Salgın döneminde sağlıklı ağaçları istila eder ve öldürür. Bu yeteneğin iki dayanağı vardır. Bunlar, bu böceğin etkili bir toplanma feromonunun olması ve ayrıca floem ve kambiyuma bulaştırılan ve ağacın ölümünde etkin rol oynayan birkaç **mavi leke mantarının** çok sayıda sporunu taşımasıdır.

Ips typographus - Ekoloji

Ips typographus normalde sekonder karakterli bir böcektir. Üremek için fizyolojik olarak zayıf düşmüş, veya zarar görmüş ölmekte olan ya da yeni ölmüş olan ağaçları kullanır. Bu zararsız popülasyon düzeyindeki durumu **endemi** olarak adlandırılır. Ancak salgın (**epidemi**) sırasında sağlıklı ağaçlara kitlesele saldırılar yapar ve ağaçları öldürür. Fırtınada kırılmış, devrilmiş gövdeler, mantar ya da böcek zararı görmüş bireyler ve uzun süre devam eden kuraklığa maruz kalmış ağaçlar bu böceğin salgın (**epidemi**) yapması için uygun koşullar sağlar.



Ips typographus'un **endemi** ve **epidemi** koşullarında yaşam döngüsü. **Endemi** koşullarında sürekli zayıf, devrik, kırık ve yeni kesilmiş materyallerde ürer.

Ips typographus - Ekoloji

Ormanda fırtına devrikleri, kar kırıkları, kabuklu iri kesim artıkları gibi materyallerin çokluğu bu böceğin aşırı derecede üremesine ve salgın geliştirmesine neden olur.

Ips typographus salgın döneminde dikili haldeki sağlıklı ağaçlara kitle halinde saldırır. Ergin böcekler canlı ağaçta galeri açarken, ağacın ölümcül reçine akıntısını engelleyen mavi leke mantarlarını diri oduna iletir. Saldırıya uğrayan ağaçlar böceklerin ve beraberinde getirerek ağaçlara bulaştırdıkları *Ophiostoma (Ceratocystis) polonium* mantarının birleşik etkisi sonucu ölürler.



UGA5004097



5377909

***Ips typographus* - Belirtileri**

Gelişimin erken aşamalarında uzaktan tespit edilmesi zordur.

Ancak, kabuk altına, böceğin çiftleşme yerinden yukarı ve aşağı doğru uzanan anayolları, larva yolları ve gelişme anında yumurta, larva ve pupaları kolayca görülür.

İstila edilmiş ağaçların iğne yaprakları yeşilden sarıya ve kırmızımsı-kahverengiye doğru solar.

Dikili ağaçların, yeni kesilmiş tomrukların ve fırtına devriklerinin kabuk yüzeyinde kırmızımsı kahverengi öğüntü tozları görülür.

Kabuk çatlaklarında reçine borucukları oluşur.

İleri aşamada kabuk üzerinde yuvarlak çıkış delikleri bulunur.

***Ips typographus* - Belirtileri**

Böceğin saldırdığı ağaçlar, genellikle meşcere kenarında ya da orman içi açıklıkların etrafında, doğrudan güneş ışığının etkisindeki alanlarda bulunur. Ancak böceğin popülasyon düzeyine ve ağaçların duyarlılığına bağlı olarak meşcere içerisinde de saldırıya uğramış münferit ağaçlar bulunur.

İlk istila edilen rüzgar devriği veya kar kırığı ağaçlardır. İstila edilmiş ağaçlar ormandan zamanında çıkarılmazlarsa, gelişen erginler, en yakındaki meşcere sınırında ve güneşli tarafta bulunan ağaçlara saldırır.

Ips typographus – Belirtileri



Ips typographus – Belirtileri



Ips typographus - Mücadelesi

Dünyada şimdiye kadar bu türe karşı yaygın olarak yürütülmüş bir biyolojik mücadele uygulaması yoktur. Ancak bu türün yaklaşık 15 avcı ve 3 parazitoit doğal düşmanının varlığı bilinmektedir. Bu türlerin, etki oranlarının az ve üretiminin çok zor olduğu belirtilmektedir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda *Thanasimus formicarius*'un bu türün önemli bir yırtıcısı olduğu ortaya konmuştur. Bu nedenle *Ips typographus*'un biyolojik mücadelesi için zaman zaman *Thanasimus formicarius* üretilerek zarar gören orman alanlarına salıverilmektedir.

Ips typographus - Mücadelesi

Mücadelesi. *Ips typographus*'la mücadelede, temel yaklaşım sağlıklı ağaçlar üzerindeki saldırıları en aza indirmektir. İstila edilen ağaçların kesilmesi, fırtına devriklerinin alandan çıkarılması ve feromon tuzakları ile bu böceğin izlenmesi ve kitle halinde yakalanması temel uygulamalardır. Feromon tuzakları, *I. typographus*'un kitle halinde yakalanmasında uzun zamandır kullanılmaktadır. Ancak salgın döneminde feromon tuzaklarının kitlesele yakalama verimlerinin çok yetersiz olduğu görülmüştür.

Ülkemizde 1989 yılından itibaren *I. typographus*'a kaşı kullanılmaya başlanan feromon tuzakları, günümüzde daha çok böceğin kitle halinde yakalanmasından ziyade, yayılış, yoğunluk ve uçuş dönemlerinin belirlenmesi gibi veri sağlamaya yönelik amaçlar için kullanılmaktadır.

Geniş Salgın alanları





5377906



5377904



Feromon Tuzakları ve İzleme

I. typographus'un mücadelesinde, agregasyon feromonu içeren preparatların bulunduğu tuzakların kullanılması, temel stratejiler arasındadır.

Feromon tuzakları, böcek popülasyonunun izlenmesinde geniş ölçekte kullanılabilir. İzleme, yıldan yıla değişebilen böceğin popülasyon yoğunluğu ve uçuş dönemleri ile ilgili bilgiler sağlar. İzlemede öncelikli amaç, popülasyonu, kritik bir eşiğin altında veya üstünde olmasına göre sınıflandırmaktır.

Feromona tepki veren doğal düşmanları yakalama olumsuzluklarına rağmen, türe özgü feromonla desteklenen tuzaklar, büyük oranda “temiz” örneklemeler sağlar.

Feromon Tuzakları



Feromon tuzaklarının yakalama veriminin değerlendirilmesi

- Çalışmaların yürütüldüğü Artvin ormanlarında yaklaşık 7,5 ha'lık bir alanda feromon tuzakları kullanılarak toplam 198106 adet ile **hektarda 26.414** adet ve tuzak başına ortalama 6600 adet *Ips typographus* ergini yakalanmıştır (Eroğlu ark., 2003).
- Oysa aynı alanda yoğun saldırıya uğramış ağaçlarda geliştiği saptanan böcek miktarları ortalama 1.200 000 adet/ha olmuştur. Bu durumda feromon tuzakları aynı generasyona ait toplam böcek miktarlarının sırasıyla yaklaşık %2,5, %1,6 ve %2.2'sinin yakalanabildiği tespit edilmiştir. Bu alanlarda tuzak sayısı en yüksek teorik değer olan 9 tuzak/ha olması durumunda aynı bölmelerde toplam bireylerin sırasıyla %5,5, %4,4 ve %5'inin tuzaklarda yakalanabileceği görülmüştür.

Feromon tuzaklarının yakalama veriminin değerlendirilmesi

Yıl	Toplam ladin ağacı	Zarar gören toplam ağaçlar	Yoğun zarar gören ağaçlar	Kesilen ağaç sayısı	Seksiyonlarda Sayılan böcek miktarları	Hesaplanan ortalama böcek miktarı
2003	110	57	57	3	5125	12055
2004	253	75	27	15	14388	19742
2005	128	32	12	5	9597	37208
2006	132	39	10	6	4359	14447
2007	60	10	4	4	2702	12380
Toplam	683	213	110	33	36171	19166

Ips typographus - Mücadelesi



Tuzak Ağacı Konumundaki Ağaçlar

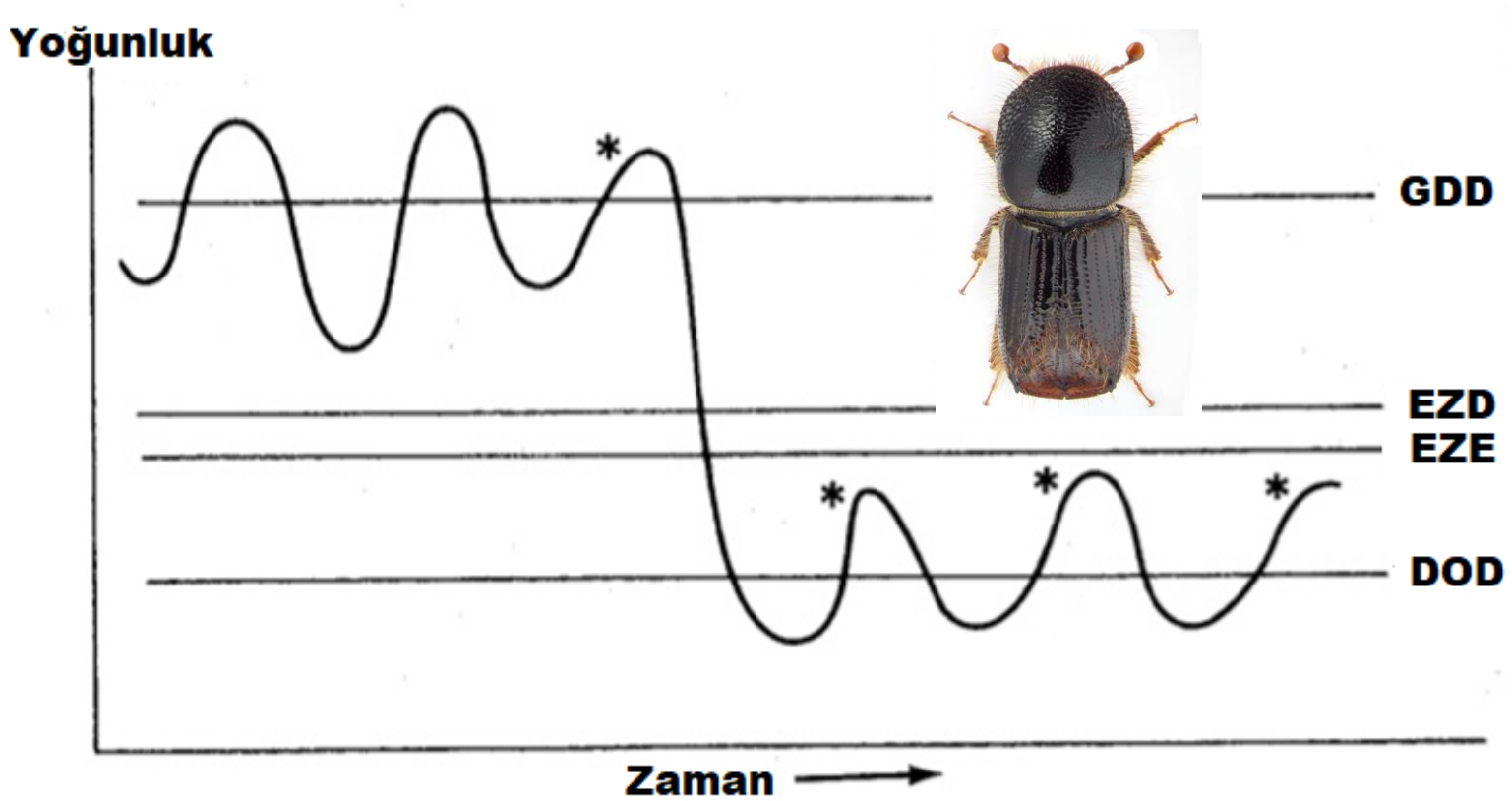
Epidemi koşullarında feromon tuzaklarının kitlesele yakalama verimi, kabuk böceklerinin yoğunluğunu azaltmada çok sınırlı bir etkiye sahiptir.

Bu nedenle, salgın dönemlerinde, kabuk böceklerine karşı izlenecek en etkin mücadele yolu 'tuzak ağaçları' yöntemi olmaktadır. Ancak salgın sırasında ayrıca tuzak ağacı hazırlamaya gerek yoktur, ağır saldırı altındaki dikili ağaçlar tuzak ağacı olarak kullanılır.

Tuzak Ağacı Konumundaki Ağaçlar

Bu amaçla, salgın alanlarında, çok sayıda böceğin saldırdığı 'tuzak ağacı konumundaki' ağaçların süresi içinde belirlenip, kesilmesi ve kabukları soyularak, gelişmekte çok sayıda böceğin yok edilmesi gerekir. Salgın süresince bu uygulamanın böceğin her generasyonunda düzenli bir şekilde tekrarlanması böcek yoğunluğunun hızla azalmasına neden olacaktır. Böylece yeni saldırıların yoğunluğu ve başarısı her uygulamadan sonra önemli ölçüde azalarak, salgın denetim altına alınmış olacaktır. Bu uygulama, toplu saldırı stratejisine sahip kabuk böceği salgınlarının baskı altına alınması ve önlenmesinde yaşamsal öneme sahiptir.

Ips typographus'un mücadele grafiği



Bazı böcekler sürekli ve tehlikeli zararlılardır. Genel Denge Durumları, gerekli önlemler alınmaz ve düşürülemezse, her zaman Ekonomik Zarar Düzeyinin (EZE) üzerindedir. Bunlara Sürekli Zararlı Türler denir. Örneğin belirli kabuk böceği türleri - *Ips* spp., *Pityokteines* spp. vb.

***Ips typographus*'un mücadele grafiği**

Ips typographus'un mücadele grafiğinde gösterildiği gibi, böceğin popölasyon yoğunluğu (düzeyi) salgın döneminde Ekonomik Zarar Eřiđi (EZE) ve Ekonomik Zarar Düzeyi (EZD)'nin üstüne çıkar. Normal koşullarda Genel Denge Durumu (GDD) olarak ifade ettiğimiz böceğin ortalama (10 veya 20 yıllık) popölasyonun düzeyi çoğunlukla EZD ve EZE'nin altında olur. Ancak özellikle kabuk böceklerinde salgın döneminde EZD'nin üzerinde bulunur.

Grafikte yıldızla gösterilen zamanlarda tuzak ağacı konumundaki ağaçların süresi içinde kesilmesiyle çok sayıda böcek yok edilerek popölasyon yoğunluğu olması gereken düzeye, Değişen Ortalama Düzey (DOD)'e düşürölür ve bu işlem böceğin her generasyonunda düzenli olarak tekrarlanarak (yıldızlarla gösterilen zamanlarda) salgın denetim altına alınmış olur.

Düşük yoğunluklardaki popülasyonların izlenmesi

2006 yılında Maçka Orman İşletmesi Iadin ormanlarında, *Ips typographus*'un toplanma feromonu Tryphreon Ipstyp içeren **5 tuzağa 18 adet *Ips typographus* ergini** yakalanmıştır. Diğer yandan, *Ips typographus*'un yakalandığı aynı alanlardaki *Ips sexdentatus* preparatı bulunan tuzaklara yakalanan böcekler arasında *Ips typographus* bulunamamıştır.

2009 yılında aynı feromon preparatını içeren 13 tuzak ve bu tuzakların dışında *Ips sexdentatus* için asılmış tuzaklarda *Ips typographus* yakalanmamıştır.

Düşük yoğunluklardaki popülasyonların izlenmesi

Bu sonuç kullanılan feromon preparatlarının türlere karşı seçiciliğinin önemli bir göstergesi olabilmektedir. Daha çok düşük yoğunlukta bulunan popülasyonların baskılanmasını hedefleyen ve popülasyon dalgalanmaları ile ilgili veriler elde etmek amaçlarıyla kullanılan feromon tuzakları, uzun yıllar diğer yollarla tespit edilemeyecek kadar çok düşük yoğunluklarda kalan türlerin, örneğin *I. typographus*'un bu ormanlardaki varlığını ortaya koymuştur. İzlenmesine olanak vermiştir.

Arazi uygulamalı meslek içi eğitim semineri



