



Karadeniz Teknik Üniversitesi

ORMAN FAKÜLTESİ
Orman Mühendisliği Bölümü

ORMAN ZARARLILARININ YÖNETİMİ

Kabuk Böceklerinin Biyolojik, Biyoteknik ve Mekanik Mücadelesi

Prof.Dr. Mahmut EROĞLU



Ders İçeriđi

Yazılacak



Ders Hedefleri



Ders Hedefleri



Ders Özeti

• YAZILACAK



Kabuk Böcekleri ile Biyolojik Mücadele



Thanasimus formicarius (L.) Üretimi

Thanasimus formicarius (L.) (Coleoptera: Cleridae) kabuk böceklerinin en yaygın ve en iyi bilinen predatörlerinden biridir (1).

Thanasimus formicarius çam, ladin, melez, duglas gibi koniferlerde ve meşe, dişbudak, kavak vb. yapraklı ağaçlarda zarar yapan **15 cinsten** (*Dendroctonus*, *Dryocoetes*, *Hylastes*, *Hylesinus*, *Hylurgops*, *Hylurgus*, *Ips*, *Leperesinus*, *Orthotomicus*, *Pityogenes*, *Pityokteines*, *Polygraphus*, *Scolytus*, *Tomicus* ve *Trypodendron*) **27 kabuk böceği türünden beslenmektedir** (2,5,10).

***Thanasimus formicarius* (L.)**

T. formicarius **erginleri** 4-10 ay yaşar (2) ve **kabuk böceklerinin feromonlarına** (3, 4, 5) ve **konukçu bitki uçucularına karşılık verir** (6). **Erginleri**, kabuk böceği saldırısı altındaki ağaçlara konar, **kabuk böceği erginleri ile beslenir** ve yumurtalarını kabuk üzerine koyar. Yumurtadan çıkan **larvaları kabuk böceği galerilerine girer ve kabuk böceklerinin yumurta, larva ve pupaları ile beslenir**. Olgun larvaları dış kabukta uygun yerlerde pupa olur.

***Thanasimus formicarius* (L.)**

T. formicarius'un ladin kabuk böceği, *Ips typographus*'un feromonlarına karşılık verdiği bilinmektedir (3). Bununla birlikte, Belçika'da ladin meşcerelerinde *Ips typographus* ile ilişkisi çok zayıf bulunmuştur ve *Ips typographus* feromonu destekli tuzaklarda nadir olarak yakalanmıştır (789). Daha da önemlisi, *T. formicarius* çamlarda daha büyük miktarlarda yakalanmıştır. Geçmiş deneyimler, *T. formicarius*'un ladinde pupa olması için kabuk kalınlığının önemli bir sınırlandırıcı etken olduğunu göstermektedir.

***Thanasimus formicarius* (L.)'un On İki Dişli Çam Kabuk Böceği, *Ips sexdentatus*'un Biyolojik Mücadelesi İçin Laboratuvarda Üretimi**



Feromon Tuzaklarına

***Thanasimus formicarius*'un yakalanması**

- Feromon tuzaklarının çoğuna *I. sexdentatus* ile birlikte kabuk böceklerinin yaygın predatörü *Thanasimus formicarius* da yakalanmıştır. Tuzakların kontrolü sırasında hemen tamamı canlı olan predatörlerin uçması sağlanmıştır. Toplam 40 tuzağın 31'inden (%77) hepsi canlı 207 adet *T. formicarius* erginleri sağlanmıştır.
- Tuzaklarda ortalama 9,4 (1-19) *T. formicarius* bulunmuştur. Tüm yakalama sezonu boyunca tuzaklara ortalama 293 adet *I. sexdentatus* ve ortalama 6,7 adet *T. formicarius* ergini yakalanmıştır.
- Her bir tuzakta ortalama 44 *I. sexdentatus* ergine karşılık 1 *T. formicarius* ergini yakalanmıştır. Ayrıca, sekiz ayrı kontrolde, hiçbir *I. sexdentatus* ergininin bulunmadığı tuzaklarda 1 ile 6 arasında değişen sayılarda *T. formicarius* ergini bulunmuştur.

Ips sexdentatus'un Biyolojik Mücadelesi İçin Laboratuvarda *Thanasimus formicarius* (L.) Üretimi



Feromon tuzağı toplama kapında canlı *Thanasimus formicarius* erginleri

***Thanasimus formicarius* (L.) ÜRETİMİ**

Thanasimus formicarius (L.) (Coleoptera: Cleridae) ülkemizde *Ips sexdentatus*, *Ips typographus*, *Pityokteines curvidens* gibi kabuk böceklerinin biyolojik mücadelesi için laboratuvarda üretilerek ormanlara salıverilmektedir.

Bu amaçla, bu kabuk böceği türlerinin zarar yaptığı ormanlara asılmış olan feromon tuzaklarından sağlanan *Thanasimus formicarius* erginleri laboratuvarda plastik kaplara alınarak kabuk öğüntüsü içinde kabuk böceği erginleri ile beslenir.

Thanasimus formicarius (L.) ÜRETİMİ

Beslenme kaplarında *Thanasimus formicarius* erginlerinin çiftleşmeleri sağlanır. Yumurta koyan dişi erginler 9-10 gün sonra kutulardan alınır ve orman alanlarına geri salınır.

Kutularda yumurtadan çıkan *Thanasimus formicarius* larvaları, içinde taze kabuk öğüntüsü bulunan cam tüplere, her bir tüpte sadece bir adet larva olacak şekilde yerleştirilir ve yanına av olarak bir kabuk böceği larvası konur.

Thanasimus formicarius (L.) ÜRETİMİ

Her bir cam tüpteki *Thanasimus formicarius* larvası, her gün bir adet kabuk böceği larvası ile 56-65 gün beslenir. Son larva evresine giren *Thanasimus formicarius* larvaları özel soğutulmuş böcek taşıma kapları ile orman alanlarına taşınarak ağaç gövdeleri üzerine bırakılabilir. Eğer *Thanasimus formicarius* larvaları ergin hale geldikten sonra araziye taşınması istendiğinde olgun larvaların pupa ve erginleşmesi sağlandıktan sonra yine taşıma kapları ile araziye götürülerek ağaçların dibine salıverilir.

Thanasimus formicarius ergini



Thanasimus formicarius larvası, vücut yapısı



Thanasimus formicarius (L.) (Coleoptera: Cleridae)



Thanasimus formicarius üretimi



Thanasimus formicarius larvaları



Thanasimus formicarius larvalarının ormana verilmesi





ZARARLI BÖCEKLERLE SAVAŞ

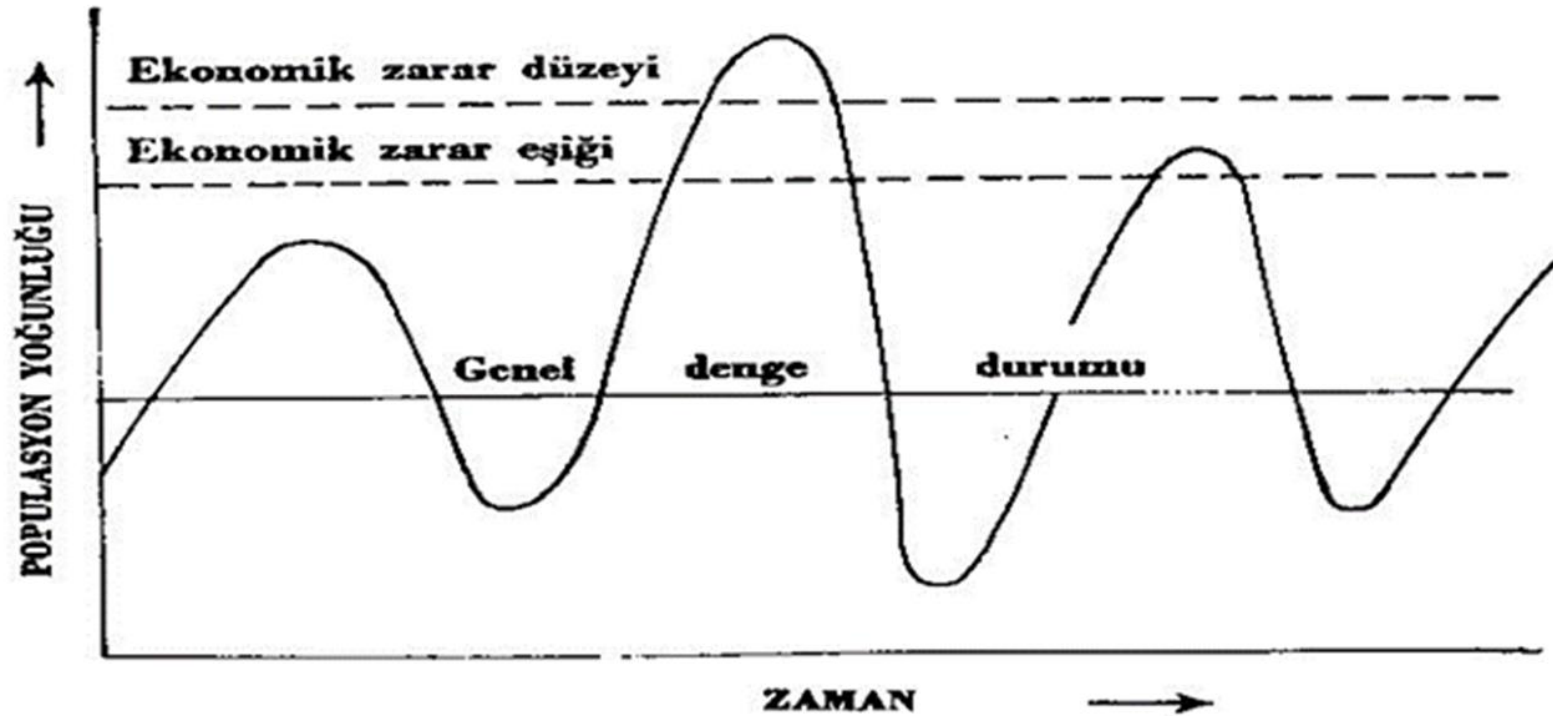
- Böceklerle yapılacak savaş yöntemini seçerken böceğin biyolojisi, ekolojik etkenler, coğrafi durum, savaşın şekli vb. koşullar savaştan önce dikkate alınmalı ve mücadele öncesi bu koşullar etraflıca incelenmelidir.
- **Savaşın Ekonomik Yönü**
- Karar verilen bir savaşta ortaya çıkacak maliyet ve sağlanacak yarar ayrı ayrı hesap edilmelidir. Maliyetin hesaplanması önceden yapılabilirse de, savaşın sonunda elde edilecek yararın önceden saptanması oldukça zor olabilmektedir.

ZARARLI BÖCEKLERLE SAVAŞ

- Örneğin, yıllarca Kızılçamların iğne yapraklarını yiyen *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) (Lepidoptera, Thaumetopoeidae) ağaçlarda ölüme neden olmamaktadır. Buna karşın yüksek bir popülasyona sahip kabuk böceği, örneğin *Ips sexdentatus* (Börner) (Coleoptera, Scolytidae), geliştiği ağaçları ilk yıl içinde öldürebilmektedir.
- Ekonomik Zarar Düzeyi ve Ekonomik Zarar Eşiği
- Bir zararlı böcek türü ile savaşa karar vermede, o böceğin ekonomik zarar düzeyi ile ekonomik zarar eşiğini hesaplamak gerekir. Aksi halde yapılan savaştan istenilen yararlar sağlanamayacağı gibi, fazladan emek ve mücadele gideri ortaya çıkar.

Genel Denge Durumu, Ekonomik Zarar Düzeyi ve Ekonomik Zarar Eşiği

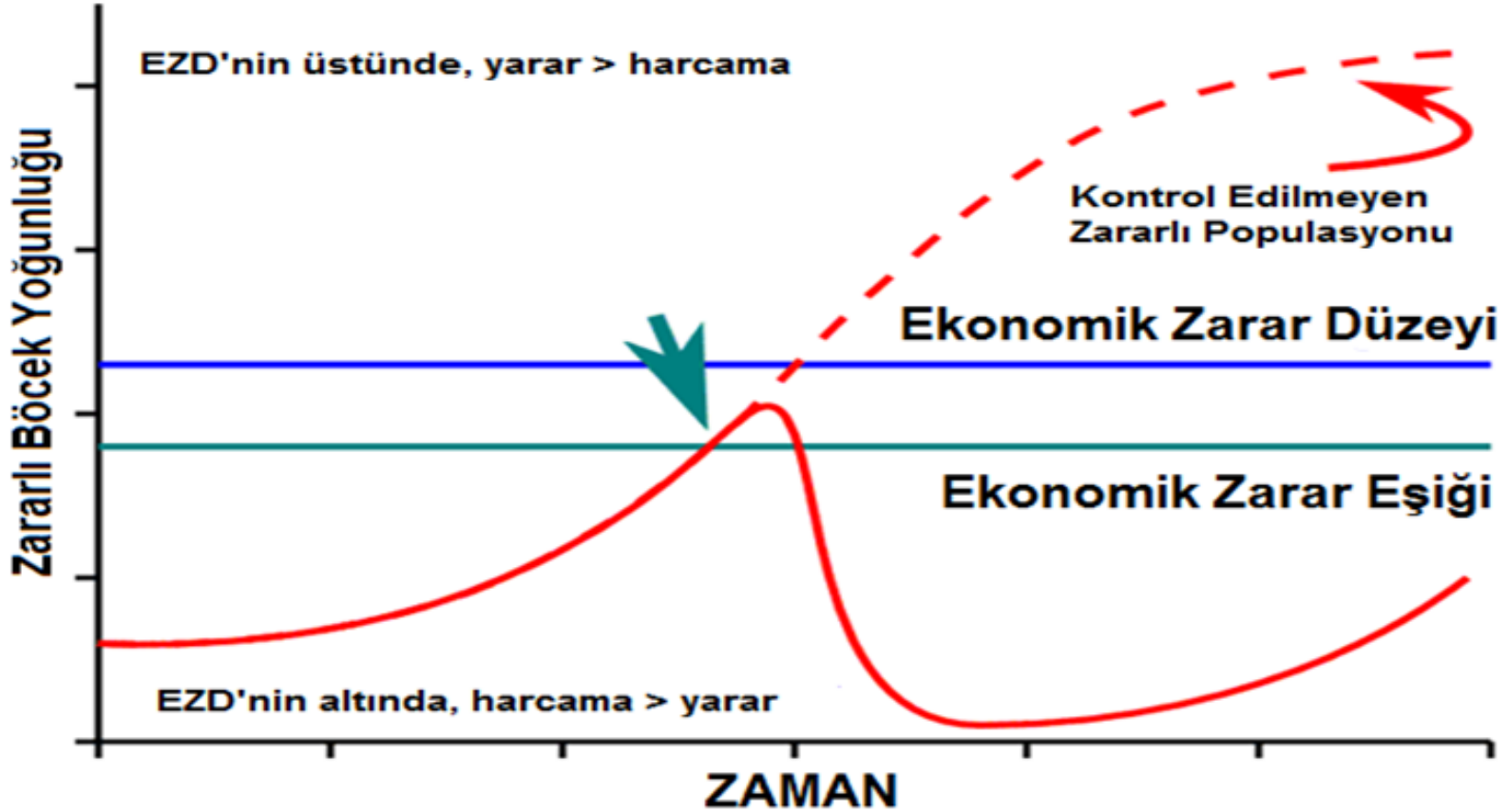
- **Genel Denge Durumu (GDD)** zararlı bir böcek popülasyonunun belirli bir zaman dilimi içindeki ortalama yoğunluğudur. GDD, herhangi bir türe ve onun belirli bir alandaki popülasyonuna aittir.



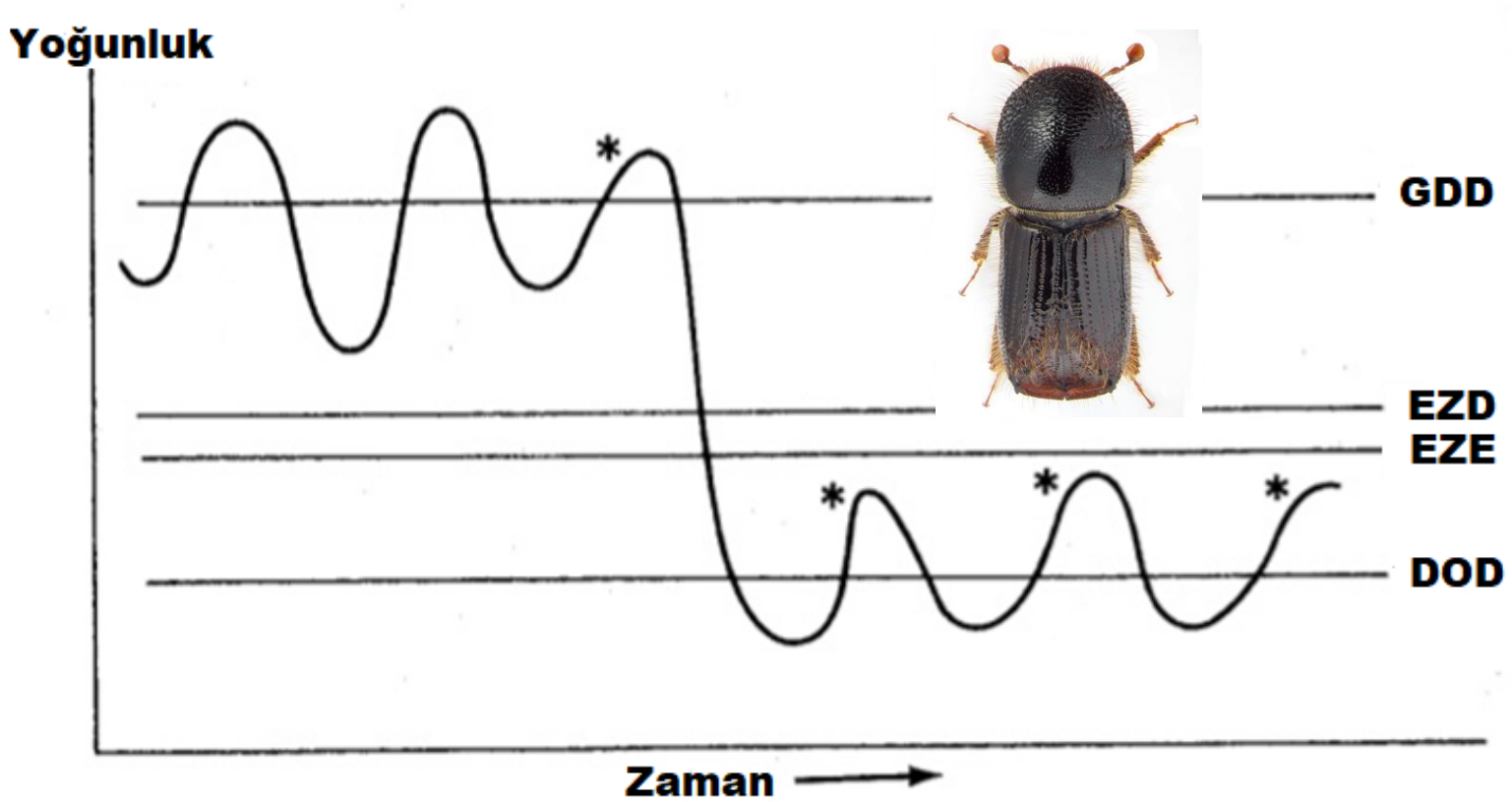
ZARARLI BÖCEKLERLE SAVAŞ

- **Ekonomik zarar düzeyi (EZD).** Ekonomik zarara neden olan en düşük popülasyon yoğunluğudur. Buradaki ekonomik zarardan amaç, herhangi bir savaş yönteminin getirdiği giderlere denk ya da bundan büyük olan bir değerdir. Ekonomik zarar düzeyi, bölgeden bölgeye, yıldan yıla ve sabit olmayan ekonomik değerlere göre değişmektedir.
- **Ekonomik zarar eşiği (EZE).** Herhangi bir zararlı popülasyonunun, ekonomik zarar düzeyine erişmesine engel olmak için savaş yapılmasını gerektiren yoğunluktur.

Ekonomik Zarar Düzeyi ve Ekonomik Zarar Eşiği



Sürekli Zararlı Türler – Kabuk böcekleri ile Mücadele



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

MEKANİK MÜCADELE - Tuzak ağaçları

Tuzak ağaçlarında böceklerin gelişmeleri yaklaşık on günde bir kontrol edilir ve ilk konan yumurtalardan gelişen **larvalar pupa evresine geçmeden** önce kabuklar soyularak dökülen böcekler yok edilir.

Tuzak ağacının kabuğunun ne zaman soyulacağına saptanması çok önemlidir. Kabuklar erken soyulursa, böceklerin bir kısmı açıkta kalarak canı ağaçlara gider.

Kabuk soyma işi geç yapılırsa, bu durumda da böceğin yok edilmesine değil, çoğalmasına yardım edilmiş olur.

Tuzak ağaçları

Tuzak ağaçlarının hazırlanma zamanı doğrudan böceğin **uçma zamanına** bağlıdır.

Şubat-mart aylarında uçan kabuk böceklerine **erken uçan** ve mayıs-haziran aylarında uçanlara **geç uçan** kabuk böcekleri denir.

Erken uçan böcekler için tuzak ağaçları daha uzun süre önce (örneğin 4 hafta önce), geç uçanlar için ise daha kısa süre önce (örneğin 2 hafta önce) hazırlanır. Bu durum mevsimsel koşullara bağlı olarak tuzak ağacının böceklere karşı kimyasal çekicilik kazanması ve bunu sürdürmesi ile ilgilidir.

Tuzak Ağacı- Tuzak Odunları istifi



BİYOTEKNİK MÜCADELE - Feromon Tuzakları

Bir böcek türünün enlem ve yükseltiye bağlı olarak değişik yerlerde farklı uçuş zamanları vardır. Aynı alanda dahi hava hallerine bağlı olarak yıllara göre uçuş zamanları değişir. Bu nedenle böceklerin uçuş zamanının düzenli olarak izlenmesi gerekir. Aynı şekilde bir orman alanında zararlı bir böceğin, örneğin bir kabuk böceği türünün popülasyon düzeyinin de sürekli izlenmesi gerekir. İşte tüm bu ve benzer izleme çalışmaları feromon preparatları ve tuzakları birlikte kullanılarak yapılır. Böcek feromonları tür içi ve/veya türler arası kimyasal haberleşme maddeleridir.

Feromon Tuzakları



Feromon Tuzakları

Özellikle belirli kabuk böceği türleri, ağaçları toplu bir şekilde istila edebilmek için toplanma feromonları adı verilen kimyasal maddeleri kullanarak sıkı bir iletişim kurarlar.

Her böcek türünün belirli kimyasal özelliklere sahip feromon maddeleri vardır. Bu maddeler yapay olarak sentezlenmekte ve uygun preparatlara yerleştirilerek zararı böceklerin **izlenmesinde** (uçma zamanı, popülasyon düzeyi, yıllık döl sayısı, orman alanlarında dağılım ve yoğunluğun belirlenmesi gibi) ve tuzak ağaçları gibi **kitleselel yakalamada** özel tasarımlı tuzaklarda kullanılmaktadır.

MEKANİK MÜCADELEDE

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 tuzak ağacı hazırlamaya gerek kalmaz ve ağır saldırı altındaki dikili ağaçlar tuzak ağacı olarak kullanılır.

Tuzak Ağacı Konumundaki Ağaçlar

Bu amaçla, salgın alanlarında, çok sayıda böceğin geliştiği 'tuzak ağacı konumundaki ağaçlar' belirlenir, damgalanır ve süresi içinde kesilir ve kabukları soyularak, gelişmekte çok sayıda böcek yok edilir.

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.