

KSÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

'KAHRAMANMARAŞ ANDIRIN KIZILÇAM ORMANLARINDA AKDENİZ
ÇAM KABUK BÖCEĞİ (*Orthotomicus erosus* Woll.) VE BÜYÜK ORMAN
BAHÇIVANI (*Blastophagus piniperda* Lin.)'NA KARŞI FEROMON
DENEMESİ VE SONUÇLARI'

Bülent LAZ

105878

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ
HAZİRAN 2001

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

105878

**KSÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**"KAHRAMANMARAŞ ANDIRIN KIZILÇAM ORMANLARINDA AKDENİZ ÇAM
KABUK BÖCEĞİ (*Orthotomicus erosus* Woll.) VE BÜYÜK ORMAN BAHCIVANI
(*Blastophagus piniperda* Lin.)'NA KARŞI FEROMON DENEMESİ VE
SONUÇLARI"**

Bülent LAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**Bu Tez 13/07/2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy Birliği ile
Kabul Edilmiştir.**

Yrd. Doç. Dr. Selçuk İNAÇ Prof. Dr. Cengiz BAHADIROĞLU Doç. Dr. Mehmet KANAT

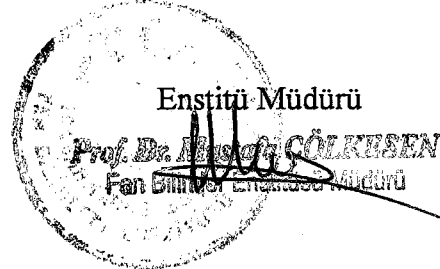
DANIŞMAN

ÜYE

ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Kod No:



**Bu Çalışma KSÜ Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 2000/1-6**

Not:Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
ÖNSÖZ.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VI
1. Giriş.....	1
1.1. Ülkemizde Kabuk Böceklerinin Bugünkü Durumu.....	1
1.1.1. Kabuk Böceklerinin Ekonomik Önemi.....	4
1.1.2. Kabuk Böcekleriyle Savaş.....	7
1.1.2.1. Koruyucu Önlemler.....	8
1.1.2.2 Kabuk Böceklerine Karşı Savaş ve Yöntemleri.....	13
1) Tuzak Ağaçları.....	14
2) Tuzak Odunları.....	15
3) Gövdelerin Zehirlenmesi.....	15
4) Kabuk Böceklerine Karşı Diğer Savaş Yöntemleri.....	16
1.1.2.3. Feromon Denemeleri.....	17
1.2. Araştırma Yöresi.....	18
1.3. <i>Orthotomicus erosus</i> Woll. (Akdeniz Çam Kabuk Böceği).....	22
1.4. <i>Blastophagus piniperda</i> Lin. (Büyük Orman Bahçivani).....	26
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	30
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	31
3.1. Materyal.....	31
3.1.1. Feromon.....	31
3.1.2. Feromon Tuzağı.....	31
3.2. Yöntem.....	32
3.2.1. Böceklerin Teşhisinde Dikkat Edilmesi Gerekli Hususlar.....	32
3.2.1.1. <i>Orthotomicus</i> ssp. ile <i>Ips</i> ssp. Türleri Arasındaki Farklar.....	32
3.2.1.2. <i>Orthotomicus</i> ssp. Türleri Arasındaki Farklar.....	32
3.2.1.3. <i>O. erosus</i> Woll.'un Erkeği ve Dişisinin Arasındaki Ayrımı.....	36
3.2.2. <i>B. piniperda</i> L. ile <i>B. minor</i> H. Arasındaki Morfolojik Farklar.....	35
3.2.2.1. <i>B. piniperda</i> L. ile <i>B. minor</i> H.'in Ana ve Larva Yolları Arasındaki Farklar.....	35
4. BULGULAR.....	37
4.1. <i>O. erosus</i> Woll.'a Karşı Yapılan Feromon Denemesinde Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması.....	37
4.2. <i>B. piniperda</i> Lin.'e Karşı Feromon Denemesinde Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması.....	43
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	51

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ ANDIRIN KIZILÇAM ORMANLARINDA AKDENİZ
ÇAM KABUK BÖCEĞİ (*Orthotomicus erosus* Woll.) ve BÜYÜK ORMAN
BAHÇIVANI (*Blastophagus piniperda* Lin.)'na KARŞI FEROMON
DENEMESİ ve SONUÇLARI**

BÜLENT LAZ
KSÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Selçuk İNAÇ

Yıl: 2001, Sayfa: 51

Jüri: Prof. Dr. Cengiz BAHADİROĞLU

Doç. Dr. Mehmet KANAT

Kahramanmaraş'ın Andırın Orman İşletme Müdürlüğü'nde Merkez Şefliğine bağlı Alınoluk-Torun Mevkiinde 1997 yılında 145 ha. alanın 91 hektarında Çam Kese Böceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) ve Reçine Kelebeği (*Dioryctria splendidella* H.) zararları olmuştur. 1999 yılında söz konusu alanda Akdeniz Çam Kabuk Böceği (*Orthotomicus erosus* Woll.) ve Büyük Orman Bahçivanı (*Blastophagus piniperda* Lin.) afet haline gelmiştir.

Araştırmamızda, larvaları kambiyumda zarar vererek ağacın kurumasına neden olan Akdeniz Çam Kabuk Böceğinin (*Orthotomicus erosus* Woll.) ve yine larvaları ağacın zayıf düşüp ölmesine, erginlerinin de Mayıs sürgünlerinde olgunluk yiyimi yaparak ağaçların artım kaybına sebep olan Büyük Orman Bahçivanına (*Blastophagus piniperda* L.) karşı feromon tuzakları uygulanmak suretiyle, bu yöredeki uçma zamanının tespit edilmesi ve gelecekte uygulanacak olan mücadele çalışmalarına esas teşkil edecektir.

Andırın Orman İşletme Müdürlüğü Merkez Şefliği Alınoluk-Torun Mevkiindeki 20 yaşlarındaki genç kızılçam meşceresinde feromon tuzaklarının, her iki böceğin uçma zamanından önce araziye yerleştirildikten sonra, haftalık periyotlarla sonuçları alınmış ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Bu çalışma ile Feromon mücadelesinin Akdeniz Çam Kabuk Böceğinde (*Orthotomicus erosus* Woll.) başarılı, Büyük Orman Bahçivanında (*Blastophagus piniperda* Lin.) ise başarılı olmadığı görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER Feromon, Uçma zamanı, Andırın, Orman, *Orthotomicus erosus* Woll., *Blastophagus piniperda* Lin.

ABSTRACT
MSc THESIS**THE PHEROMON TRIALS AGAINST *Blastophagus piniperda* Lin. and *Orthotomicus erosus* Woll. FOR CALABRIAN PINE STANDS IN KAHRAMANMARAŞ-ANDIRIN FORESTS AND THE RESULTS**

BÜLENT LAZ

DEPARTMENT OF FOREST ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Seçuk İNAÇ

Year: 2001, Pages:51

Jury: Prof. Dr. Cengiz BAHADIROĞLU

Doç. Dr. Mehmet KANAT

The damages by *Orthotomicus erosus* Woll. were emerged all of the young calabrian pine stands in Kahramanmaraş Andırın Forest District between 1999-2001. We researched theirs biology and the dimension of theirs damages, which it made damaged in the cambium of trees. One of the newly developed control methods is bio-technic method, and we used it in the fields having an intensive *Orthotomicus erosus* Woll. and *Blastophagus piniperda* Lin. population. Prepared pheromone traps were hung up on trees located in various field. Captured insects were counted and the result, taken in 1999 and 2000 were evaluated . it has been researched their eggs, caterpillar, and adult periods.

The traps of feromon were placed into the area of *Pinus brutia* the age of 20 which placed before the flying time of these two insects.

In the end of this research, the experiment of pheromon had been successful for *Orthotomicus erosus* Woll. but the experiment of pheromon hadn't been successful enough for *Blastophagus piniperda* Lin.

Key words: Pheromon, *Blastophagus piniperda* Lin., *Orthotomicus erosus* Woll. Forest, Andırın

ÖNSÖZ

Ormancılık çalışmaları uzun vadeli ve pahalı çalışmalardır. Bu çalışmaların en fazla dikkat, bilgi ve masraf gerektireni de koruma çalışmalarıdır. Orman koruma çalışmaları yapılırken de en az masrafla ve doğaya zarar vermeden yapılacak çalışmalar olmasına önem vermek gerekir. Ülkemizde son yıllarda orman zararlılarının çok yoğun şekilde artış gösterdiği gözlenmiştir. Bu zararlılara karşı mücadelede çevreye zarar vermeyen, kullanılması gayet kolay olan feromon denemelerine çok önem verilmesi gerekir.

Bu çalışmada, Kahramanmaraş Andırın yöresi ormanlarında kızılçam gençlik sahalarında *Orthotomicus erosus* Woll. ve *Blastophagus piniperda* Lin. türlerinin zararları ortaya konarak bunlara karşı feromon denemelerinin nasıl uygulanacağı hedeflenmiştir.

Konu seçimi ve çalışmaların yönlendirilmesinde ilgisini esirgemeyen Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Selçuk İNAÇ'a en içten teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Çalışmaların sonuçlandırılmasında yardımlarını esirgemeyen, tüm fakülte imkanlarının sonuna kadar kullanılmasını sağlayan değerli hocam Sayın Orman Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Orhan ERDAŞ'a burada teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Bu çalışmanın sonuçlandırılmasında fikirleriyle ve eleştirisiyle değerli katkılarda bulunan Prof. Dr. Cengiz BAHADIROĞLU'na teşekkürlerimi bildiririm.

Çalışmaların sonuçlandırılmasına görüşleriyle katkıda bulunan Sayın Doç. Dr. Mehmet KANAT'a teşekkürlerimi bildiririm.

Bu çalışmanın sonuçlandırılmasında yardımlarını esirgemeyen tüm Andırın Meslek Yüksek Okulu çalışanlarına ve Yüksekokul imkanlarını esirgemeyen, Yüksekokul Müdürü Sayın Hocam Doç. Dr. Özden GÖRÜCÜ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında ilgi ve yardımlarını gördüğüm Andırın Orman İşletme Müdürlüğü Çalışanlarına, O.Z.M. Şube Müdürü Orman Yük. Müh. Rasim YAŞAR'a, Andırın Merkez Orman İşletme Şefi Orman Müh. Ali ÖZDEMİR'e, Eski O.Z.M.Şube Müdürü Orman Yük. Müh. Yaşar GÜL'e, Mersin O.Z.M. Şube Müdürü Orman Yük. Müh. Hanifi ÖZDAL'a, Şanlıurfa Orman İşletme Müdürü Orman Müh. Hacı Musa ÇELİK'e, Şanlıurfa Orman İşletme Şefi Orman Müh. Mehmet KANDİLLİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın ormancılık çalışmalarına yararlı olmasını dilerim.

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Çizelge 1.1. Andırın Yöresine Ait Meteorolojik Veriler.....	20
Çizelge 4.1. <i>Orthotomicus erosus</i> Woll.'un 3 Generasyondaki Birey Sayısı.....	38
Çizelge 4.2. Ş. Urfada'da <i>Orthotomicus erosus</i> Woll.'a Karşı Yapılan Feromon Feromon Denemesi Sonuçları.....	39
Çizelge 4.3. Araştırma Yöresinde <i>Orthotomicus erosus</i> Woll.'a Karşı Yapılan Feromon Denemesi Sonuçları.....	41
Çizelge 4.4. Araştırma Yöresinde <i>Blastophagus piniperda</i> Lin.'e Karşı Yapılan Feromon Denemesi Sonuçları.....	44



SEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1. Kabuk Böceklerinin Yenik Şekilleri.....	3
Şekil 1.2. Kabuk Böceklerinin Ülkemizde Kızılçamlarda Verdiği Zararlar.....	7
Şekil 1.3. Kabuk Böcekleri İçin Hazırlanmış Tuzak Odunları.....	15
Şekil 1.4. Feromon Tuzağı.....	18
Şekil 1.5. Alınoluk-Torun Mevkiindeki Kızılçamlarda Kabuk Böceği Zararları.....	21
Şekil 1.6. Alınoluk-Torun Mevkiindeki Kızılçamlarda Kabuk Böceği Zararları.....	21
Şekil 1.7. <i>O. erosus</i> Woll.'un <i>P. brutia</i> 'ların Kabuğu Altındaki Ana Yolları.....	23
Şekil 1.8. <i>Orthotomicus erosus</i> Woll.	23
Şekil 1.9. Araştırma yöresinde <i>O. erosus</i> Woll.'un Kızılçamlardaki Zararları.....	24
Şekil 1.10. Araştırma yöresinde <i>O. erosus</i> Woll.'un Kızılçamlardaki Zararları.....	24
Şekil 1.11. Araştırma yöresinde <i>O. erosus</i> Woll.'un Kızılçamlardaki Zararları.....	25
Şekil 1.12. Araştırma yöresinde <i>O. erosus</i> Woll.'un Kızılçamlardaki Zararları.....	25
Şekil 1.13-14-15. <i>Blastophagus piniperda</i> Lin. ve Mayıs Sürgünlerindeki zararı, Ana ve Larva Yolları.....	27
Şekil 1.16. Araştırma Yöresinde <i>B. piniperda</i> Lin.'in Kızılçamlarda verdiği Zararlar.....	28
Şekil 1.17. Araştırma Yöresinde <i>B. piniperda</i> Lin.'in Kızılçamlarda verdiği Zararlar.....	28
Şekil 1.18. Araştırma Yöresinde <i>B. piniperda</i> Lin.'in Kızılçamlarda verdiği Zararlar.....	29
Şekil 1.19. Araştırma Yöresinde <i>B. piniperda</i> Lin.'in Kızılçamlarda verdiği Zararlar.....	29
Şekil 3.1. Plastik Yassı Huni Tuzağı.....	31
Şekil 3.2. <i>Orthotomicus erosus</i> Woll.'un Anteni.....	34
Şekil 3.3. <i>Orthotomicus erosus</i> Woll.'un Erginlerinde Sağrı Oluşumu ve Dişler.....	34
Şekil 3.4. <i>B. piniperda</i> Lin. ve <i>B. minor</i> H. Erginleri	35
Şekil 3.5. <i>B. piniperda</i> Lin. ve <i>B. minor</i> H.'un Ana ve Larva Yolları	36
Şekil 4.1. Şanlıurfa Atatürk Barajı Sol Sahilinde Yapılan Feromon Denemesi Çalışmasının Grafik Dökümü.....	40
Şekil 4.2. Araştırma Yöresinde <i>O. erosus</i> Woll.'da yapılan Feromon Denemesi Çalışmasının Grafik Dökümü	42
Şekil 4.3. Araştırma Yöresinde <i>B. piniperda</i> Lin.'de yapılan Feromon Denemesi Çalışmasının Grafik Dökümü.....	44
Şekil 5.1. Feromon Tuzağının Naylon İpinin Güneşte Eriyerek Kopması	47
Şekil 5.2. Feromon Tuzaklarına Yapılan Bir Saldırı	48

SİMGELER VE KISALTMALAR

O.Z.M.	:Orman Zararlıları ile Mücadele
Ha	:Hektar
m	:Metre
O.G.M.	:Orman Genel Müdürlüğü
Çza3	:Üç kapalılıkta kızılçam gençliği
Lin.	:Linneaus
Woll.	:Wollaston
H.	:Harting
C	:Santigrad derece



1. GİRİŞ

1.1. Ülkemizde Kabuk Böceklerinin Bugünkü Durumu

Scolytidae familyası orman ağaç ve ağaçcıklarında zarar yapan en önemli böcek türlerini içerir. Bunlar kural olarak bitkilerin odunlaşmış kısımlarını tahrip etmek suretiyle zarar yaparlar ve tüm gelişim dönemlerini zararlı oldukları bitkilerin içinde geçirirler. Çiçek ve yapraklara dokunmazlar. Üreme yerlerini ya olgunluk yiyimi yapmak veya yumurta koymak için uygun bitkiler aramak regenerasyon yiyimi yapmak için terkederler.

Kabuk böcekleri çeşitli biyolojik dönemlerde kışlarlar. Uçmaları ilkbaharda belli bir sıcaklık derecesinde başlar. Bazı türleri kış sonlarında veya ilkbahar başlarında uçarlar. Bunlara erken uçan kabuk böcekleri denir. Örneğin, *Blastophagus piniperda* Lin. ve *Pityophthorus pityographus* Ratz. gibi bazı türler ise uçmak için yüksek sıcaklık derecesi ister. Bunlara da geç uçan kabuk böcekleri denir.

Scolytidae türleri küçük yapılı, 1-9 mm. büyüklüğünde, silindir şeklinde ve kahverengi siyah renkte olan böceklerdir. 11-12 parçalı, kısa ve çoğunlukla kırık olan antenleri bir çok türlerde belirgin bir topuzla sonlanmıştır. Topuzu oluşturan parçalar çoğu kez sıkı bir şekilde, nadiren de gevşek olarak birbiriyle birleşmiş durumdadır. Baş, boyun kalkanından daha dar ve onun içine çekilmiş durumdadır. Gözler büyük ve ovaldir. Kanat örtüleri genellikle iyi gelişmiştir. Abdomen kısa, belirgin 5-6 sternumludur. Bacakları kısa, tarsi 5 segmentlidir. Tibia distal olarak genişlemiştir. Tarsal segmentler silindriktir.

Larvaları yumuşak, beyazımsı renkte, bacaksız ve karın taraflarına doğru hafifçe kıvrılmış durumdadır. Pupaları dolgun yapılı ve serbest pupa tipindedir.

Dişiler yumurtlamak için bitkinin içine girerler. Yumurtalar, ana böcek tarafından yapılan üreme yolu veya ana yol denilen yollara konur. Kabukta üreyen kabuk böceklerinin ana yolları kabukla odun arasında, kambiyum tabakasıdır. Ana böcekler yumurtalarını ana yolun iki tarafında hazırladıkları yumurta odacıklarına teker teker veya küçük gruplar halinde koyarlar ve üzerini kemirinti parçalarıyla örterler. Yumurtadan meydana gelen genç erginlerden her biri kendisi için bir uçuş deliği açarak dışarıya çıkar. Odunda üreyen kabuk böcekleri ise üreme yollarını çeşitli yönlerde olmak üzere ağacın odun kısmında açarlar ve buraya teker teker veya küçük yığıncıklar halinde yumurtalarını koyarlar. Genç erginler üreme yerlerini ana yol vasıtasıyla terk ederler.

Bazı kabuk böceği türleri daima basit bir dölle sahiptirler. Böyle böcekler iklim koşulları ne kadar uygun olursa olsun yılda sadece bir döl verirler. Bundan dolayı bunlara tesir edilemeyen kabuk böcekleri denir. Kabuk böceklerinin önemli bir kısmı ise, uygun iklim koşullarında ikinci ve hatta üçüncü bir döl meydana getirirler. İklim koşulları uygun olmadığı koşullarda ise yalnız bir döl verirler. Bunun gibi kabuk böceklerine de tesir edilebilen kabuk böcekleri denir. Bu hususlar kabuk böcekleriyle savaşta önem taşıdığından üzerinde dikkatle durulması gerekir (Selmi, 1998).

Kabuk böceklerinin çoğu kesinlikle monofag değildir. Fakat çeşitli böcekler belli bir ağaç türünü tercih ederler. Bazen bu tercihte o kadar ileri giderler ki arız oldukları ağaç türüne bakarak onların türünü teşhis etmek mümkün olur. Verilecek

kararlarda, tahribata uğrayan ağaç kısmı ve yenik şekli birlikte değerlendirilirse, daha isabetli olur

Kabukta üreyen kabuk böceklerinin önemli bir bölümünde erginler ve larvalar besin gereksinimlerini ağaçların kabukları ve diri odunun dış kısımlarındaki dokuları yemek suretiyle temin ederler. Hücre içeriğinden sakkaroz, maltoz ve hemiselüloz sindirilir, lignin ile selülozdan faydalanılmaz. Kabukta üreyen kabuk böceklerinin üreme sistemi, özellikle larva yolları besin maddelerinin tüketilmesi sonucu oluşur. Yaşlı erginlerin regenerasyon yiyimlerinde de aynı durum söz konusudur.

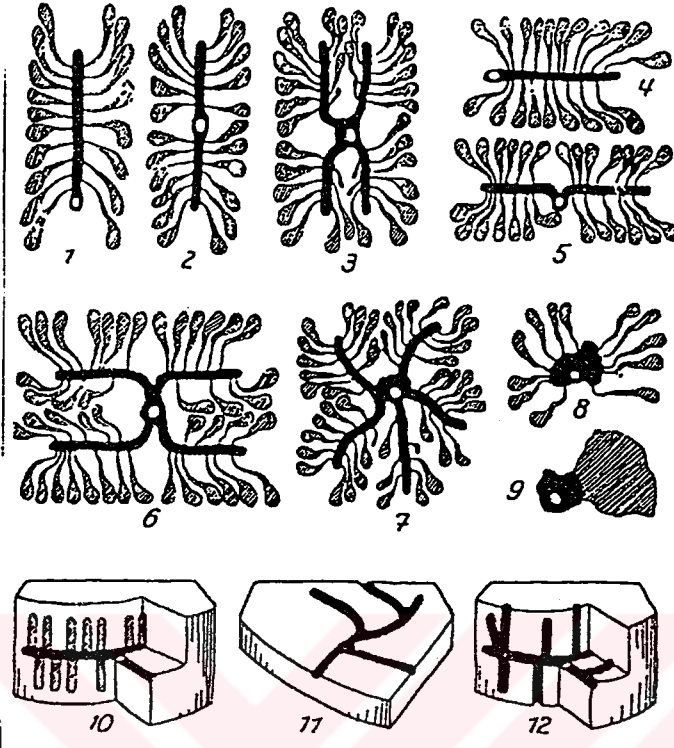
Odunda üreyen kabuk böceklerinin erginleri ksilometofag, yani odunun iletim sistemleri (ksilem elemanları) ile beslenirler. Larvaları ise misetofag'dır. Yani, odun içerisinde bulunan mantar miselleri ile beslenirler. Bunlar odunun içinde yaşarlar ve ürerler. Bazı türleri odunun içinde çeşitli mantarlarla beslenmek suretiyle yaşamlarını sürdürürler. Bu tür kabuk böcekleri üreme yolları içinde belirli mantarları üretirler. Gerek ergin ve gerekse larvalar bu mantarlar ile beslenirler. Böcekler için besin ve vitamin kaynağı olan mantarlar dışı böceklerin bir yerden başka bir yere taşınması suretiyle yayılırlar. *Ambrosia* mantarları adı verilen bu mantarlar, Moniliales takımının Fungi grubuna dahildirler.

Kabuk böcekleri monogam ve poligam olarak ikiye ayrılırlar. Monogam olan türlerde dişi böcek, üzerinde üreyeceği bitkiyi delerek içine girer. Çiftleşme çoğu kez ağacın dışında, giriş deliğinin hemen yakınında gerçekleşir. Poligam türlerde ise, erkek böcek bitkinin içine girerek bir çiftleşme veya gerdek odası denilen bir boşluk hazırlar ve burada içeriye giren dişilerle çiftleşir. Bundan sonra her dişi kendisi için anayol denilen bir üreme yolu açar. Erkek böcek çiftleşme odasını, öğüntüleri dışarı atmak sureti ile temiz bulundurur.

Kabuk böceklerinin üreme yiyimleri genellikle kabuğun diri oduna bakan kısmında, bazı türlerde ise diri odunun üst kısımlarında oluşur. Anayol olarak adlandırılan bu yollar ana böceğin faaliyeti sonucu meydana gelir ve eşit genişliktedir. Giriş yolları ile çiftleşme odalarının yapıları, aynı zamanda anayollar ile larva yolları ve pupa beşikleri, genç erginlerin çıkış biçimleri, olgunluk ve kışlama ile regenerasyon yiyimi şekilleri bazen türlere göre önemli değişiklikler göstermektedir. Fakat bunların şekilleri her böcek türü için karakteristiktir. Bundan dolayı ana yollar kabuk böceklerinin teşhisinde büyük önem taşırlar (Şekil 1).

Yenik şekli ana böcek tarafından açılan üreme yollarıyla larva yollarından oluşur. Ana yolların kabukta, kabukla odun arasında veya ağacın odun kısmında bulunmasına göre kabuk böcekleri kabukta ve odunda üreyenler olarak ikiye ayrılırlar.

Kabukta üreyen kabuk böceklerinin anayolları, monogam ve poligam olmalarına göre değişir. Monogam türlerin anayolları bir kollu düşey yol, iki kollu düşey yol, bir kollu yatay yol, iki kollu yatay yol (çift parantez yol), larva yolları ayrılmış meydanımsı yol ve larva yolları ayrılmamış meydanımsı yol olmak üzere altı tipte toplanırlar. Yollar ağacın ekserine paralel veya dikey bulunduğuna göre dikey (uzunlamasına) ve yatay (enlemesine) olarak da adlandırılır.



Şekil-1.1. Kabuk Böceklerinin Yeniş Şekilleri (Selmi, 1998)

1. Bir kollu düşey yol, 2. İki kollu düşey yol, 3. Düşey yıldızimsi yol, 4. Bir kollu yatay yol, 5. İki kollu yatay yol, 6. Yatay yıldızimsi yol, 7. Tipik yıldızimsi yol, 8. Larva yolları ayrılmış meydanimsi yol, 9. Larva yolları ayrılmamış meydanimsi yol (larva familya yeniği), 10. Merdivenimsi yol, 11. Bir düzlem dahilindeki yatay çatal yol, 12. Çeşitli düzlemler dahilinde çatal yol

Kabuk böceklerinin poligam türlerinde ana böcekler tarafından müştereken oluşturulmuş bir çiftleşme odasından az çok bir yıldız biçiminde çevreye doğru uzanan yollar söz konusudur. Bu yeniş şekline yıldızimsi yol denir. Böcek kaç dişi ile çiftleşmiş ise ana yolların sayısı da o ölçüde değişmektedir. Anayolların uzunluğu ise kabuk böceğinin türüne ve üreme materyaline bağlıdır.

Yukarıda açıklanan yeniş şekilleri, kabukta üreyen çeşitli kabuk böcekleri tarafından oluşturulan tipik yeniş şekilleridir. Ender olarak monogam ve poligam türlerin oluşturdukları yeniş şeklinin karışımı olan tiplerde rastlanır

Kabuk böceklerinin çoğunda pupadan çıkan genç erginler, üreme organlarının gelişebilmesi için oldukça tipik olan bir olgunluk yiyimi yaparlar. Bu arada *Ips typographus* L. gibi bazı türlerin erginleri pupa beşiklerinden ilerleyerek odun içinde çeşitli yönlerde devam eden yollar açarlar. Eğer olgunluk yiyiminin yapıldığı zamanda iklim koşulları uygun olmazsa bu yiyimin süresi uzayabilir.

Scolytus türlerinin genç erginleri olgunluk yiyimini konukçu bitkilerin tomurcukları veya genç sürgünler içinde gerçekleştirirler.

Bazı türlerin genç erginleri olgunluk yiyimi yapmak için üreme yerini hemen terkeder ve çoğu kez sağlıklı ağaçlara giderek bunların belirli kısımlarında yollar oluştururlar. Bu suretle örneğin, *Blastophagus* türlerinde genç erginler sağlıklı olan çamların tepe sürgünlerine giderek bunların öz kısmında bir tahribat yolu meydana getirirler. Tasalluta uğramış olan sürgünlerin ölümü ile çamların tepe çatısı şiddetli ölçüde açılır. Bu şekilde ağaçların tepe çatısı makasla budanmış gibi bir görünüm arz eder.

Hylesinus ve *Pteleobius* türlerinde genç erginler genellikle her yıl aynı yerde, dişbudak ve karaağaç dallarının ince kabuklu kısımlarında olgunluk yiyimi yaparlar. Oluşan tahribat yollarında çeşitli yönlerde düzensiz bir şekilde ilerleyen şişkinlikler meydana gelir. Bunlara 'dişbudak gülü' veya 'karaağaç gülü' denmektedir.

Hylastes türleri olgunluk yiyimi yapmak için genç iğne yapraklı ağaç gövdelerinin odunu içine yüzeysel bir biçimde girerek burada çeşitli yönlerde ilerleyen karakteristik yollara açarlar. Bu suretle de genç bitkileri ölüme götürdüklerinden kültür alanlarında önemli zararlar meydana getirirler.

Kabuk böceklerinin dişileri beslenme veya regenerasyon yiyimi de yaparlar. Bu amaçla bazı türler ana yollarını uzatırlar. Bunlar ya ana yoldan başlayarak hemen ana yolun yakınındaki kabuk dokusunda çatallı, kısa yollar açarlar ya da ana yolun sonundan başlayarak yolu açmaya devam ederler. Yaşam süresi uzun olan çoğu türlerin yaşlı erginleri üreme yiyimi ve yumurta koyma faaliyetlerini tamamladıktan sonra burayı terk ederler, aynı ağaçta veya sağlıklı diğer ağaçların gövdelerinde ikinci bir kuluçka oluşturmak için regenerasyon yiyimi yaparlar. Yaşlı erginlerin regenerasyon yiyimi sonunda meydana gelen zarar, genç erginlerin olgunluk yiyimine eşdeğerdir (Selmi, 1998).

1.1.1. Kabuk Böceklerinin Ekonomik Önemi

Yurdumuzda görülen kabuk böceklerinin çoğu sekonder zararlıdır. Bu nedenle fizyolojik bakımdan zayıf düşmüş olan ağaçları tercih ederler. Bunlar ormanlarda ancak fırtına kırma ve devirmeleri, kar kırmaları, orman yangını, yaprakların diğer böcek türleri tarafından büyük ölçüde yenmesi, ekstrem kuraklık ve özellikle temiz bir işletme uygulanmaması, ağaç türlerinin kendi yetiştirme ortamları dışında yetiştirilmek istenmesi sonucu böceklerin arız olmasına uygun çok sayıda ağaçların bulunması durumlarında ormanlar için büyük bir tehlike oluştururlar. Böyle durumlarda eğer yazlar da sıcak ve kurak geçerse, bu böcekler kitle üremesi yaparlar. Böcekler uygun üreme materyali eksikliğinde, sağlıklı ağaçlara da giderek primer zararlı gibi davranmaya başlarlar. Tekrar tekrar yaptıkları saldırılarla da sağlıklı ağaçları tasalluta elverişli bir duruma getirirler.

Üreme dönemlerinde tamamen sekonder zararlı olarak davranan birçok kabuk böceği genç erginlerin olgunluk veya yaşlı erginlerin regenerasyon yiyimleri sırasında primer zararlı olmakta, tamamen sağlıklı ağaçlara da saldırarak onları tahrip etmektedir. Bunun bilinen örnekleri *Blastophagus* türleri olup, genç çamlardaki sürgün yiyimleri karakteristiktir.

Kabukta üreyen kabuk böceklerinde, üreme yollarının kambiyum tabakasında yapılması, iletim borularının kesilmesine neden olur. Bu şekilde konukçu ağaç büyük zarara uğrayarak çoğu kez kısa bir zamanda ölür.

Her kabuk böceği, populasyon yoğunluğu üremesini arttıran veya azaltan faktörlerin etkisine göre, tek ağaç öldürücü veya meşcere tahripçisi olarak ortaya çıkabilir. Bazı kabuk böcekleri büyük orman alanlarını tahrip ettiklerinden orman entomolojisi bakımından en büyük ekonomik öneme sahiptir. Örneğin *Ips sexdentatus* Boern., Doğu Karadeniz bölgesinde 1928 ve 1994 yılları arasında 1.216.250 m³, *Dendroctonus micans* Kugel. ise 1966 ve 1994 yılları arasında yaklaşık 8.000.000. doğu ladinini tahrip etmiştir.

Dışarıdan herhangi bir insan müdahalesinin olmadığı bir meşcere de dökülen hastalıklı odun materyali, kabuk böceklerinin çoğunun üremesi için yeterlidir. Bazı türler ekolojik istekleri nedeni ile eski kütükler, ölmüş ve ayrışmakta olan ağaçlar, kırılmış ve ölmüş dallarda ortaya çıkarlar. Bu türler ekonomik zarar eşiğini aşmadıkları sürece meşcere artıklarının hızlı bir şekilde ayrıştırılmasında büyük öneme sahiptirler. Bazı türler yaşam şekillerinin özellikleri ve kısmen de ender görülmeleri nedeni ile ekonomik açıdan önemli bir rol oynamazlar. *Cryptogus* türleri gibi bazı böcekler ise *Ips sexdentatus* Boern. gibi zararlı kabuk böceklerinin üreme yerlerini işgal ederek onların gelişmelerine ve dolayısıyla ölümlerine neden olurlar. Bu yüzden *Cryptogus* türlerinin ormancılık bakımından zararının yanında faydası da bulunmaktadır.

Yurdumuzun kabuk böcekleri arasında, meşcere tahripçisi olarak, ormancılık ve ekonomik açıdan en önemlileri, *Ips sexdentatus* Boern. ile *Dendroctonus micans* Kugel.'dir. Bunların yanı sıra diğer türler tarafından yapılan kitle çoğalmaları da bilinmektedir. *Cryphalus piceae* Ratz. *Pityokteines curvidens* Germ. ve *Ips acuminatus* Gyll. zayıflatığı göknarlarda birlikte kitle üremeleri yaparak büyük zararlar oluştururlar. *Pityokteines* türleri genç meşcerelerde ve kültürlerde primer zararlı olarak ağır kayıplara neden olurlar. *Orthotomicus erosus* Woll. Akdeniz iklim mntıkasındaki çam meşcerelerinin en önemli böceklerinden biridir. *Blastophagus minor* Hart. ve *B. piniperda* Lin. çamlardaki kitle üremelerinde ekonomik açıdan büyük zararlar oluştururlar. *Ips typographus* L., son yıllarda Doğu Karadeniz Bölgesindeki ladinlerde bir kitle üremesi yapmak eğilimindedir. Genç iğneyapraklı ağaç kültürlerinde *Hylastes* türlerinin büyük çaptaki olgunluk yiyimleri ile oluşturdukları zarar da oldukça önemlidir :

Kabukta üreyen bazı kabuk böcekleri tarafından mantar sporları konukçu bitkilere taşınırsa, patojen mantar türlerinin büyümeleri sonucu canlı ağaçlarda fizyolojik zararlar ortaya çıkabilir. Veya kesilmiş gövdelerde mavi mantarların yayılması ile teknik zararlara neden olunabilir.

Özellikle üreme sistemlerinin odunun derinliklerinde açan kabuk böcekleri türleri yapraklı veya iğne yapraklı ağaçlar ile gövde odununda teknik zararlara neden olurlar. Yurdumuzda görülen kabuk böceklerinden *Xyleborus* ve *Xyloterus* türleri buna dahildir.

Xyleborus dispar F. gibi bazı türler kültür alanlarındaki kitle üremeleri ile fizyolojik bakımdan zayıf düşmüş ağaçları ölüme sürüklerse de odunda üreyen kabuk

böcekleri, öncelikle kesilmiş yapraklı ve iğne yapraklı gövde odunlarında oluşturdukları teknik zararlar ile ekonomik önem kazanırlar.

Odun hammaddesinde görülen teknik zararların derecesi, üreme yollarının yoğunluğu, gövdelerin depoda tasalluta maruz kalış süresi ve büyük ölçüde işletmece alınan koruyucu önlemlerin yürürlüğe konma şekline bağlıdır.

Gövdelerin diri odun kısmında üreme yollarını açan odunda üreyen kabuk böceklerinin zararı, gövdelerin satış değerindeki az yada çok düşüş ile sınırlı kalırlar. Bununla birlikte böcek tasallutunun şiddetine göre, gövdelerin kereste haline biçilmesi sırasında zorunlu hale gelen uç alma zararı da buraya dahil edilmelidir.

Xyleborus türlerinde özellikle, *X. monographus* F. öz oduna kadar ulaşan derin dallı üreme yolları ile değerli meşe gövdelerinde önemli teknik zararlara neden olurlar. Ormanlarda fazlaca uzun süre kalma tekniğine uygun depolanmama ve şiddetli böcek tasallutu altında, kaplamalık meşeler çok fazla değer kaybına uğrayarak kullanılmaz hale gelirler. Ayrıca *Xyloterus lineatus* Oliv. gibi türlerin zarar yaptığı odunlardan yapılan kağıt hamuru, *Ambrosia* mantarı nedeni ile gri bir renk aldığından kağıt sanayisinde makbul sayılmaz.

Ülkemizde kızılçam ormanlarında ağaçların kabuk altı kambiyum tabakasında zarar yapan, ağaçların kurumalarına dahi neden olan kabuk böcekleri önemli bir zarar meydana getirmektedir. Kabuk böceklerinin zararı, kambiyum tabakasında beslenme ve üreme amacıyla galeriler açılması dolayısıyla olmakta ve sekonder bir zarar teşkil etmektedir. Kabuk böcekleri bazı yıllar uygun koşullarda kitle üremesi yaparak primer zararlı hale geçerek büyük ekonomik kayıplar verebilirler. Ülkemizde son yıllarda kabuk böceklerinin kitle üremesi yapmasından dolayı zarar oranında önemli bir artış gözlenmiştir. Akdeniz Çam Kabuk Böceğinin (*Orthotomicus erosus* Woll.) ve Büyük Orman Bahçivanının (*Blastophagus piniperda* Lin.) ormanlarımızda verdiği zararı birkaç rakamla ifade edersek, bu kabuk böceklerinin kitle üremesi halinde ne kadar büyük zararlar verebileceği gözler önüne serilecektir. Akdeniz Çam Kabuk Böceği (*Orthotomicus erosus* Woll.) 1973 yılında Anamur, Silifke, Mut ve Gülnar Orman İşletmelerinde 5351 ha. alanda 116.768 adet kızılçamı kurutmuştur (Serez, 1987). Yine bir başka örnek 1993-1994 yıllarında İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde 5000 ha'lık alanda 100.000 adet kızılçam ağacı Akdeniz Çam Kabuk Böceği tarafından kurutulmuştur (Mercikoğlu).

Akdeniz Çam Kabuk Böceği (*Orthotomicus erosus* Woll) ibrelili odun zararlısı olarak bilinmektedir. Öncelikle *Pinus brutia*, *P. sylvestris*, *P. nigra*, *P. halepensis*, ve *Cedrus libani*'lere tasallut olmaktadır. Generasyon sayısı yükseltilere göre değişmekte ve yılda 2-5 arasında bulunduğu bildirilmektedir (Çanakçıoğlu 1993). Batı ve Güney Anadolu ibrelili ormanlarında son yıllarda popülasyon artışıyla önemli ekonomik zararlı hale geçmiştir. Alınan önlemler ve tuzak ağacı ve tuzak odunu yöntemleri kısmen başarılı olmaktadır. Fakat tam ve kesin bir başarı sağlayamamakta, bunun yanında işçilik ve ağaç kaybına sebep olmaktadır (Selmi, 1998).



Şekil 1.2. Kabuk Böceklerinin Ülkemizde Kızılçam Ormanlarında Verdiği Zararlar

Büyük Orman Bahçivanı (*Blastophagus piniperda* Lin.) ise Ülkemizde *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. silvestris* ve *Picea orientalis*'ler üzerinde saptanmıştır (Çanakçıoğlu, 1993). Generasyon sayısı birdir. Ormancılık açısından son derece önemli bir böcektir (Çanakçıoğlu, 1993).

1.1.2. Kabuk Böcekleriyle Savaş

Kabuk böceği tasallutunu gösteren ilk belirti ağaç gövdelerinde görünen deliklerdir. Bu deliklerden dışarı atılmış olan öğüntünün kabuk ve odun renginde olmasına göre zararının kabukta yada odunda üreyen kabuk böceği olduğu anlaşılır. Böyle kabuklar gövdeden ayrıldığı zaman kabuğun diri oduna bakan kısmında veya diri odunda böceğin karakteristik yenik şekilleri, hatta böceğin kendisi görülebilir.

Bazı kabuk böceklerinin açtıkları deliklerden dışarıya reçine ile özsu akımı olur. Bu akıntı, kabuk böceği ağaca yerleşmeden onu dışarı atar veya tamamen öldürür. Yalnız sağlıklı bir ağaca çok sayıda kabuk böceği aynı anda hücum ederse, o zaman ağaç bu saldırıya karşı koyamaz. *Dendroctonus micans* Kugel. ve *Ips sexdentatus* Boern. gibi türlerin bulunduğu ladin ormanlarında böcekler ağaca girdiğinde, ağaç reçine salgılayarak böceğin girdiği yerde öğüntülerle karışık bir reçine hunisi oluşturur. Bunlar incelendiğinde böceğin açtığı yollar içerisinde ölmüş ve reçineye gömülmüş böcekler görülür. Bundan başka gövdenin alt kısımlarında reçine

çıkışı damla formundadır. Reçine damlaları donduktan sonra beyazlaşarak böceklerin varlığı hakkında gözle görülebilir belirtiler meydana getirirler .

Üreme yollarının ilerleyip genişlemesi ile tasalluta uğramış ağacın taç bölgesinde hemen belirgin değişiklikler görülmeye başlar. İğne yapraklar solar kirli gri-yeşil veya sarımsı bir renk alırlar. Daha sonra iğne yapraklar kahverengiye dönüşür ve tamamen kırmızımtırak bir tepe tacı oluşur. İğne yaprakların dökülmesi, hemen renk dönüşümü ile başlayabildiği gibi, henüz yeşil olan iğne yaprakların döküldüğü de görülür. İğne yaprakların renk değişimi ve yaprak dökülmesinin zaman içindeki akışı tasallutun zamanı (ilkbahar yada yaz tasallutu), tasalluta uğramış ağaçlardaki böcek popülasyonunun düzeyi, hava koşulları ve yetiştirme ortamının ağaç isteklerine tam olarak cevap verip vermemesi gibi bir dizi etkene bağlı olarak değişir.

Tasallutun ileri aşamalarında, genellikle genç erginlerin uçmasından sonra ağacın taç bölgesindeki belirtilerin yanı sıra az veya çok miktarda kabukta düşmeler başlar. Gerçekte kabuk dökülmesi ağacın tamamen ölmesi halinde yoğunlaşır. Ayrıca ağaçkakanların mevcut ergin ve larvaları avlamak amacıyla kabuğu gagalamasıyla da kabuk dökülebilir .

Gövdeye arız olarak tüm ağacın süratle ölümüne neden olmayan, sadece tepenin belli bir bölgesinde üreyen kabuk böceklerinde genellikle yavaş ilerleyen tasallut, ağacın tepe tacında tek tek dalların kuruması ve atılması ile giderek seyrekleşmesinden anlaşılır .

Öğüntüler daima yeni bir tasallutu ifade eder ve kabuk böceği zararının teşhisinde büyük bir önem taşırlar. Fakat öğüntüleri her zaman ve her yerde görmek, yağmur ve rüzgar gibi dış etkiler nedeniyle bazen mümkün değildir. Eğer iğne yapraklar solmuş veya dökülmeye başlamış ise bu takdirde ya böcek çok daha önceleri arız olmuştur veya ağaç çok fazla böceğin hücumuna maruz kalmıştır. Ağaç tepesinin kızarması, kabukların dökülmesi, ağaçkakan deliklerinin mevcudiyeti ise kesin olarak genç erginlerin ağacı terk etmiş olduğunu ve savaş bakımından bu ağacın artık önem taşımadığını gösterir. Bu nedenle kabuk böcekleriyle savaşta bu gibi ağaçlar üzerinde durulmaz (Selmi, 1998).

1.1.2.1. Koruyucu Önlemler

Ormanda yapılan her silvikültürel uygulama çevreyi etkileyeceğinden, zararlı orman böcekleri için uygun olan veya olmayan koşulların doğmasına neden olur. Geçmişte yapılan bir çok hatalı ormancılık uygulamaları kabuk böceği afetlerinin doğmasına neden olmuştur. Bunun için böcek afetlerini doğuran koşulları yaratmaktan kaçınılmalıdır .

Kabuk böceklerinin biyolojilerinin çoğu kez gizli olması, yaşadıkları yerlere güçlükle ulaşılabilmesi ve vücutlarının küçük olması gibi nedenler, onlara karşı yapılacak savaş güçleştirmekte ve başarı oranını azaltmaktadır. Bu yüzden kabuk böceklerine karşı ürünü korumada koruyucu önlemlere, kimyasal veya mekaniksel savaştan daha fazla önem vermek gerekir. Bu tip önlemler aynı zamanda bu savaş için yapılacak masraflardan tasarruf edilmesini de sağlar. Aşağıda açıklandığı üzere en önemli koruyucu önlemler, ormanın doğaya uygun bir şekilde işletilmesinde

bulunmaktadır. Kabuk böceklerinin üremesini kolaylaştıran modern işletme değil, doğaya uygun orman kuruluşundan uzaklaşan faaliyetlerdir.

Sağlıklı, iyi gelişen meşcerelerin yetiştirilmesi ve karışık meşcerelerin kurulması ile kabuk böceklerinin aşırı çoğalmalarını önüne büyük ölçüde geçilebilmektedir.

Bir organizmanın çoğalması, diğer koşulların uygun olması halinde onun besin kaynakları ile sınırlanmış bulunmaktadır. Böceklerin ve özellikle kabuk böceklerinin kitle halinde üreyebilmesi için ilk koşul, çoğalmaya elverişli materyalin yeter miktarda bulunmasıdır. Kabuk böcekleri üremek için kurumaya başlamış, hastalıklı veya iyi gelişmemiş ağaçları ararlar. Yetiştirme çevresi ve meşcere ilişkileri bakımından kabuk böceği zararına uygun yerler; fakir, kurak, taban suyu derinde olan, kuvvetten düşmüş topraklar üzerinde bulunan meşcereler; yüksek sıcaklık ve donun etkilediği yerler; yangın, fırtına ve kar zararına uğramış ormanlardır. Bu gibi yerler kabuk böceklerinin kitle halinde üremeleri için başlangıç yerlerini oluştururlar. Böyle yerlere "böcek ocakları" denir.

Diğer taraftan bir bitki türünün saf olarak yetiştirilmesi yani monokültür zararlı böceklerin çoğalmasına yol açar. Şu halde monokültür, kabuk böceği afetlerinin doğması için uygun bir ortamdır. Bu suretle zararlı böceklerin üreme ve yaşamaları kolaylaştırılmış, buna karşın faydalı olan parazit ve yırtıcıların tür ve sayılarının azalmasına neden olunmuş olur. Örneğin ladinin Doğu Karadeniz Bölgesinde geniş alanlarda saf olarak bulunuşu, *Ips sexdentatus* Boern. ile *Dendroctonus micans* Kugel'in kitle üremesine neden olmuştur. Buna karşılık, karışık meşcerelerde her böcek türü için gerekli ağaç miktarı sınırlı olduğundan böyle ormanlar böcek afetlerinin çıkmasına uygun değildir. Bu nedenle karışık ve eşit yaşta olmayan meşcerelerde kabuk böceklerinin aşırı çoğalması söz konusu değildir.

Böceklerin çeşitli ağaç türlerinde yaptıkları zararlar, birbirinin aynı değildir. Kabuk böceklerinden en fazla zarar görenler iğne yapraklı ağaçlar ve bunlar arasında özellikle çam ve ladindir. Gökmar ise çam ve ladin gibi çok geniş alanlarda saf olarak yayılmış olduğundan kabuk böceklerinden daha az zarar görür. Yapraklı ağaçlarda zarar yapan kabuk böceklerinin pek azı, bitkinin yaşamını tehdit edecek miktarda çoğalır. Ayrıca yapraklı ağaçların yenileme yetenekleri çoğu kez büyük zararları atlatabilecek derecede kuvvetlidir.

Ağaçların kabuk böceklerine karşı direncinin meşcere gübrelemeleri yoluyla yapay olarak yükseltilmesi de koruyucu bir önlemdir. *Ips typographus* L. zararına uğramış meşcerelerin azotlu gübrelerle gübrenmesi yoluyla bu kabuk böceğine karşı oldukça başarılı sonuçlar alınmıştır. Buna karşılık *Dendroctonus micans* Kugel'e karşı bir etkisi tespit edilememiştir. Bu nedenle gübreleme konusunda daha çok denemelerin yapılmasına gereksinim vardır. Ayrıca toprağı iyi bir halde bulundurabilmek için alınması gereken önlemlerden birisi de ormanda ölü örtüden faydalanmayı terk etmek, hiç olmazsa bunu sınırlamaktır. Sürü halinde dolaşan hayvanların çiğnemesi de üst toprağı sıkıştırdığından orman sağlığı üzerine olumsuz etki yapar. Meşcerelerde iyi bir tepe kapallığı temin etmek suretiyle toprağın doğrudan doğruya güneş ışınlarına maruz kalınması sağlanmalıdır. Büyük alanda toprağı çıplak bırakmaktan kaçınılmalı, kuvvetli aralama yapılması gereken yerlerde alt tabaka kurmak suretiyle toprağı en kısa zamanda örtmeye gayret edilmelidir (Selmî, 1998).

Bunlardan başka meşcere bakımı özellikle düzenli aralamalar, kesilen ve kurumuş ağaçların ormandan uzaklaştırılması da önem taşımaktadır. İşletme ormanlarındaki kültürler, kuruluşlarından kesim çağına gelinceye kadar çok uzun bir dönem, çeşitli gençlik ve meşcere bakım önlemlerinin alınmasını gerektirirler. Bu önlemler arasında özellikle, aralamaların gerek etki ve gerekse uzun bir dönemi kapsaması bakımından önemi büyüktür. Gençlikten itibaren düzenli aralanan meşcerelerde ağaçların tepe ve gövdeleri iyi gelişir. Kökleri de o oranda kuvvetli olur. Bu gibi ağaçlarda oluşan meşcereler fırtına ve böcek saldırılarına daha dirençlidirler. Gerek sıklık bakımı gerekse aralamalarla hastalıklı zayıf ve ölmek üzere olan ağaçlar meşcerelerden uzaklaştırıldığında kabuk böceklerinin kolayca üremesinin önüne geçilmiş olur. Aralamalar başta olmak üzere tüm bakım önlemlerine koşulların el verdiği oranda erken başlamak ve kesim müdahalelerini mutedil yapmak, fakat sık aralıklarla tekrarlamak gerekir. Bu müdahalelerin kuvvetli yapılması halinde, uzun süre gölgede kalmış kambiyum bölgesi doğrudan doğruya güneşe maruz kalarak hastalanır. Bu suretle de kabuk böceklerinin kolaylıkla üremesi için uygun bir ortam yaratılmış olur. Kesim uygulamalarında dikkatli olunmalı, devirme ve sürütme sırasında diğer ağaçların kök, gövde ve tacının yaralanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

Plantasyonlar, seçilen türlere uygun yörelerde ve uygun iklim zonlarında kurulmalıdır. Kültürleri kurarken kullanılacak olan tohumları gelişi güzel orijinlerden sağlanması, zayıf yetiştirme nedeniyle sekonder zararlı kabuk böceklerinin aktif hale geçmesine neden olur. Bundan dolayı kültürleri kurarken kullanılacak tohumların o yerde bulunmadığı takdirde hasat ve tesis muntakaları göz önünde tutularak seçilmiş uygun orijinlerden olması büyük önem taşır. Ayrıca gelişmeleri iyi hastalıklara dayanıklı ve sağlıklı kültürlerin kurulmasında, isabetli tür seçiminin payı büyüktür. Tür seçiminde tesis yerinin yetiştirme çevresi koşullarıyla türün isteklerinin birbirine uygun olması gerekir. Bu durum İstanbul Bölge Müdürlüğü Ormanlarında büyük alanlarda tesis edilen karaçam plantasyonlarında ortaya çıkmıştır. 40-50 yıl önce alanda bulunan meşeler ve diğer ağaççıklar köklenerek daha ekonomik olan karaçamlar dikilmiştir. Fakat toprağın yapısı nedeniyle karaçamlar kazık kök geliştirememişler ve son yıllarda görülen kuraklık sonucu zayıf düşmüşlerdir. Zayıf düşmüş bu karaçamlarda hortumlu böceklerden *Pissodes notatus* F. ve çeşitli kabuk böcekleri kitle halinde üreyerek ağaçları öldürmeye başlamışlardır. Oysa köklenmiş olan meşeler binlerce yıldır kazandıkları kalıtsal özelliklerle buraya uyum sağlamışlardı. Eğer sadece ormanlardaki boş alanlar karaçamla tamamlansa idi hem karışık bir meşcere tesis edilecekti, hem de böcek salgınları görülmeyecekti. Bu nedenle bölge veya yöredeki klimaks ormanlarda bulunan ağaç türleri mümkün olduğu kadar korunmalıdır.

Özellikle ekonomik koşulların zorlaması sonucu bazı ağaç türleri doğal yayılış alanlarının dışında, yani fizyolojik isteklerine uygun olmayan yerlerde yetiştirilmektedir. Örneğin, İstanbul Halkalı'da yetiştirilen Halep çamları, iklim ve toprak istekleri dışındaki bir yerde olduklarından 35-40 yaşları arasında kurumuşlardır. Bu arada toprak fazla kireçli, hem de yeter derecede derin değildir. Sıcaklık, kışın sıfırın altına düştüğü için iklim de fazla serttir. Keza hakim rüzgarlarda Halep çamının fizyolojik isteklerine uygun değildir. Bu nedenlerden dolayı bu ağaçlar iyi gelişemeyerek zayıf kalmış ve başta *Orthotomicus erosus* Woll. olmak üzere çeşitli böcek ve mantarlar tarafından büyük zarar görmüştür. Aynı şekilde hızlı gelişen

ekzotik ağaç türlerinin yetiştirilmesinde, ürünün kullanışlığı ve büyüme potansiyelinden çok, o yetiştirme yöresine uygunluğu dikkate alınmalıdır .

Batı Karadeniz Bölgesi Ormanlarında son yıllardaki kuraklıklar nedeniyle 1995 yılında görülen kurumalar üzerine yapılan incelemelerde *Pityokteines curvidens* Germ. *Cryphalus piceae* Ratz. ve *Ips acuminatus* Gyll.'un yoğun tasallutu tespit edilmiştir. Ağaçların üzerinde yarı parazit olarak yaşayan *Viscum album* L.'un yoğun olarak bulunması da kabuk böceklerinin üremesi için uygun bir ortam oluşturmuştur. Zararın ağaçların optimum yetiştirme çevresi dışında özellikle alçak rakımlarda ki göknarlarda yoğun olduğu gözlenmiştir. Ayrıca 0-35 yaşları arasındaki göknar, sarıçam ve karaçamların iğne yapraklarında çok yüksek kükürt konsantrasyonlarının saptanması, kurumlarda hava kirliliğinin de etkisi olduğunu göstermektedir .

Ormancılıkta zararlı böceklerle karşı dayanıklı veya bağışık türler ve ırklar yetiştirmeye çalışılmaktadır. Bazı bitkilerin belirli varyete veya ırkları böceklerle karşı daha dayanıklı veya tamamen bağışık durumdadır. Bu gibi bitkilerin yetiştirilmesi uzun zamana ve masraflı araştırmalara gereksinim gösterir. Fakat şimdiye kadarki çalışmalar daha çok mantarlara karşı dayanıklı türler ve ırklar üzerinde yoğunlaştırılmıştır.

Kabuk böceklerinin gereksinimi olan besinin azaltılması, özellikle orman ürünlerinin korumada etkili bir yöntemdir. Bu ürünü çabuk kullanma yeni kesilmiş tomrukların kabuklarını soyma ve artık materyalin yok edilmesi ile gerçekleştirilir.

Tomruk ve diğer orman ürünlerinin kısa süre içerisinde kullanılması, bu materyalleri böcek zararından korumanın en güvenilir yoludur. Bir ağaç kesildikten veya öldükten kısa bir süre sonra böcek saldırılarına karşı hassaslaşır. Kesilen ağacın floem ve diri odun kısmı kurudukça, böcekler için daha az çekici olur. Bu nedenle odunun böcek ve mantar zararından korumanın en etkili yollarından biri onu kesilir kesilmez kullanmaktır. Eğer ağaçlar bir ilkbahar yangını sonucu ölmüşlerse, çabuk kullanma ile problem tamamen ortadan kaldırılır, çünkü ağaçlar yangından bir kaç hafta sonra kabuk böceklerinin saldırılarına uğrarlar. Diğer taraftan eğer ağaçlar yaz sonu veya sonbaharda ölürse, ertesi yılın ilkbaharına kadar önemli şekilde zarar görmez. Bu durumda odunu zarar görmeden kurtarmak için yeterli zaman mevcuttur

Ürünü çabuk kullanma, böceklerin çoğalarak dikili ağaçlarda zarar yapmasını da önler. Kabuk böceklerinin epidemik bir durum alması genellikle yangın, fırtına ve gaz zararlarından sonra çoğalmaları sonucu meydana gelir. Örneğin Artvin-Göktaş'ta Bakır Fabrikasının gaz zararlarından etkilenen ladinlerde *Ips sexdentatus* Boern. üremekte ve bu ağaçlar ormandan hemen çıkarılmadığından adı geçen kabuk böceği bir afet halini almaktadır.

Kesilen ağaçların derhal tomruklanarak kabuklarının soyulması kurutma işleminin ilk basamağıdır. Ağacın kesilmesi ile değerlendirilmesi arasındaki sürenin kısalması, böcekler için gerekli besin miktarını azaltır. Ayrıca soyulmuş ağaçlara *Xyloterus lineatus* Oliv. hariç, diğer tüm kabuk böcekleri yumurta koymazlar.

Odunu, kabuk böceklerinden koruma yöntemlerinden birisi de; böcekler iç kabukta faaliyete geçmeden önce besinin bileşimini değiştirmektedir. Bu işlem

sonbahar ve kış başında yani böceklerin uçmadığı zamanlarda kesimleri tamamlayarak sağlanabilir. Gelecek ilkbahara kadar olan süre içinde iç kabuktaki değişimler tamamlanır. Ve odunun çekiciliği azalır. Eğer ağacın yılın belirli bir periyodunda kesilmesi mümkün değilse, bu takdirde hassas dönem çabuk kuruma ile kısaltılabilir.

İnce kabuklu odunların çabuk kurutulması onların iyi havalanacak şekilde istiflenmesi ile sağlanır. Fakat kuzey yöreleri kuruma oranı çok yavaş olduğundan ayrıca kabuklarında soyulması gerekir. Güney yörelerde ise ya odunlar açıkta istiflenir veya ızgaralar üzerine yan yana dizilirler. İkinci şekilde istiflenen tomrukları birkaç gün ara ile eksenleri etrafında çevirmek onları her yönünün güneş küründen yararlanmasını sağlar. Bu işlem tomrukların nemini azalttığı gibi oduna girecek böceklerin ölmesini de sağlar. Fakat pratikte bu yöntemi uygulamak oldukça pahalıdır.

Uygun olmayan besin ortamı elde etmek için, odunların kurutulması sadece tomruk ve sanayi odunları için değil aynı zamanda biçilmiş keresteler içinde uygulanabilirler. Bu işlem odunda üreyen *Xyleborus* ve *Xyloterus* türleri için oldukça etkili bir yöntemdir.

Yeni kesilmiş odunları böcek saldırısından korumada kullanılan yöntemlerden birisi de yöresel olanakların uygun olması halinde kuzey Avrupa ülkelerinde olduğu gibi kesilen gövdelerin suda depo edilmesidir. Bu yöntemin ayrıca mantarların gelişmesini önlemek ve yangın tehlikesini azaltmak gibi faydaları da vardır.

Kabuk böceklerinin üremelerine engel olmak için kesimden sonra ormanda kalan dal tepe kısımları ve kütük gibi kesim artıkları ya ormandan çıkarılmalı veya yakılmalıdır. İnce dallar toprağın ıslahına yardımcı olacağından ormanda bırakılabilir. Ormandaki kütüklerin kabukları ya soyulmalı veya sathan kömürleştirilmelidir. Bu işlem sırasında yangın tehlikesinin göz önünde tutularak gerekli önlemler alınmalıdır. Köklerin sökülüp çıkarılması erozyon nedeni ile aslı uygun değildir.

Sert odunlu yapraklı ağaç artıklarının canlı ağaçlarda yaşayan kabuk böcekleri için iyi bir üreme materyali olmadıkları üzerinde fikir birliği mevcuttur. Hatta iğne yapraklı ağaç artıkları bile bazen önemli olmayabilir.

Ips türleri ölmüş veya ölmekte olan çam ve ladinler tarafından cezbedilir ve bu türler artık ve budanmış materyallere arız olurlar. Bu problem genellikle meşcereleri sonbahar ve kışın ferahlandırarak ve çıkan ürünün alandan mümkün olduğu kadar çabuk boşaltarak çözülebilir. Eğer ferahlandırma yazın yapılmışsa materyal bir kaç gün içinde hemen ormandan çıkarılmalı ve olası zararlar için hazırlıklı bulunmalıdır. Çünkü bu türler, tehlikenin fazla olduğu uzun yaz kuraklığında ve özellikle güney yörelerde birden fazla döl oluşturlar.

Kesilmiş odunun ormandan zamanında çıkarılması çoğu kez gerçekleştirilemediği için kural olarak kabuk böceğinin uçuş zamanı öncesi yapılacak bir insektisit uygulaması, uzun süre ormanda kalacak tomruklara güvenilir bir koruyucu olacaktır. Bu işlem ayrıca ormanda kabuk böceği popülasyonunun yükselmesini önleyerek daha sonraki tasallutu da kısıtlamış olacaktır. Yurdumuzda

özellikle son yıllarda kağıt hamuru olarak kullanılacak gövde odununun kabuklu olarak istihsal edilmesi istenmektedir. Fakat bu gövdeler çeşitli nedenlerle ormanda zamanında çıkarılmadığı için kabuk böceklerinin üremesine uygun bir ortam yaratmaktadır. Ayrıca orman işletme müdürlüklerinde ince çaplı gövdelerin kabuklarını soyabilecek yeterlikte alet ve makinelerde bulunmamaktadır. Bu durum özellikle Batı Karadeniz göknar ormanlarında belirgin olarak gözlenmiştir. Bu bölgede son yıllarda *Cryphalus* türleri yaşlı göknarların tepe çatılarında ve sırkılık çağındaki ağaçların kabuklarında kitle halinde üreyerek sağlıklı ağaçları fizyolojik bakımdan zayıf düşürmüşlerdir. Bu ağaçlarda *Ips sexdentatus* Boern. ve *Pityokteines curvidens* Germ.'in kitle halinde üremeleri için çok elverişli bir ortam oluşturmuşlardır. Bu nedenle kağıt hamuru için kabuklu gövde üretiminde ısrar edilmesi halinde ya bu materyalin ormanda belirli bir süre içerisinde çıkartılması satış şartnamesine bir koşul olarak konulmalı veya gövdeler uygun bir insektisit ile muamele edilmelidir. Çeşitli Avrupa ülkelerinde bu amaçla klorlu hidrokarbonlardan gamma HCH uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Doğal çevreye olan zararları nedeni ile bu insektisit kullanımı Türkiye'de yasaklandığından bunun yerine Chlorpyrifos veya Endosülfan kullanılabilir. Uygulamanın başarılı olabilmesi bu insektisitlerin tüm gövde kabuklarına pülverizesi ile mümkündür.

Düzenli aralarla meşcerenin kontrolü yapılırken belirli kabuk böceği türleri sürekli kontrol edilmeli, popülasyon düzeyleri tuzak ağaçları vasıtasıyla izlenilmelidir. Ormandan böcekli materyali çıkardıktan sonra böcek ocakları gözetim altında tutulmalıdır. Çünkü eski böcek ocakları ve çevresi, kabuk böceklerinin üremesi için her zaman gerekli koşulları sağlayabilirler. Bu nedenle eski böcek ocaklarının ortadan kaldırılıp bunların çevresinde tuzak ağaçları hazırlanması gerekir. Bunun için arazi surveyi ile böcekli ağaçlar ve böcek yoğunluğu, larva ve erginleri ile yolları sayılarak saptanır. Eğer yoğunluk yüksek, böcekli ağaç sayısı fazla ise böyle ocaklar, çevresindeki orman için büyük tehlike yaratır. Bu nedenle olanak varsa belirli sayıda, daha uzak kısımlarda da daha az sayıda tuzak ağacı kesmek gerekir. Böylece böcekler yeni gittikleri meşcerelerden tuzak ağaçları ile çekilerek öldürülür.

Biyolojik olarak böcek ocaklarının genişlemesi ya ilk tasallutun çevresindeki ocağın genişlemesi veya buna ek olarak 5-10 km'den daha uzaklara uçabilen böceklerin oluşturduğu ocaklar ve diğer tali ocakların primer ocaklar haline geçmesi şeklinde gerçekleşir. Burada en önemli husus ilk tasallut çevresinde oluşan ocağın genişlemesini önlemek için zamanında müdahale etmektir. Tuzak ağaçları 10 günlük periyotlarla kontrol edilerek böceğin biyolojisi takip edilmelidir. Tuzak ağaçlarına yeterli sayıda böcek geldikten sonra ve larvalar pupalaşmadan önce tuzak ağaçlarının kabukları soyulur. Soyulan tomruk ve kabuklar ya uygun bir insektisit ile ilaçlanır veya yangın tehlikesi yoksa kabuklar topluca yakılır (Selmi, 1998).

1.1.2.2.Kabuk Böceklerine Karşı Savaş ve Yöntemleri

Kabuk böceği tasallutu görülür görülmez hemen karşı önlemlerin alınması gerekir. Bu önlemler tasalluta uğradığı belirlenen ağaçların tümünün kesilmesi, böcek ocaklarının titizlikle temizlenmesi ve kesilen gövdelerin süratle işlenmesi şeklinde özetlenebilir. Kesim ve işleme, böceğin uçuş zamanına göre belli bir öncelik sırasıyla yürütülmelidir. Örneğin, böceğin uçuş zamanının en ileri düzeyde olduğu ağaçlar, yeni tasalluta uğramış olanlarla tamamen ölmüş veya böcekler tarafından terk edilmiş

ağaçlardan daha önce kesilerek işlenmelidir. Sadece bu önlemler, tasallutun başlangıç evresinde saptanması halinde, küçük bir alanda kabuk böceklerinin başlamakta olan sayısal artışı ve tasallutun yayılmasını durdurmada etkin olabilir. Fakat kural olarak tehlike altındaki meşcerelerde, kabuk böceklerinin neden olacağı büyük boyutlu zararları önlemek için sürekli olarak kontrol ve savaşla ilgili ayrıntılı önlemler almak gerekir. Bunlar çeşitli ülkelerde yönetmeliklerle belirlenmiştir.

Kabuk böcekleri, kabukta veya odunda üremeleri nedeniyle savaş yöntemleri de değişmektedir.

Ülkemizde kabukta üreyen kabuk böcekleriyle savaşta aşağıdaki yöntemler uygulanmaktadır.

1)Tuzak Ağaçları. Kabuk böceklerine karşı savaşta en önemli araç, tuzak ağaçlarıdır. Bunlar henüz tasalluta uğramış ağaçlar olup, kesildikten belirli bir süre sonra fizyolojik durumları nedeniyle çevrelerindeki kabuk böceklerini kendilerine çekme özelliği gösterirler. Özellikle sekonder zararlı kabuk böceklerini yok etmek için kullanılan tuzak ağaçları yatar ve dikili olmak üzere iki şekilde hazırlanır. Yatar tuzak ağaçlarının kontrolü dikililere oranla daha kolay olduğundan pratikte genellikle yatar tuzak ağaçları kullanılır. Tuzak ağaçlarının hazırlanma zamanı, hedef böceğin döl ve uçuş zamanı ile ilgilidir.

Tuzak ağaçları çoğu kez hedef böceğin uçuş zamanından 2-4 hafta önce hazırlanır. Zamanın tespitinde ağacın özelliği ile kabuk kalınlığının da etkisi vardır. Az miktarda bir zarar söz konusu olduğunda bir hektar için 5-10 adet tuzak ağacı yeterlidir. Fakat büyük afetlerde bu miktar 50-60 ağaca kadar çıkabilir. Tuzak ağaçlarının dallarının kesilip kesilmemesi, etkinlikleri üzerinde rol oynamamaktadır.

Tuzak ağaçlarının böcekli kabukları bezler üzerinde soyularak dökülen böceklerle birlikte yakılır. Kabuğun ne zaman soyulacağının saptanması önemlidir. Kabuklar erken, yani böcekler ağaca girerken soyulursa, böceklerin bir kısmı açıkta kalarak dikili ağaçlara gitmek zorunda kalırlar. Eğer kabuk soyma işlemi geç, yani böcekler erginleşerek ağacı terk ettikten sonra yapılırsa, tuzak ağacı hazırlamakla böceğin yok edilmesine değil, aksine çoğalmasına yardım edilmiş olur. Bu nedenle tuzak ağaçlarındaki böceklerin gelişimi sürekli olarak, yaklaşık on günde bir kontrol edilerek ilk konan yumurtalardan meydana gelen larvalar pupa haline geçmeden önce, kabuklar bezler üzerinde soyulup dökülen böceklerle birlikte yok edilir.

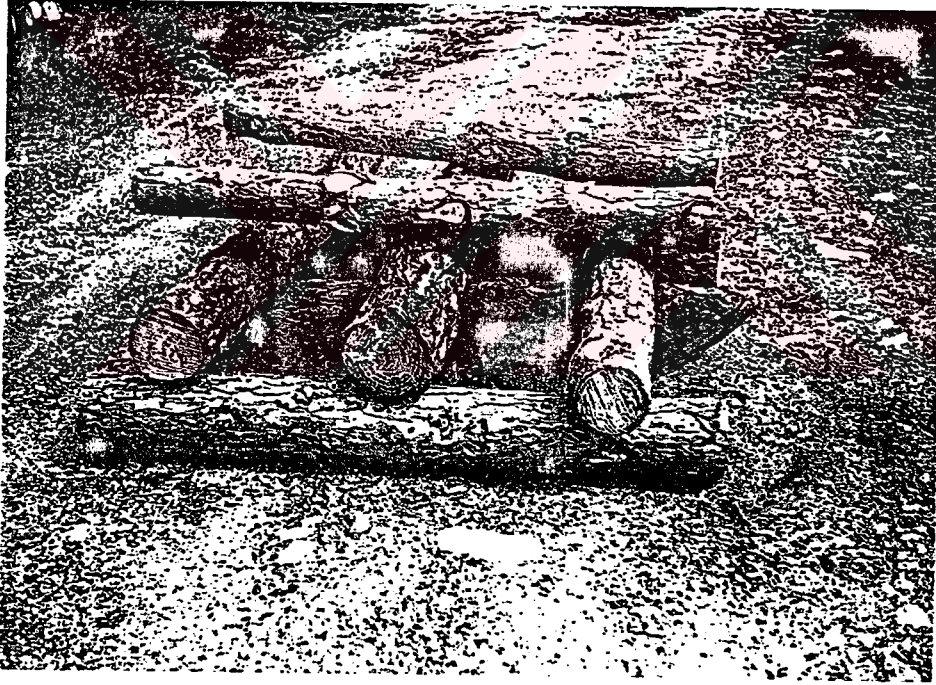
Tuzak ağaçları ile kabuk böceklerinin yakalanması feromon denemelerine göre zor ve zahmetli bir iştir. Hektarda 50-60 ağacı hazırlamak, böceklerin ağaçlara girme ve uçuş zamanlarını takip etmek zordur. Bunun yanında bu ağaçların kabuklarının bezler üzerinde soyularak kabuklarının yakılması çok dikkat isteyen ve yüksek işçilik isteyen bir iştir. Olayı birde silvikültürel yönden ele alırsak çıkarılan 50-60 kadar ağaç ileride uygulanacak olan diğer müdahaleleri de etkileyecektir. Oysa ki feromon denemeleri hem işçilik yönünden kolay hem de ağaç kesmeyi gerektirmeyen bir yöntemdir (Selmi. 1998).

2)Tuzak odunları Bunlar hortumlu böceklerle ince materyalde üreyen kabuk böceklerini yakalamak için kullanılır. Yeni kesilmiş ağaçların dal ve tepelerinden 8-10 cm çapında 1 m uzunluğunda yuvarlak odunlar hazırlanarak gerekli görülen yerlere

konur. Tuzak odunları, tuzak kabukları gibi çabuk bozulmazlar ve hazırlanmaları da daha kolaydır.

Tuzak odunlarının böcekleri çekme hususundaki etkilerini arttırmak için bunların bir tarafındaki kabuğunu soyarak ve kabuksuz kısmı alta gelecek şekilde, toprakta açılmış oluk şeklindeki çukurlara yerleştirmek de düşünülebilir. Bir hektar için 30-60 tuzak odununa ihtiyaç vardır. Tuzak odunları, böcekleri çekme özelliklerini 3-4 hafta korurlar. Bunların tamamen kurumadan önce yenilenmeleri gerekir. Hazırlanmış olan tuzak odunlarına gelen böcekler bir kaç gün ara ile toplanarak öldürülürler.

Tuzak odunları yöntemi de tuzak ağaçları yönteminde olduğu gibi ağaçların kesilmesini gerektiren, yüksek işçilik masrafları gerektiren, sıkı takip ve kontrol gerektiren, hazırlanan odunların zamanında araziye konulması ve toplanması için yüksek yol yoğunluğu isteyen bir yöntemdir. Feromon denemelerinde ise yukarıda sayılan yüksek işçilik masrafları, yüksek yol yoğunluğu vs. gerektirmeyen bir yöntemdir. Feromon denemeleri doğaya tamamen uygun bir yöntemdir.



Şekil 1.3. Kabuk Böcekleri İçin Hazırlanmış Tuzak Odunları

3)Gövdelerin zehirlenmesi

Son 50 yıldan beri kabuk böceklerinin kitle üremelerine karşı giderek artan bir şekilde kimyasal madde kullanılmaktadır. Kabuğun teknik nedenler veya işletme açısından yakılmasının mümkün olmadığı durumlarda, böcekli ağaçların kabukları soyularak, bunların üzerine toz veya eriyik halinde insektisitler püskürtülmektedir. Bundan başka, tuzak ağacı yöntemi ile kombine olarak insektisit kullanılması savaş

açısından etkin görülmüştür. Yapılan uygulama sonuçlarından zehirli tuzak ağaçları ile çalışmanın güvenli ve aynı zamanda ekonomik bir savaş yöntemi olduğu anlaşılmıştır. Bu amaçla, örneğin organik fosforlu insektisitlerden Parathion, Chlorpyrifos ve klorlu hidrokarbonlardan Endosulfan kullanılabilir.

Zehirli tuzak ağacı yönteminin uygulanması ile, zehirli kabuk üzerinde dolaşan böcekler en geç kabuğu delme girişimlerinde öldükleri için meşcere veya böcek ocağı başına gerekli tuzak ağaçları sayısı daha az tutulabilir. Fakat böceklerin zehirli tuzak ağaçlarında zamanından önce ölmeleri sonucu bunların feromon etkisini ortadan kaldırmasıyla, daha sonra o tuzak ağaçlarına böcek uçuşlarının önemli ölçüde olumsuz etkilenebileceği veya önlenebileceği, araştırılması gereken bir konudur. Böcek popülasyonunun yüksek olması halinde bu durumun bir sakıncası olmayacağı düşünülebilir.

Genellikle son yılın böcekli ağaçlarının %10'unu tuzak ağaçları olarak ayırmak yeterlidir. Ancak tuzak ağacı dağılımının her bir böcek ocağına en az 5 tuzak ağacı düşecek şekilde yapılmasına da dikkat edilmelidir. Ayrılan tuzak ağaçlarının %10'u veya en az iki tanesi böceğin gelişimini kontrol etmek için ilaçlanmadan bırakılmalıdır (Selmi, 1998).

Kabuk böcekleriyle doğrudan savaşın yanı sıra kitle üreme tehlikesinin bulunduğu durumlarda uzunca süre ormanda kalan kabuklu gövde ve ster odunları da uygun bir insektisit ile ilaçlanmalıdır.

Gövdelerin zehirlenmesi yöntemi kabuk böcekleriyle savaşta kullanılması biyolojik savaşı tehlikeye sokan bir yöntemdir. Kabuk üzerinde ölen kabuk böceklerini yiyen kuşlar ve diğer yırtıcı böcekler bu zehirlerden etkilenmektedirler. Bu yüzden bu yöntem doğaya uygun bir yöntem değildir.

4)Kabuk Böceklerine Karşı Diğer Savaş Yöntemleri

Kabuk böcekleriyle diğer savaş yöntemleri olarak kimyasal savaş, biyoteknik yöntemler ve biyolojik savaş söz konusudur.

Kabuk böceklerine karşı çeşitli kimyasal ilaçlar denenmiştir. Örneğin, gamma HCH preparatları *Ips typographus* L. tasallutuna uğramış meşcerelerde böceğin uçuş zamanı sırasında pülverize yöntemiyle uzun yıllar başarıyla kullanılmıştır. Daha sonraları *Dendroctonus micans* Kugel.'a karşı bu insektisit yağ ile karıştırılarak gövdelere pülverize edilmiştir. Ayrıca son zamanlarda kabuk böcekleri kuluçka halindeyken sistemik insektisitler de kullanılmıştır. Bu uygulamalarda sistemik insektisit toprağa atılmakta ve ağacın öz suyu yoluyla etkisini göstermektedir. Fakat sistemik ilaçlar çok pahalı olduğundan büyük orman alanlarından çok, küçük alanlardaki değerli ağaçları korumak için kullanılabilir.

Kabuk böcekleriyle savaşta biyoteknik yöntemlerden kemosterilantlar da denenmiştir. Örneğin *Ips typographus* L. tasallutuna karşı %0.5 konsantrasyonundaki Apholat preparatı 150 ml/m² dozunda tuzak ağaçların sathına uygulandığında larva yollarında önemli bir azalma gözlenmiştir. Kısa zaman aralıklarıyla arka arkaya üç kez tekrarlanan bu uygulamayla larva yollarında beş kat bir azalma görülmüştür. Ancak kemosterilantların insan ve hayvanlara olan yan etkilerini de gözden uzak tutmamak gerekir.

1.1.2.3. Feromon Denemeleri

Feromonla mücadele ormanlarda zarar yapan ve büyük kayıplara neden olan kabuk böceklerine karşı başarılı bir şekilde uygulanan biyoteknik bir yöntemdir. Feromon, erkek ve dişi böceklerin üreme zamanlarında birbirlerini bulmak için çıkardıkları bir tür kokudur. Her türün kendi bireyleri arasında haberleşmeyi sağlayan bir feromonu vardır. Monogam böceklerde dişinin, polygam böceklerde de erkeğin feromonu salgılanır. Aynı türün bireyleri arasında haberleşme için salgılanan feromona 'Allomone', yabancı türler tarafından algılananlara ise 'Kairomone' denilmektedir (yırtıcı böcekleri çekenler gibi) (Serez, 1987).

Yukarıda açıklandığı gibi ormana zarar vermeden zararlı böcek popülasyonlarını ekonomik zarar eşiğinin altına düşürmek için Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü Andırın Orman İşletme Müdürlüğü Merkez İşletme Şefliği Alınoluk-Torun Mevkiinde Akdeniz Çam Kabuk Böceği (*Orthotomicus erosus* Woll) ve Büyük Orman Bahçivanı'na (*Blastophagus piniperda* Lin.) karşı feromon çalışması yapılmıştır.

Araştırma yöresinde ilk kez uygulanacak olan feromon denemesi 1999-2000 yıllarında tarafımızdan araziye *Orthotomicus erosus* Woll. ve *Blastophagus piniperda* Lin.'in uçuş zamanından önce asılarak sonuçlar gözlenmiştir. Gözlemler sonucunda alınan veriler bulgular ve sonuçlar kısmında verilmiştir.

Büyük Orman Bahçivanı (*Blastophagus piniperda* Lin.) ile feromon denemesi 2000 tarihinde yapılmıştır. Fakat bu çalışma da tuzaklara böceğin çok az miktarda düşmesi üzerine hata yapmamak için 25 Ocak 2001 tarihinde tekrar feromon tuzakları araziye asılarak sonuçlar gözlenmiştir.

Ülkemiz ormanlarında son yıllarda kitle üremesi yaparak çok zararlı hale gelen *Orthotomicus erosus* Woll. ile etkili bir mücadelenin yapılabilmesi için, mutlaka feromon mücadelesine baş vurulması gerektiği, geçmişte ve günümüzde hala kullanılan klasik yöntemlerin, bu konuda kısmen başarı sağlamakta olduğu görülmüştür.

Akdeniz Çam Kabuk Böceğinde çok başarılı olan feromon denemesi, Büyük Orman Bahçivanında aynı başarıyı gösterememiştir. Bu amaçla bu böcek için değişik feromon preparatlarının geliştirilmesi gerekmektedir.



Şekil 1.4. Feromon Tuzağı

1.2. Araştırma Yöresi

Araştırma yöresi ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Serisi: Andırın

Bölme No: 448-449-450-495-496-497-541

Mevkii: Alınoluk-Torun

Zararlı Böceklerin arız olduğu orman alanı miktarı: 91 ha.

Meşcere tipi: Çza3 (Kızılçam 3 kapalı gençlik)

Ortalama Ağaç Boyu: 5m.

Hektardaki Ağaç Sayısı: 600-700

Orman Alanının Yol ve Su Durumu: Mevcut

Boniteti: III. Bonitet

Zararlı Böceklerin Arız Olduğu Ağaç Türü ve Kalitesi: Kızılçam Orta Kalite

Orman İşletme Şekli: Koru

Hakim Ağaç Türü: Çz

Karışık Türler:-

Toprağın Sığ ve Derinlik Durumu: Orta Derin

Toprak Türü: Kumlu Balçık

Toprağın Anakayası: Kalker

Toprağın Drenaj Durumu: Toprağın Drenaj Problemi Yok

Bir Yıl Önceki Yağış Miktarı: 1300 mm.

Ortalama Yağış Miktarı: 1500 mm.

Bir Yıl Önceki En Yüksek ve En Düşük Sıcaklıklar: -5, 32 °C

Ortalama Nisbi Nem Miktarı: 40-60

Hakim Rüzgar Yönü: Kuzey

Araştırma yöresi 1983 yılında dikimle oluşturulmuş, 145 ha. büyüklüğünde, 800-900 m. rakımlı III. bonitet kızılçam gençlik sahasıdır. Araştırma yöresinde kızılçamların yanında az miktarda da *Pinus radiata* ve *Pinus elderica*'da bulunmaktadır.

Saha geçmişte meşe ormanıdır (*Quercus cerris* ve *Quercus coccifera*'dan oluşmaktadır). Bu hakim ağaç türleri kesilerek yerine dikimle *Pinus brutia*, *Pinus radiata*, *Pinus elderica* getirilmiştir. Sahada ayrıca karışık olarak; Akça kesme (*Phillyrea media*), Ardıç türleri (*Juniperus oxycedrus*, *J. ssp.*), Erguvan (*Cercis siliquastrum*), Yabani armut (*Pyrus elaeagnifolia*), Funda çalıları (*Erica ssp.*), Sumak (*Rhus coriatus*), Sakızlık (*Pistacia ssp.*), Kara çalı (*Paliurus aculeatus*), Süpürge çalısı (*Calluna vulgaris*) bulunmaktadır.

Araştırma yöresinde 1997-98 yıllarında Çam kese böceği ve Reçine kelebeği zararı görülmüştür.

Araştırma yöresine ait iklim verileri Çizelge 1.1 de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Andırın Yöresine Ait 2000-2001 Yılı Meteoroloji Verileri

ANDIRIN Meteoroloji 2000 Yılı	METEOROLOJİK RASATLAR												
	ORT SICAKLIK	MAX. SICAKLIK	MIN SICAKLIK	DONLU GÜNLER SAYISI	TOPRAK ÜSTÜ EN DÜŞ. SIC.	Ort. Nispi Nem (%)	Ort. Rüz. Hızı (m/san)	En Kuv. Rüz. Hız Yön (m/sn)	5 cm üst top. sic C	En düşük top sic. C	Top Yağış mik. (mm)	Günlük en çok yağış mik (mm)	Yağışlı gün sayısı
OCAK	-6,4	9,2	-27,1	31	-29,7	76	E 2	E 2	-3,7	0,4	176,5	21,5	15
ŞUBAT	-6,4	3,8	-23,6	28	-25,3	73,3	E 1,5		-2,1	-0,1	65,3	10,1	10
MART	-0,9	15,5	-18,5	2	-19,7	69,5	E 1,9		-1,6	0,1	51,8	23,6	7
NİSAN	9,7	20,8	-2,3		-4,1	70,9	SE 1,6		2,7	5,4	49,5	13	12
MAYIS	13,4	24,1	0,9		-0,3	62,6	W 1,3		6,5	9	40,4	8,6	11
HAZİRAN	18,9	30,3	3,7		0,7	50,8	SW 1		12,7	15,9	0,8	0,7	2
TEMMUZ	23,7	36,1	7,2		0,7	46,8	W 1		17,1	22,3	-	-	
AĞUSTOS	20,9	34,1	5,3		3,5	54,9	W 1		13,1	18,7	8,3	5,8	4
EYLÜL	16	29,3	3,5		0,7	64,4	S 1		9,1	13,7	26,6	1,9	8
EKİM	9,1	24,3	-0,9		-0,9	72,7	NE 1		3,9	7,5	61	17,2	10
KASIM	4,7	19,7	-4,9		-11,5	69,9	E 1,9		0,7	3,1	13	2,8	3
ARALIK	-0,5	10,7	-18,9	4	-26,3	77,5	E 1,6		-0,7	0,7	34,1	5,6	8

METEOROLOJİK RASATLAR													
ANDIRIN Meteoroloji 2001 Yılı	ORT	MAX.	MIN	DONLU GÜNLER SAYISI	TOPRAK ÜSTÜ EN DÜŞ. SIC.	Ort. Nispi Nem (%)	Ort. Rüz. Hızı (m/san)	En Kuv. Rüz. Hız Yön (m/sn)	5 cm üst top. sic C	En düşük top sic. C	Top Yağış mik. (mm)	Günlük en çok yağış mik (mm)	Yağışlı gün sayısı
	SICAKLIK	SICAKLIK	SICAKLIK										
OCAK	1,2	12,1	-10,9	17	-14,3	74	E 2	E 2	-2,1	0,9	1,3	5	3
ŞUBAT	1,3	14,7	-14,7	16	-21	73,3	E 1,5		0,3	1,1	57,5	7	10

Not: Yukarıdaki değerler Göksun Meteoroloji İstasyonu kayıtlarından Andırın İçin Enterpole Edilerek Bulunmuştur.



Şekil 1. 5-6. Alnoluk-Torun Mevkiindeki Kızılcamlarda Kabuk Böceği Zararları.

1.3. *Orthotomicus erosus* Woll. (Akdeniz Çam Kabuk Böceği)

Sistematikteki Yeri:

Şube: Arthropoda

Altşube: Tracheata

Sınıf: Insecta

Takım: Coleoptera

Altakım: Polyphaga

Üst familya: Rhynchophora

Familya: Scolytidae

Altfamilya: Ipinae

Tribus: Ipini

Cins: *Orthotomicus*

Tür: *Orthotomicus erosus* Wollaston (1857) (Selmi, 1998)

Morfolojisi. Parlak siyah veya kestane renginde ve 2.7-3.5 mm. büyüklüğündedir. Yuvarlak olan anten topuzunun ek çizgileri kavislidir. Sağrı yanlarda hemen hemen dik iner; erkeğin sağrısı iki tarafında sık, arka arkaya dizilmiş 4 er dişli; bunların ikincisi üçgenimsi ve sivri köşelidir. Bunu takip eden dişler konik, ikinci geniş dişin temas çizgisi dişçiklerine olan uzaklığı konik dişlerine olan uzaklığına eşittir. Dişi böcek genel karakter itibariyle erkeğe benzemekle beraber sağrıda bulunan dişler bilhassa ikinci ve üçüncüler daha az gelişmiştir (Çanakçıoğlu, 1993).

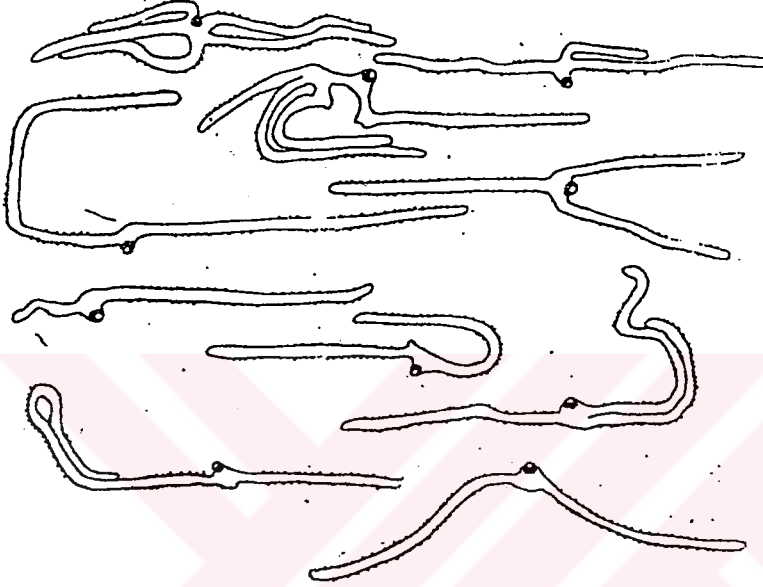
Yayılış. Orta ve Güney Avrupa'da yaşayan bu tür Akdeniz ikliminin etkisi altındaki mntıklalarda yayılmıştır. Ayrıca güney Rusya'da da saptanmıştır. Türkiye'de Marmara, Karadeniz, Akdeniz, Ege ve İç Anadolu Bölgelerinde yaşamaktadır. Ülkemizde Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan bütün bölgelerde yaygındır (Çanakçıoğlu, 1993).

Zarar Yaptığı Bitkiler. Çam, göknar, ladin ve sedirlerde zarar yapar.

Zararı. Akdeniz sahil iklim mntıkasındaki çam meşcerelerinin en önemli böceklerinden biridir. Sekonder zararlı olan bu böcek, özellikle isteklerine uygun olmayan yetiştirme muhitlerinde bulunan çamlarla, kurutucu rüzgarların etkisinde kalmış veya *Trametes pini*, *Agaricus mellus* mantarlarıyla *Thaumatococcus panyocampa* Schiff. tırtılları tarafından zarar görmüş olan tüm yaş sınıflarındaki ağaçlarda zarar yapar (Çanakçıoğlu, 1993).

Biyolojisi. Kışı ekseriya genç ergin döneminde gelişim yerinde geçirir. Bazen genç erginlerin yanında olgun larvalarla pupalarına da rastlanır. Fakat genç erginlerin bir kısmı sonbaharda gelişim yerini terk ederek başka çamların gövdelerine girer. Burada olgunluk yiyimi yapar ve kışlarlar. Generasyonu 2-3 katlıdır. Birinci uçuş zamanı nisan, ikincisi haziran ve temmuz, üçüncüsü de sonbahara rastlar. Ana yolu daha ziyade ağacın lifleri doğrultusunu izleyen ortalama 8 cm uzunluğunda 3-4 kollu yıldızimsı yoldur. Pek muntazam olmayan bu yollar bazen yarım daire şeklinde

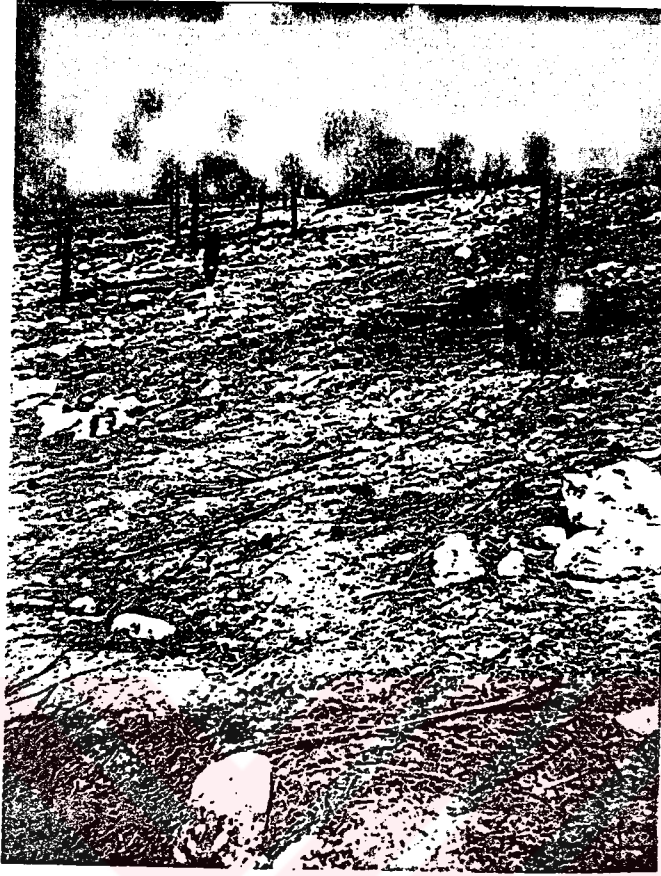
kıvrılarak esas gidiş doğrultusunun aksine cereyan ederler. Yumurta odacıkları büyük, sık ve çok defa düzensiz aralıklarla yapılmıştır. Anayollarda yumurta odacığı bulunmayan kısımlara da rastlanır. Larva yolları çok kere ağacın liflerine çapraz bir haldedir. Pupa kabuk ile odun tabakası arasında oval şeklindeki beşikler içerisinde meydana gelir. Genç erginler gelişim yerinde olgunluk yiyimi yapar (Çanakçıoğlu, 1993).



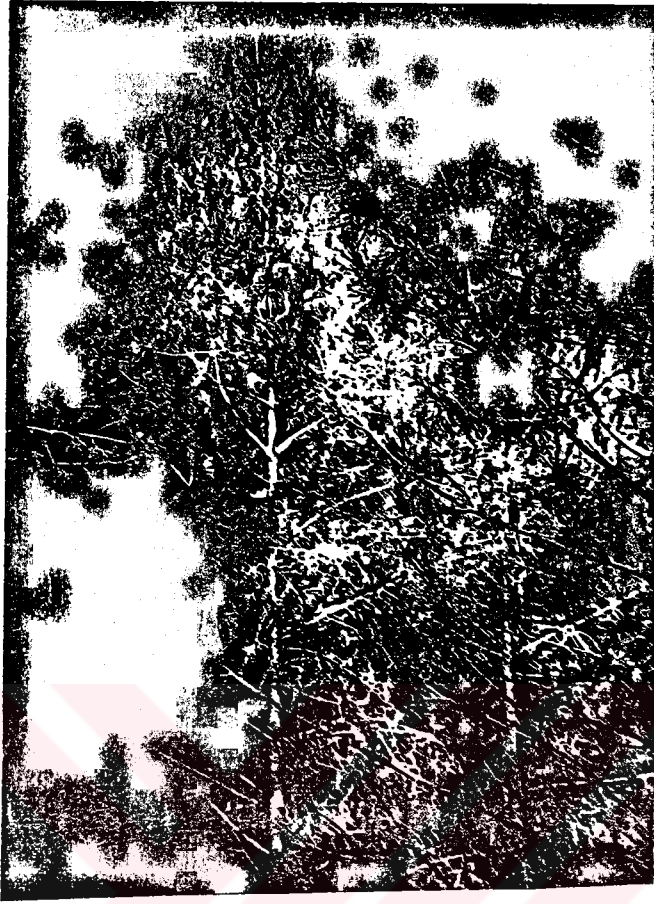
Şekil 1.7. *O. erosus* Woll'un *P. brutia*'ların kabuğu altındaki ana yolları (Özkazanç, İktüeren, Yücel, 1985)



Şekil 1.8. *Orthotomicus erosus* Woll. (Akdeniz Çam Kabuk Böceği) (Ödül İlaç Aerosol Kimya San. Kataloğu)



Şekil 1.9-10. Araştırma Yöresinde *Orthotomicus erosus* Woll.'un Kızılçamlardaki Zararları



Şekil 1. 11-12. Araştırma Yöresinde *Orthotomicus erosus* Woll.'un Kızılcamlardaki Zararları

1.4. *Blastophagus piniperda* Lin. (Büyük Orman Bahçivani)

Sistematikteki Yeri:

Şube: Arthropoda

Altşube: Tracheata

Sınıf: Insecta

Takım: Coleoptera

Alttakım: Polyphaga

Üst familya: Rhynchophora

Familya: Scolytidae

Altfamilya: Hylesininae

Tribus: Hylastini

Cins: *Blastophagus*

Tür: *Blastophagus piniperda* Linneaus (1758) (Selmi, 1998).

Morfoloji. Ergini 3.5-4.8 mm. büyüklüğündedir. Baş ve boyun kalkanı siyah ve parlak, kanat örtüleri siyah veya koyu kahverengindedir. Anten ve bacakları pas kırmızıdır. İnce kıllar bulunan kanat örtüleri üzerinde küçük noktacıkların meydana getirdiği uzunlamasına çizgiler vardır. Sağda, kanat örtülerinin birleştiği hattın iki tarafında, özellikle erkekte daha belirgin olarak görünen iki hafif çukurluk mevcuttur (Çanakçıoğlu, 1993).

Yayılış. Avrupa ve Asya kıtasında İspanya'dan Japonya'ya kadar yaygındır. 1992 yılında A. B. D.'de de görülmüştür. Türkiye'de Karadeniz, Akdeniz, Ege ve İç Anadolu Bölgelerinde mevcuttur (Çanakçıoğlu, 1993).

Zarar Yaptığı Bitkiler. Tüm çam türlerinde zarar yapar. Nadiren de ladin ve melez'de bulunur (Çanakçıoğlu 1993)

Zararı. Ormancılık bakımından önemli bir böcektir. Fakat genellikle sekonder zararlıdır. Bu nedenle sağlık durumları bozuk dikili ağaçlarla yatan kabuklu gövdelerde zarar yapar. Böceğin üreme yiyimi sekonderdir. Fakat sürgünlerdeki zararı tamamen primer karakterdedir (Çanakçıoğlu, 1993).

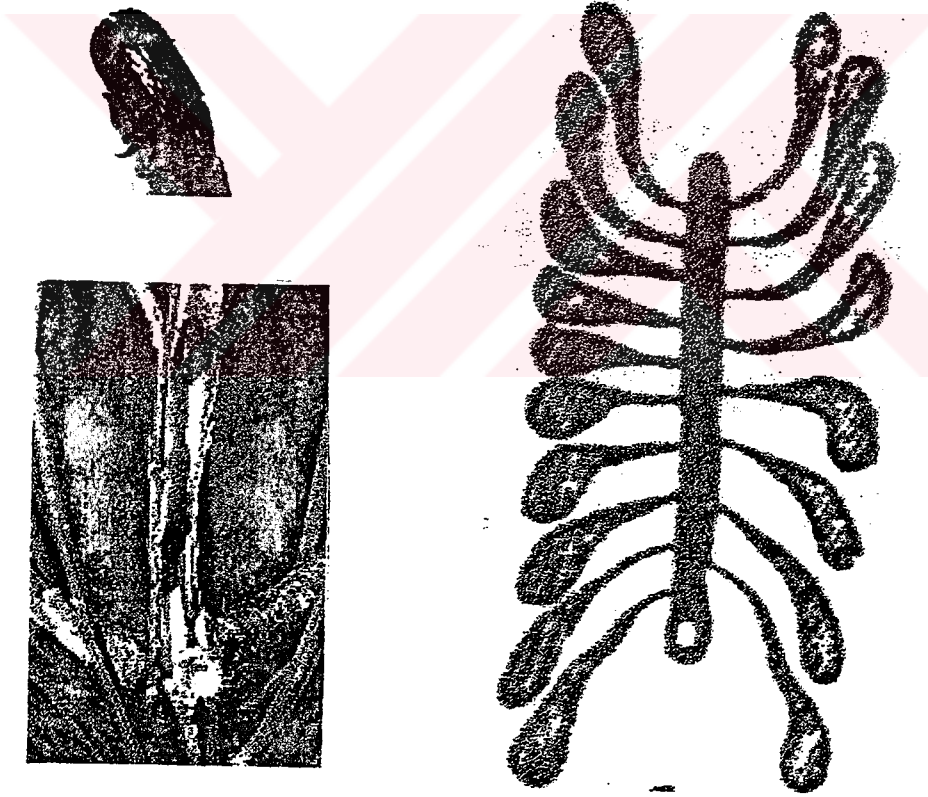
Ekonomik bakımdan önem taşıyan bir kabuk böceğidir. Bu böcek, özellikle tırtıllar tarafından zarar görmüş olan çamlar için çok tehlikeli olabilir.

Biyolojisi. Yılda basit bir generasyonu vardır. Uçma zamanı; Ülkemizde şubat sonu ve mart ayna rastlar. Buna göre erken uçan kabuk böceklerindendir. Böceğin ağaca giriş deliğinden sızan reçinenin deliğin etrafında huni şeklinde toplanması bu böceğin tanımına yarayan karakteristik bir özelliktir (Çanakçıoğlu, 1993).

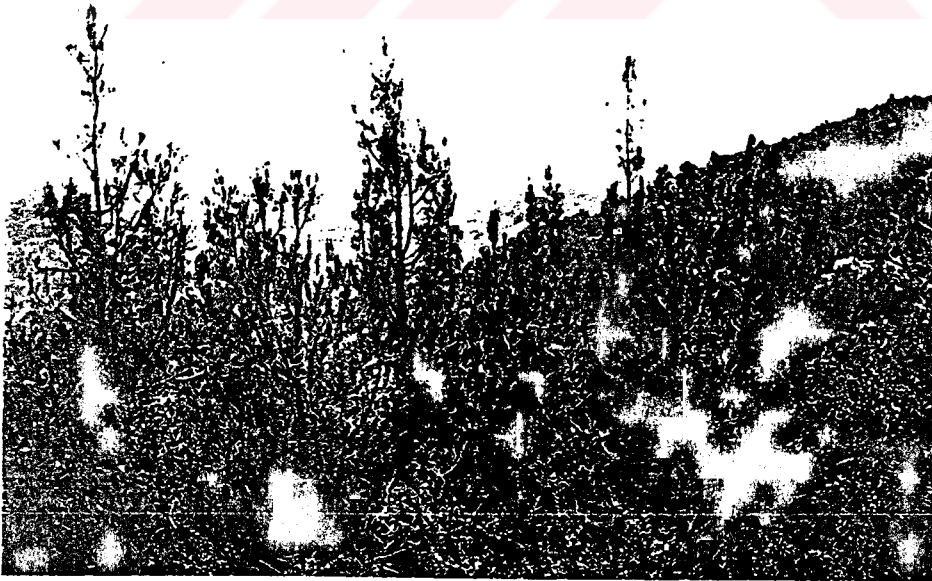
Ana yolu aşağıdan yukarı doğru ilerleyen yaklaşık 3 mm. çapında ve 12-15 cm. uzunluğunda bir kollu dikey yoldur. Ana yol çoğu kez bir genişlikle, yatan ağaçlarda ise baston başını andıran yarım daire şeklinde bir kıvrımla başlar. Gayet sık olan larva yolları bir miktar ana yola dikey olarak gittikten sonra birbirinden ayrılarak aşağı ve

yukarı doğru uzanırlar. Gerek ana ve gerekse larva yolları ağacın kambiyum tabakasında olup diri oduna pek az dokunurlar. Pupa kabuk içinde hazırlanan oval bir pupa beşiğinde meydana gelir (Çanakçıoğlu, 1993).

Ana böcek, üreme yiyiminden başka, bir de regenerasyon yiyimi yapar. Bunun için yumurtalarını koyduktan sonra üreme yolunu terkederek ağaçların tepesine gider ve burada bir sene önceki sürgünleri kaidesinin biraz üstünden delerek içeriye girip, sürgünün öz borusunu tahrip eder. Genç erginlerde aynı senenin mayıs sürgünlerinde, yaşlı böceklerin regenerasyon yiyimine benzer olgunluk yiyimi yaparlar. Bu yiyimlerde öz boruları boşalan sürgünlerde sonbaharda, hatta yazın rüzgar etkisiyle kırılarak yere düşerler. Bu şekilde zarar görmüş olan ağaçlar bir bahçıvan tarafından makaslanmak suretiyle sivri bir form verilmiş gibi göründüklerinden bu böceğe orman bahçıvanı denilmiştir. Böceğin sürgünlere girdiği deliğin etrafında ekseriya huni şeklinde beyaz reçine sızıntılarının meydana gelişi, *Blastophagus piniperda* Lin'nın varlığını gösteren karakteristik bir belirtidir (Çanakçıoğlu, 1993).



Resim 1. 13-14-15. *Blastophagus piniperda* Lin. ve mayıs sürgünlerindeki zararı, Ana ve Larva Yolları



Şekil 1.16-17. Araştıma Yöresinde *Blastophagus piniperda* Lin.'in Kızılçalarda verdiği Zararlar



Şekil 1.18-19. Araştırma Yöresinde *Blastophagus piniperda* Lin.'in Kızılçamlarda Verdiği Zararlar.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde *Orthotomicus erosus* Woll.'la (Akdeniz Çam Kabuk Böceği) feromon denemesi ilk olarak 1984 yılında İzmir Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında yapılmıştır (Serez, 1987).

Orthotomicus erosus Woll.'la 1999 yılında Şanlıurfa Orman İşletme Müdürlüğünde Atatürk Barajı Sol Sahil Ağaçlandırma Sahasında Şanlıurfa Orman İşletme Müdürlüğü elemanları tarafından da feromon denemesi yapılmıştır. Bu çalışmaya ait veriler bulgular kısmında (Çizelge 4.2 ve şekil 4.1)verilmiştir.

Bir özel firma tarafından Mersin Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğüne, *Blastophagus piniperda* Lin. feromon preparatı, denemesi için verilmiştir. Mersin Orman Zararlılarıyla Mücadele Şube Müdürlüğünden aldığımız bilgiler sonucunda, bu feromonların değişik rakımlarda (700-800-950 ve 1050 m.) denendiği, fakat başarılı olunamadığı görülmüştür.

Yaptığımız literatür çalışmasında İstanbul Üniversitesi ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültelerinde Yüksek Lisans ve Doktora Çalışmalarında Büyük Orman Bahçıvanı (*Blastophagus piniperda* Lin)'na karşı feromon denemesi ile ilgili bir kayda rastlanmamıştır. Yine İnternette yaptığımız çalışmalarda bu iki böceğe ait bir takım bilgiler elde edilmiştir. Örneğin *Blastophagus piniperda* Lin. daha önceki yıllarda A.B.D.'de bulunmazken 90'lı yıllarda bu ülkede de rastlanıldığı öğrenilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada Plastik yassı huni tuzağı, feromon, lup, mikroskop, mercek, stereoskopik mikroskop, özel fotoğraf makinası (dijital fotoğraf makinası, foto-mikroskop), kuyumcu terazisi, ölçekli kaşık vs. kullanılmıştır.

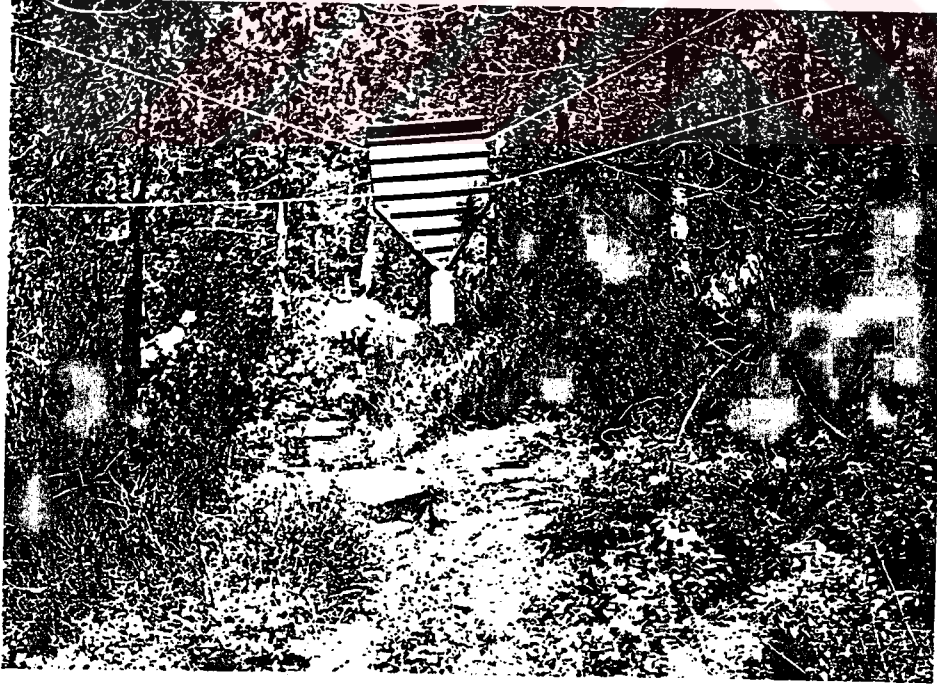
3.1.1. Feromon

Orthotomicus erosus Woll'a karşı kullanılan feromon preparatları ticari adları 'PHEROPRAX' (Shell Agrar), 'IPSLURE' (Borregaard) (Mercikoğlu) ve 'ORTERO Dispenser'dır. Bu çalışmada kullanılan 'ORTERO Dispenser' preparatıdır. Feromonlar 'Verim İnşaat Turizm LTD. Şirketi'nden satın alınmıştır. Feromonlar kullanım zamanları gelinceye kadar buz dolabında sıfır derecenin altında saklanmıştır.

Blastophagus piniperda Lin'a karşı kullanılan feromon preparatı; ticari adı "TOMPİN Dispenser"dir. TRİFOLİO-M GmbH şirketi tarafından Almanya'da üretilmektedir. Verim İnşaat Turizm LTD. şirketinden satın alınmıştır.

3. 1. 2. Feromon Tuzağı

Feromonla birlikte kullanılan tuzaklar ise 'Plastik yassı huni tuzakları' dır. (Şekil 3.1)



Şekil 3.1. Plastik yassı huni tuzağı

3.2. Yöntem

Feromon tuzakları *Orthotomicus erosus* Woll. ve *Blastophagus piniperda* Lin. zararının fazla olduğu bölgelerdeki açıklık alanlara yerleştirilmiştir. Bu yerleştirme sırasında özellikle gölgeli yerler ve hava sirkülasyonunun iyi olduğu yerler tercih edilmiştir. Böylece feromonun kokusunun daha geniş mesafelere yayılması imkanı sağlanmıştır. Aralarındaki mesafe en az 50 m. en fazla da 100 m. olacak şekilde 10 adet feromon tuzağı araziye asılmıştır. Her tuzak için bir numara verilmiştir. Feromon preparatlarının etki süresi en fazla 6-8 hafta olduğundan zaman zaman tuzaklara yeni preparatlar asılmıştır. Yenileri asılırken eskilere dokunulmamıştır.

Tuzaklar her 7-10 günlük periyotlarla kontrol edilerek, tuzağın toplama kabına düşen böcekler alınarak, laboratuvara götürülerek, gerekli sayım, tür ayırımı ve değerlendirme işlemleri yapılmıştır. *Orthotomicus erosus* Woll, *Blastophagus piniperda* Lin. ve tuzaklara düşen diğer böcekler K.S.Ü Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı imkanlarından yararlanarak teşhisi yapılmıştır. Teşhis esnasında Yrd. Doç. Dr. Selçuk İNAÇ'tan yardım alınmıştır. Yine toplanan böcekler Mersin O.Z.M. Şube Müdürü Hanifi ÖZDAL ve Kahramanmaraş O.Z.M. Şube Müdürü Rasim YAŞAR tarafından teşhisleri yapılmıştır. Bu teşhiste daha önce konunun uzmanları tarafından teşhis edilmiş ve %90'lık alkol çözeltisi içerisinde saklanan böcek numunelerinden ve teşhis anahtarlarından yararlanılmıştır.

3.2.1. Böceklerin Teşhisinde Dikkat Edilmesi Gerekli Hususlar

Kabuk böceklerinin teşhisi zor ve dikkat isteyen bir konudur. Özellikle *Orthotomicus* ve *Ips* türleri birbirine çok benzemektedir. Bunun yanında türleri de kendi aralarında birbirlerine çok benzemektedir. Bu yüzden bu türleri birbirinden ayırt ederken bu türler arasındaki çok önemli farkları bilmek gerekir. Bu farklar; morfolojik bakımdan ve böceklerin ana yolları bakımındandır. Araştırma yöresinde feromon tuzaklarına düşen *Orthotomicus erosus* Woll.'un teşhisinde şu kriterlere dikkat edilmiştir:

3.2.1.1. *Orthotomicus* ssp.İle *Ips* ssp. Türleri Arasındaki Farklar

Orthotomicus türlerinin büyüklükleri 1.6-5.0 mm. arasındadır. Sağrı aşağıya doğru dik olarak meyillidir. Sağrı üzerindeki 1. nokta şeritlerinin arası granül sırasız; anten topuzunun dikişleri düzdür. *Ips* türlerinin büyüklükleri ise 2.2-8.2 mm. arasındadır. Kanat örtülerinin sağrısı düzenli olarak yuvarlaktır. Sağrı üzerindeki 1. nokta şeritlerinin arası sıralar halinde granüllü; anten topuzunun dikişleri kavislidir (Selmi, 1998).

3.2.1.2. *Orthotomicus* ssp. Türleri Arasındaki Farklar

Orthotomicus ülkemizde 6 türle temsil edilmektedir. Bu türlere ait teşhis anahtarı aşağıdadır (Selmi, 1998).

- 1.Kanat örtülerinin sağrısının 2. dişi geniş, hemen hemen düz.....2
- 1'.Kanat örtülerinin sağrısının 2. dişi geniş değil; sağrıdaki diş veya tüberkül sayısı 3'den fazla.....3
- 2.Kanat örtülerinin sağrısının düz ve geniş olan 2. dişi erkeklerde küçük, eğik ve sivri uçlu, dişilerde küt uçlu; erkeklerde 2. ve 3. dişler arası iki tüberküllü; dişilerde sağrı

üzerindeki dikiş granül sıralı; büyük olan anten topuzu kavis şeklinde dikişli; erkeklerde alınlar medial tüberküllü, dişilerde daha geniş; koyu kahverengi, parlak vücutları kahverenginden griye kadar değişen renkte iplik şeklinde kıllı; anten ve bacakları kırmızımsı kahverengi; 3.3-5.0 mm.....*O. longicollis* (Gyllenhall)

2/.Kanat örtülerinin sağrısının 2. dişi erkeklerde düz satırlı, içe doğru kısmen çengel biçiminde kıvrımlı, dişilerde şişkin, üst iç köşesinde çok küçük sivri bir çıkıntı mevcut;

3. diş çifti ince ve sivri; sağrı üzerindeki dikiş kuvvetli nokta sıralı; alımlar medial tüberküllü ve sık granül noktalı; vücut koyu kırmızımtırak kahverengi; 2.8-3.4 mm.

.....*O. pinivora* Schedl

3. 3.konik diş ile kanat örtülerinin arka kenarı arasında 1 veya 2 çentik bulunur; 2. ve 3. dişler arası bir tüberküllu.....4

3'.Sağrının yan kenarı, 3. konik diş ile kanat örtülerinin arka kenarı arasında çentiksiz;
2. ve 3. konik dişler arası iki tüberküllü.....5

4. Yuvarlak olan anten topuzunda hafifçe kavisli 2 adet dikiş mevcut (Şekil 3.2); kanat örtülerinin sağrısının yanlarındaki 3. konik dişler eşit uzaklıkta (Şekil 3.3); erkeklerde 2. diş geniş, hemen hemen kare şeklinde; 2. dişin lateral kenarı yatay, ucu dik; 2. nokta şeritlerinin üzerindeki 1. diş sağrının önüne yerleşmiştir; 3. nokta şeritleri sağrıdan önce granülle sonlanır; parlak gri iplik şeklinde kıllı olan vücutları siyahtan kırmızımtırak kahverengiye kadar değişen renkte; kanat örtüleri kırmızımtırak kahverengi; 2.7-3.5 mm.....*O. erosus* (Wollaston)

4'.Kanat örtülerinin sağısındaki 1. ve 2. dişler birbirine yakın; 2. nokta şeritleri üzerindeki 1. dişin konumu sağrıdan öncedir; 3. nokta şeritlerinin arası sağrıdan önce tüberküle sonlanır; 2. konik dişin ucu medial olarak 3. nokta şeridinin granülüne kadar uzanır; nokta şeritleri belirgin değil; anten topuzunun dikişleri kavisli; vücut koyu kırmızımtırak kahverengi; 3.0-3.8 mm.*O. proximus* Eichhoff

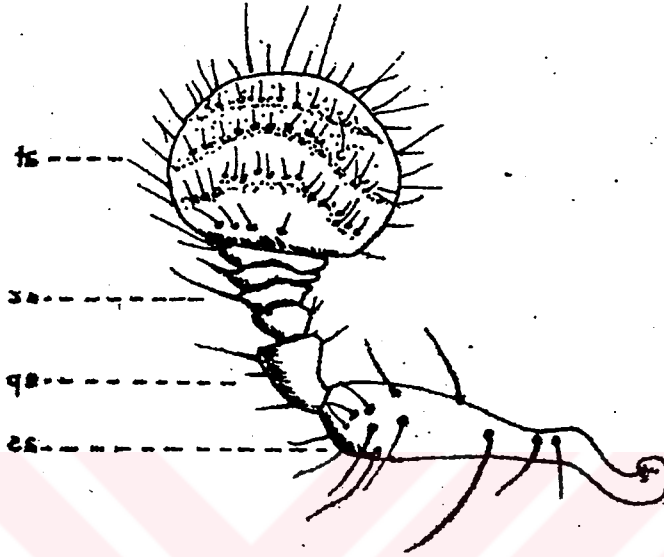
5. Anten topuzunun dikişleri düz; kanat örtülerinin nokta şeritleri ince nokta sıralı; yuvarlak olan sağrıları belirgin olarak sınırlanmış; karşılıklı yan 1. dişler arasındaki uzaklık ipsilateral 1. ve 2. dişler arasındaki uzaklık kadardır; vücut kırmızımtrak kahverengi; 2.5-4.0 mm. *O. laricis* Fabricius.

5'.Anten topuzunun dikişleri kavisli; kanat örtülerinin nokta şeritlerinin arası buruşuk ve noktalı; oval olan sağları belirgin olmayan sınırlı; karşılıklı yan 1. dişler arasındaki uzaklık ipsilateral 1. ve 2. Dişler arasındaki uzaklıktan daha uzun; vücut koyu kahverengi; kanat örtüleri kahverengi; 2.3-3.5 mm.*O. suturalis* Gyllenhal

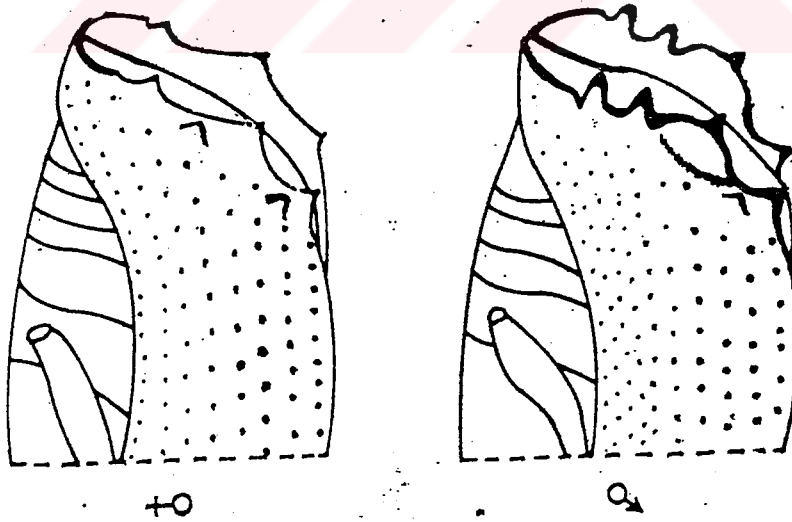
3.2.1.3. *Orthotomicus erosus* Woll.'un Erkeği ve Dişisinin Ayrımı

3-3.5 mm. uzunluğunda 1-1.5 mm. eninde olan bu böceğin sağısındaki kesik yüzeyin kenarlarında diş şeklinde çıkıntı ve siğiller bulunmaktadır. Erkek böcekte bu dişler çok belirgin olup sağ ve sol kenarda dörder tanedir. Birinci dişler sivri konik olup sağrının üst başlangıç kenarında bulunur. Böceğin tanımlanmasında önemi büyük olan ikinci dişlerdir. Bu dişler diğerlerinden çok büyük olup üçgenimsidir. Koyu renkli olan uç kısmı siğil şeklinde sivri bir çıkıntı oluşturur. Bu üçgen dişin hemen altında bir

konik diş, bununda biraz alt kısmında ikinci bir konik diş görülmektedir. Birinci ve ikinci dişlerin arasında, biraz yana kaymış, siğil şeklinde birer çıkıntı daha bulunmaktadır (Yücel, Oktay, İktüeren, 1985).



Şekil 3.2. *Orthotomicus erosus* Woll.'un Anteni (Yücel, Oktay, İktüeren, 1985)



Şekil 3.3. *Orthotomicus erosus* Woll.'un Erginlerinde Sağrı Oluşumu ve Dişler (Yücel, Oktay, İktüeren, 1985).

Dişi erginde daha küçülmüş olarak 1. 2. ve 4. dişler izlenebilmektedir. İkinci diş erkektekine oranla daha küçük olmakla birlikte üçgen şekli daha belirgindir. Üçüncü diş kimi bireylerde siğil şeklinde görülmekte, buna karşın 1. ve 2. Dişler arasındaki siğil şeklindeki çıkıntı erkeklere oranla daha belirgindir (Yücel, Oktay, İktüeren, 1985).

3.2.2. *Blastophagus piniperda* L. ile *Blastophagus. minor* H. Arasındaki Morfolojik Farklar

1.Kanat örtülerinin sağrısı üzerindeki 2. Nokta şeritlerinin arası granül sıralı (Şekil); alınlr seyrek noktalı; vücut siyah; antenler, kanat örtüleri ve bacaklar kırmızı renkte; 3.5-4.8 mm.*B. minor* (Hartig)

1'.Kanat örtülerinin sağrısı üzerindeki 2. Nokta şeritlerinin arasında granüller mevcut değil (Şekil); alınlr sık noktalı; vücut siyah; antenler, kanat örtüleri ve bacaklar kırmızı renkte; 3.5-4.8 mm. *B. piniperda* Lin. (Selmi, 1998).



1. *B. piniperda*



2. *B. minor*

Şekil 3.4. 1. *B. piniperda* L. ve 2. *B. minor* H. Erginleri (Ödül İlaç Kimya Sanayi Koleksiyonu)

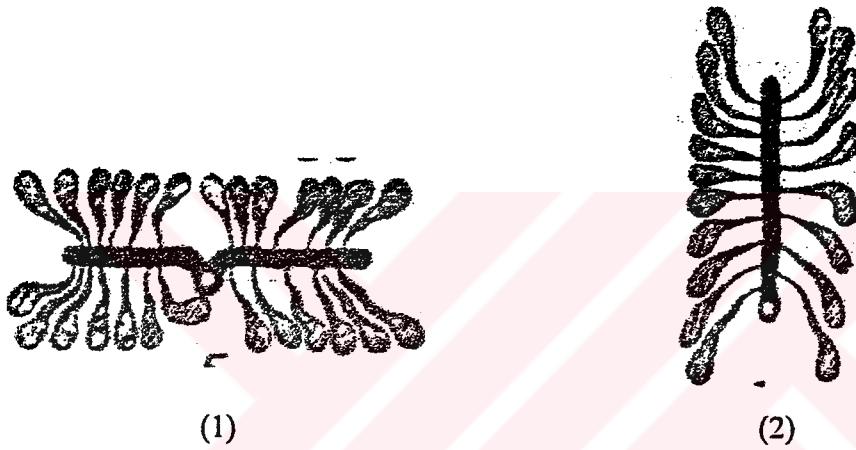
3.2.2.1. *Blastophagus piniperda* L. ile *B. minor* H.'un Ana Yolları ve Farkları

B. minor H.'in ana yolu diri oduna kuvvetli olarak gömülmüş iki kollu yatay yoldur. (Şekil). Bu yolların uzunluğu 6-8 cm. arasında değişir. Ana yolun çok kısa bir giriş yolu vardır. Larva yolları seyrek ve kısa, ancak 2-3 cm. kadar uzunluktadır. Bu yollar iletim boruları yönünde yukarıya ve aşağıya doğru olmak üzere ve ana yola dik bir biçimde seyreder. Larva yollarının son kısımları diri odununun oldukça derinine girmiştir. Pupa beşikleri bu yolların sonunda bulunur. Genç erginlerin olgunluk yiyimi bir yaşındaki çam sürgünlerinde sonbahara kadar devam ederek ağaçların tepe çatısını şiddetli bir biçimde seyrekleştirir. Uçma zamanı *B. piniperda* Lin.'e göre daha geç olup nisan ve mayıs aylarına rastlar. Kural olarak yılda bir döl verirler. Sıcak iklim koşullarında yılda iki döl de verebilirler (Selmi, 1998).

Taze kesilmiş olan ağaçların gövdeleri ile birlikte dikili durumda ve biraz zayıf düşmüş ağaçlara da arız olmak suretiyle primer bir görünüm arz eder. Bu böceğin diri oduna fazlaca girmiş olan yenik şekli ve özellikle çok uzun olan ana yolları ağaca halkalama gibi tesir ederek özsuyn akımına engel olur. Bu nedenle bu böceğin zararı *B. piniperda* Lin.'e nazaran daha tehlikeli olarak kabul edilir.

Bu zararlı tercihen tepe çatısındaki materyalin ince kabuklarında ürer. Ayrıca üreme yiyiminin yanında mavi mantarları taşımaları nedeniyle de ekonomik bakımdan önemi büyüktür. Genç erginlerin olgunluk yiyimi sonucu genç meşcerelerde önemli sürgün kayıpları oluşur.

B. piniperda Lin'in ana yolu aşağıdan yukarıya doğru ilerleyen 3 mm. çapında ve 12 cm. kadar uzunlukta bir kollu düşey yoldur. Ana yol çoğu kez bir genişlikte, yatan ağaçlarda ise baston başını andıran yarım daire şeklinde bir kıvrımla başlar. Oldukça sık olan larva yolları bir miktar ana yola dikey olarak gittikten sonra birbirlerinden ayrılarak aşağı ve yukarı doğru uzanır. Gerek ana ve gerekse larva yolları ağacın kambiyum tabakasında olup diri oduna pek az girmiş durumdadırlar. Pupalaşma kabuk içinde hazırlanan oval bir pupa beşiğinde meydana gelir (Selmi, 1998).



Şekil 3.5. (1) *B. minor* H. ile (2) *B. piniperda* Lin.'in Ana ve Larva Yolları (Selmi, 1998)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma yöresinde *Orthotomicus erosus* Woll. ve *Blastophagus piniperda* Lin. da uygulanan feromonla ilgili bulgular ve tartışmalar aşağıda verilmiştir.

4.1. *Orthotomicus erosus* Woll.'a Karşı Feromon Denemesinde Elde Edilen Bilgiler

2000 Yılında Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü, Andırın Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Şefliğinde; Alınoluk-Torun Mevkiinde *Orthotomicus erosus* Woll.'a karşı yapılan feromon denemesi sonucunda tuzaklara düşen böceklerin tarih sırasına göre miktarları çizelge 4.3 de verilmiştir.

Bu çalışmada, alanı en iyi şekilde temsil eden 1 deneme alanı alınmıştır. Bu deneme alanına 10 adet feromon tuzacı asılmıştır. Üzerinde *Orthotomicus erosus* Woll.'un olduğu bazı ağaçlar tespit edilerek böceğin yumurta bırakma zamanı, larva durumu, uçuş zamanı izlenmiştir. Feromon tuzakları yerleştirilirken ayrıca orman içi kesimlerin yapıldığı boşluklar, yol kenarları, orman içi açıklık kenarları ve orman içi depo yerlerinin bulunduğu mıntikalara da asılmıştır. Tuzaklar direkt güneş ışığı almayan, daha ziyade yarı gölgelik yerlere asılmıştır. Çünkü yapılan gözlemlerde, bu tip yerlere asılan tuzaklara daha çok *Orthotomicus erosus* Woll. düştüğü görülmüştür. Tuzaklar arasındaki mesafenin en az 50 m. olmasına dikkat edilmiştir. Böylelikle feromon tuzaklarının en optimal bir şekilde sahaya yerleştirilmesi sağlanmıştır. Her tuzığa bir numara verilmiştir. Haftalık kontroller yapılarak, bu tuzaklara düşen böcekler toplanmıştır. Bu tuzaklara *Orthotomicus erosus* Woll.'un dışında *Cerambycidae* ssp., *Ips sexdentatus* Boern., *Apidae xylacapinae* (Hymenoptera) (Marangoz arı), Asalak sinekler, *Lepidoptera* ssp., (Kelebekler) *Curculionidae* ssp (Hortumlu böcekler) gelmiştir. Bu tespitlerin yanında bazı tuzaklara tuzakların iplerinden geçerek tuzak kutusuna düşen *Formica* ssp. rastlanmıştır. Düşen bu böcekler toplanarak teşhisleri aynı yöntemle yapılmıştır.

Tuzaklara düşen *Orthotomicus erosus* Woll.'ların cinsiyet ayrımları yapılmıştır. Büyük çoğunluğunun erkek olduğu bulunmuştur. Bu feromon denemesi ile bu yörede *Orthotomicus erosus* Woll. için uçuş zamanı tam olarak 15 nisan olarak bulunmuştur. 2000 yılı kışının ağır gitmesi sonucunda bu bölgeye bol miktarda yağış düşmüştür. Yapılan gözlemlerde bu böceklerin yağmurlu havalarda da uçuşu görülmüştür.

Laboratuvarlarda yapılan ölçüm sonucunda ortalama olarak 1 gr. *Orthotomicus erosus* Woll. hassas kuyumcu terazisinde 635 adet bulunmuştur. Oysa İzmir'de yapılan feromon denemesinde, 1 gr *Orthotomicus erosus* Woll. 900 adet bulunmuştur (Serez 1985). Bu çalışmada hatayı en aza düşürmek ve kaba hataları önlemek için arazide de sayım işlemi yapılmıştır. Bu iş için çay kaşığı ve mama kaşığı kullanılmıştır. Ortalama olarak silme bir çay kaşığında 500 adet, mama kaşığında (7.5 ml.) ise 1600 adet *Orthotomicus erosus* Woll. sayılmıştır. Şekil 4.2 de görüldüğü gibi en fazla böceklerin yakalandığı zamanın Ağustos ve Eylül ayları olduğu görülecektir. Yine aynı şekilden öğrenileceği gibi bu yörede *Orthotomicus erosus* Woll.'un yılda üç generasyon verdiği kolaylıkla anlaşılabacaktır. İzmir'de yapılan çalışmada söz konusu böceğin 5 generasyonu tespit edilmiştir (Serez 1985). Şanlıurfa'da yapılan çalışmada şekil 4.1 den anlaşılabacağı üzere *Orthotomicus erosus* Woll.'ün 2 generasyonu olduğu görülecektir. Andırın Merkez Orman İşletme Şefliği Alınoluk-Torun mevkiinde

yapılan bu çalışmada, 10 adet tuzak ve 40 preparat ile 446.216 adet *Orthotomicus erosus* Woll. yakalanmıştır.

Şanlıurfa Atatürk Barajı Sol Sahilinde kızılçamlarda zarar yapan *Orthotomicus erosus* Woll.'a karşı 1999 yılında Şanlıurfa Orman İşletme Müdürlüğü Tarafından 50 feromon tuzağı ile feromon denemesi yapılmıştır. Bu denemede 50 feromon tuzağı ile 32249 adet böcek yakalanmıştır. Bizim 10 tuzakla yakalanan *Orthotomicus erosus* Woll. sayısı ile Şanlıurfa'da yakalanan böcek sayısı arasında çok büyük farklar vardır. Andırın'da *Orthotomicus erosus* Woll.'da yapılan feromon denemesinde 3 generasyon bulunmuştur. Şanlıurfa'da ise 2 generasyon bulunmuştur. Her iki çalışmadaki yakalanan böcek sayıları ve bunlara ait bilgiler Çizelge 4.2-3 de verilmiştir.

BREMER'in (1929) 'Çoğalma Emsali' denilen formülünden yararlanarak 3 generasyon sonunda ne kadar *Orthotomicus erosus* Woll. meydana gelebileceğini gösteren çizelge 4.1 e dikkat edersek konunun önemi daha da iyi anlaşılacaktır

Generasyon Sayısı	Birey Adedi
1	60
2	1800
3	54000

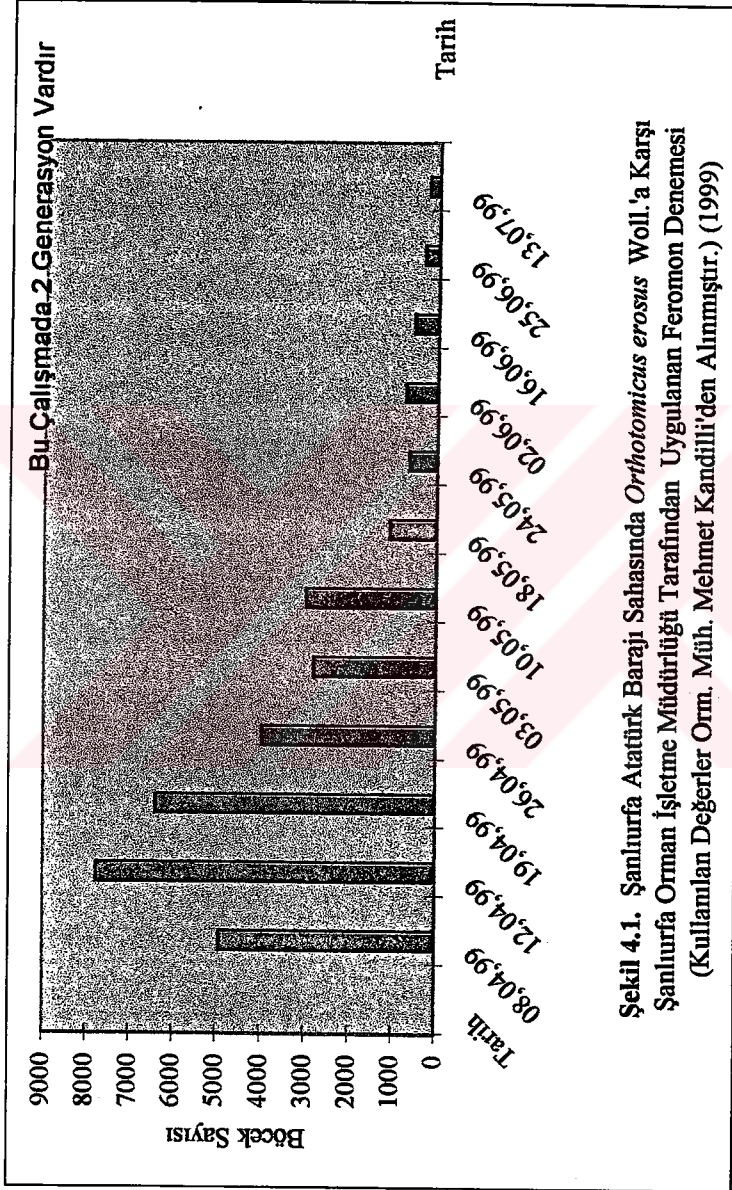
Çizelge 4.1. *Orthotomicus erosus* Woll.'un 3 generasyondaki birey sayısı

Yukarıdaki çizelge 4.1. de görüldüğü gibi böceklerin çoğalmasını sınırlayan çeşitli doğal etkenlerin olmadığını varsayarsak 3 generasyon sonunda 1 tek dişi *Orthotomicus erosus* Woll.'un 54000 yeni birey meydana getirmesi mümkündür. Bu da gösteriyor ki bu çalışmada yakalanan 446216 adet böcek hiçte önemsenmeyecek bir rakamdır.

Çizelge 4.2. Şanlıurfa Atatürk Barajı Kızılçam Sahasında *Orthotomicus erosus* Woll.'a Karşı
Ş.Urfa Orman İşletmesi Tarafından Yapılan Feromon Denemesi Sonuçları. (1999)
(Kullanılan Değerler Şanlıurfa Orman İşletme Şefi Orm.Müh. Mehmet Kandilli'den Alınmıştır.)

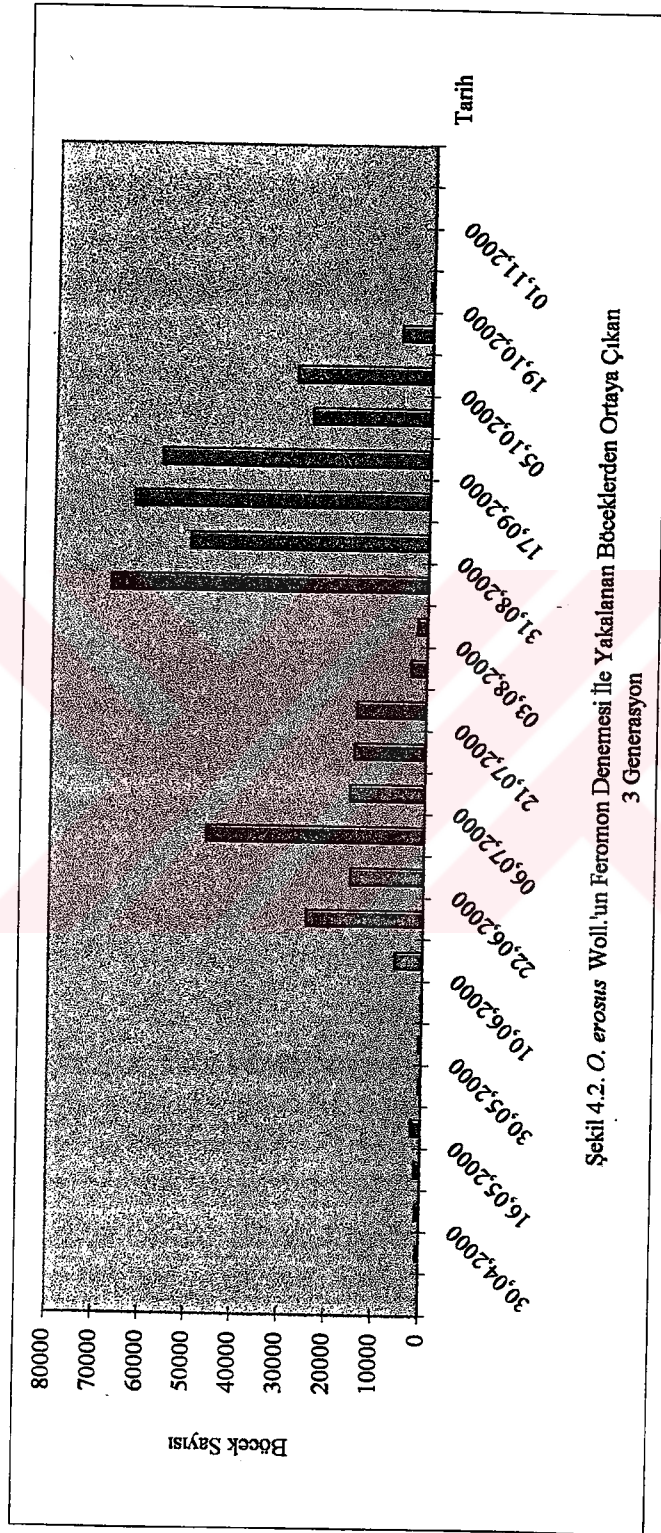
BÖCEKLERİN TOPLANMA TARİHLERİ VE ADETLERİ

Tuzak No	08. 04	12. 04.	19. 04.	26. 04.	03. 05.	10. 05.	18. 05.	24. 05.	02. 06.	16. 06.	25. 06.	13. 07.	Toplam
1	25	160	200	40	25	15	10	5	10	10	5	5	511
2	160	170	210	60	30	30	15	10	20	15	3	3	728
3	46	170	140	60	70	40	15	5	25	20	5	3	602
4	193	180	180	90	100	40	20	10	30	15	5	5	872
5	140	200	180	100	80	25	20	10	20	10	2	4	796
6	110	210	160	50	70	15	15	5	10	5	5	3	664
7	250	300	200	120	100	50	30	20	15	10	10	10	1122
8	100	120	100	40	35	40	20	20	10	10	8	8	519
9	270	200	130	80	35	50	25	30	20	15	5	3	872
10	200	210	160	150	75	80	40	15	30	20	10	7	1007
11	70	70	120	100	40	20	15	10	5	5	5	3	474
12	30	200	110	80	20	30	10	15	10	10	5	4	536
13	180	250	250	130	80	50	15	10	20	15	3	5	1021
14	20	90	100	50	70	35	10	20	15	10	4	6	444
15	93	200	200	80	50	40	20	10	20	15	5	5	753
16	80	180	100	70	70	75	20	8	15	5	5	5	649
17	70	120	110	50	40	20	25	5	10	10	5	2	484
18	200	180	120	70	40	30	10	10	20	15	7	5	725
19	140	130	80	80	35	80	50	20	20	10	6	8	678
20	173	150	160	120	50	50	20	20	10	10	5	3	791
21	70	110	130	35	30	80	15	10	15	15	5	2	538
22	180	130	140	110	40	85	40	15	10	5	8	6	791
23	80	120	100	80	70	60	15	5	10	10	9	4	586
24	35	110	120	30	20	20							359
25	50	130	130	120	80	100	30	20	15	15	5	2	722
26	30	110	40	70	45	80	15	10	10	10	5	2	453
27	60	110	80	40	40	80	20	5	10	5	3	3	483
28	350	250	130	90	30	120	25	15	20	20	5	8	1091
29	120	120	120	100	25	110	20	20	15	15	10	8	712
30	130	200	70	60	40	30	10	5	5	5	10	5	600
31	80	210	100	80	30	50	20	7	5	10	5	8	636
32	80	260	140	70	40	90	20	10	10	10	8	3	773
33	40	80	30	30	70	80	35	5	15	10	5	5	438
34	70	150	90	30	80	40		15	10	5	5	3	532
35	120	250	200	120	70	50	10	10	15	10	5	3	898
36	50	110	90	110	40	90	30	15	10	5	10	2	598
37	25	60	50	50	40	40	15	10	30	10	10	8	385
38	15	90	170	80	50	70	20	15	15	15	8	4	590
39	90	100	90	40	80	100	20	20	20	10	8	5	622
40	100	200	280	80	60	80	20	10	10	5	5	3	893
41	120	140	70	100	60	60	15	13	10	10	5	5	649
42	20	45	70	70	40	50	20	25	10	10	5	3	410
43	15	195	60	30	20	60	15	5	10	5	5	6	469
44	80	120	120	110	100	80	40	10	10	10	8	4	736
45	30	100	100	60	80	80	40	15	20	10	8	6	594
46	15	50	90	80	60	50	30	8	15	15	6	4	469
47	30	190	80	100	150	100	30	5	15	10	3	3	763
48	100	75	200	120	60	90	35	20	10	10	5	2	775
49	80	230	190	90	60	70	20	30	10	5	10	8	852
50	100	210	100	160	70	60	40	15	20	20	10	4	859
TOP:	4915	7745	6390	3965	2795	2970	1070	626	715	530	302	226	32249



Çizelge 4.3. *Orthotomicus erosus* Woll.' un Toplanma Zamanları ve Sayıları

		<i>Orthotomicus erosus</i> Woll. (Akdeniz Çam Kabuk Böceği)											
		BÖCEKLERİN TOPLANMA ZAMANLARI VE ADETLERİ											
		TUZAK NO											
NO	TARİHİ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Top.	
1	22.04.2000	71	89	60	0	81	60	130	0	42	0	533	
2	30.04.2000	103	80	51	30	108	84	114	61	76	83	790	
3	09.05.2000	184	121	53	33	92	183	230	40	44	51	1031	
4	16.05.2000	241	283	305	97	104	278	308	103	41	95	1855	
5	23.05.2000	78	21	27	18	33	77	40	44	20	50	408	
6	30.05.2000	142	26	75	29	27	98	81	35	7	21	541	
7	04.06.2000	29	11	29	2	5	56	26	27	7	8	200	
8	10.06.2000	950	780	800	163	576	166	866	800	250	450	5801	
9	16.06.2000	4000	4500	3750	510	1350	750	4700	2750	1900	510	24720	
10	22.06.2000	500	1050	3000	230	1200	900	2800	2650	3000	126	15456	
11	01.07.2000	4000	550	6500	350	4500	5000	14000	5500	5500	200	46100	
12	06.07.2000	1500	650	900	60	950	1750	6000	1350	2500	140	15800	
13	14.07.2000	300	150	250	40	290	3700	5900	650	3200	500	14980	
14	21.07.2000	100	50	100	33	150	1800	10800	40	1100	300	14473	
15	28.07.2000	120	60	130	65	170	800	1200	60	500	150	3255	
16	03.08.2000	90	80	150	70	140	350	800	70	250	100	2100	
17	23.08.2000	12100	10000	8500	8000	4000	5000	6000	5000	5000	4000	67600	
18	31.08.2000	5500	5000	8000	6000	1650	950	12500	4000	4000	3000	50600	
19	09.09.2000	6250	6000	8500	4000	4500	5000	19500	1000	5000	3000	62750	
20	17.09.2000	2000	6500	6500	8000	4500	2500	15000	4000	5000	3000	57000	
21	23.09.2000	140	4500	4000	6500	1500	75	1200	2000	3000	2000	24915	
22	05.10.2000	61	8500	6000	5000	400	300	2750	1400	3000	900	28311	
23	12.10.2000	5	1500	200	2900	17	33	120	30	1500	150	6455	
24	19.10.2000	5	30	25	150	12	30	105	30	110	25	522	
25	26.10.2000				3		2	5		7		17	
26	01.11.2000							3				3	
Genel Toplam		38469	50531	57905	42283	26355	29942	105178	31640	45054	18859	446216	



4.2. *Blastophagus piniperda* Lin.'e Karşı Feromon Denemesinde Elde Edilen Bilgiler

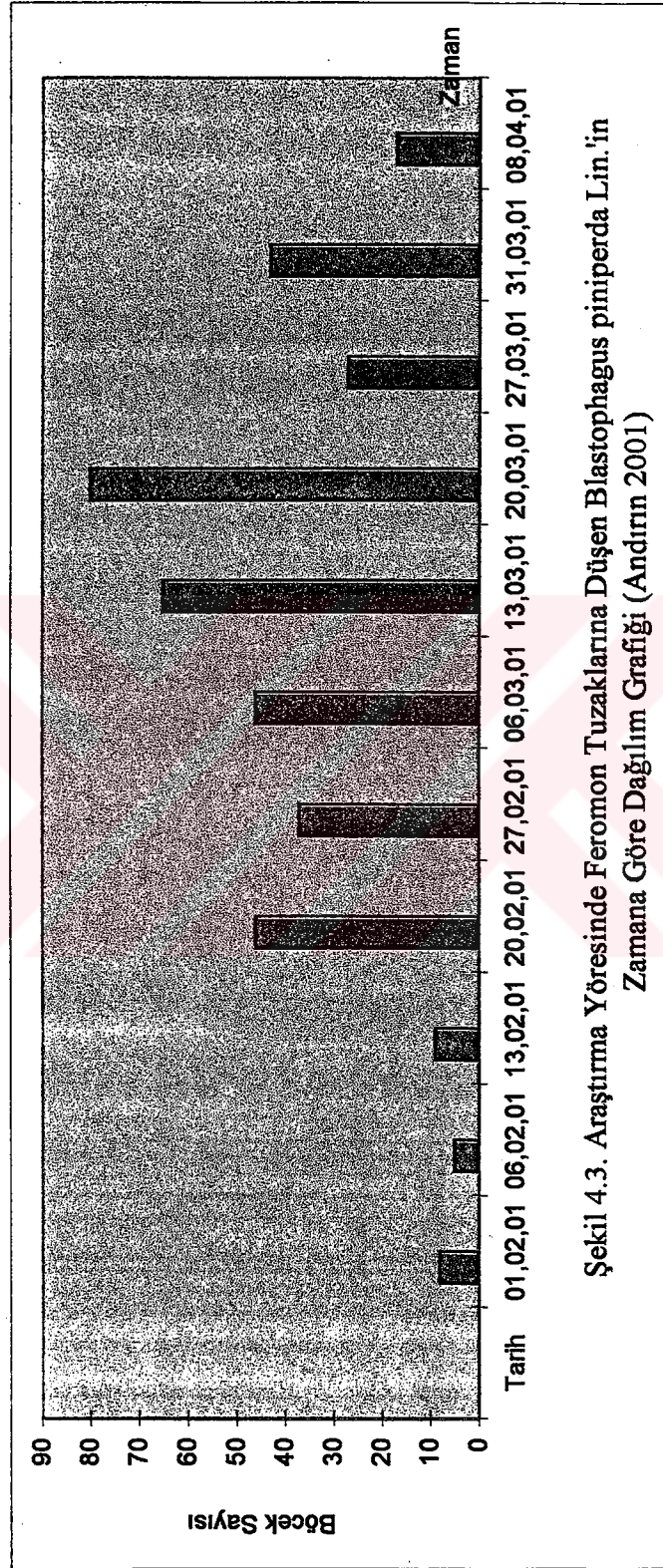
27 ocak 2000 tarihinde Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü Andırın Merkez İşletme Şefliği Alınoluk-Torun Mevkiinde 145 ha orman alanının 91 ha'ın da *Blastophagus piniperda* Lin. zararı olmuştur. Bu amaçla bu alanda 1 deneme alanı olarak 10 adet feromon tuzağı aralarında en az 50 m. mesafe olacak şekilde araziye yerleştirilmiştir. Bu yerleştirme sırasında orman içi açıklıklar, yol kenarları, direkt güneş ışığı almayan alanlar seçilerek tuzaklar araziye yerleştirilmiştir.

2000 yılında kış şartlarının ağır gitmesi sonucu literatürlerde uçuş zamanı şubat sonu mart başı olan *B. piniperda* Lin. bu deneme alanında tuzağa ilk olarak 20 Mart ta düşmüştür. 6 hafta ara ile feromon preparatlarının yenisi asılmasına rağmen (eskisine dokunulmamıştır) feromon tuzaklarına çok az sayıda *Blastophagus piniperda* Lin. düşmüştür. Her tuzak için ortalama 48 *Blastophagus piniperda* Lin. düşmüştür. Bunun yanında bu tuzaklara başka böcek türleri de düşmüştür. Bunlar *Apidae xylacapinae* (Hymenoptera) (Marangoz arı), *Cerambycidae* ssp, kara sinek, *Formica* ssp. Tuzaklara düşen bu böcekler toplanarak getirilmiş ve teşhisleri yapılmıştır.

2000 yılında yapılan denemede feromon tuzaklarına az sayıda *Blastophagus piniperda* Lin. düşmesi üzerine 2001 yılında bu çalışmanın tekrarlanmasına karar verildi. Bu amaçla 25 ocak 2001 tarihinde aynı sahaya tekrar 10 adet feromon tuzağı yerleştirilmiştir.

2001 yılının ocak, şubat aylarında hava sıcaklığının mevsim normallerinin üzerinde gitmesi sonucu 2 şubatta 10 tuzaktan 4 tuzağa *Blastophagus piniperda* Lin. düşmüştür. Feromon tuzaklarının yapılan kontrolleri ve düşen böcek miktarları çizelge 4.4 de verilmiştir. Çizelge 4.4 den de anlaşılacağı üzere 2001 yılında da ilk denemede olduğu gibi feromon tuzaklarına fazla böcek düşmemiştir. Bu feromon denemesini *Orthotomicus erosus* Woll.'a karşı yapılan denemeyle kıyaslırsak son derece az *Blastophagus piniperda* Lin. düştüğü görülmüştür. Yine yapılan bu çalışmayı klasik yöntemler dediğimiz tuzak odunları ve tuzak ağaçları ile karşılaştırsak yine bu yöntemlere göre daha az *Blastophagus piniperda* Lin. düştüğü görülmüştür. Buradan da kullanılan bu feromon preparatının *Blastophagus piniperda* Lin.'ya karşı etkili olmadığı anlaşılmıştır.

Çizelge 4.4. <i>Blastophagus piniperda</i> Lin.'e Karşı Yapılan Feronon Denemesi Sonuçları												
TARİH	TUZAK NO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
01.02.2001		1	3	3					1			
06.02.2001	1	1	3									
13.02.2001			1		1	2	3		1	1		
20.02.2001	5	3	2	1	5	3	4	5	10	8		
27.02.2001	1	2			4	3	2	3	15	7		
06.03.2001			8	6		4	3	5	13	7		
13.03.2001	5		9	11	2	5	7	8	12	6		
20.03.2001	6	3	10	9	6	4	6	6	18	12		
27.03.2001			1	2		3	2	6	10	3		
31.03.2001	2	2	3	5	1	1	3	5	11	10		
08.04.2001		1		2				3	5	6		
TOPLAM	20	13	40	39	19	25	30	41	96	60		



5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen verilere dayanarak sonuç ve öneriler aşağıdadır.

1. Ülkemiz ormanlarında son yıllarda kitle üremesi yaparak çok zararlı hale gelmiş olan *Orthotomicus erosus* Woll'a karşı feromon tuzaklarının son derece başarılı olduğu yaptığımız araştırmada da görülmüştür. Fakat aynı başarı *Blastophagus piniperda* Lin.'de elde edilememiştir.

2. Feromon tuzağı hangi bölgede kullanılacak ise böceğin uçuş zamanını öğrenmek için genel uçuş zamanından 2-3 hafta önce tuzaklar araziye asılmalı ve sık sık takip edilerek böceğin o bölge için uçuş zamanı tam olarak tespit edilip, kayıt edilmelidir. Buradaki en önemli hususlardan birisi de bilindiği gibi kabuk böceklerinin uçuş zamanı mevsim şartlarıyla çok yakından ilgilidir. Kabuk böcekleri sıcaklığın 15-16 °C olduğunda uçmaktadırlar. Yaptığımız bu çalışmada *Orthotomicus erosus* Woll. için uçuş zamanı hava şartları iyi giderse nisan başı, kötü giderse nisan sonudur. Bizim yaptığımız çalışmada uçuş zamanı 15 nisan bulunmuştur.

Andırın kızılçam ormanları yüksek zonda (800-900 m.) bulunmaktadır. Feromonla yaptığımız çalışmada *Orthotomicus erosus* Woll.'un 1. generasyona ait uçuş zamanının 15 nisan-4 haziran, 2. Generasyona ait uçuş zamanının 10 haziran-28 temmuz, 3 Generasyona ait uçuş zamanının da 3 ağustos-19 ekim tarihleri arasında olduğu bulunmuştur.

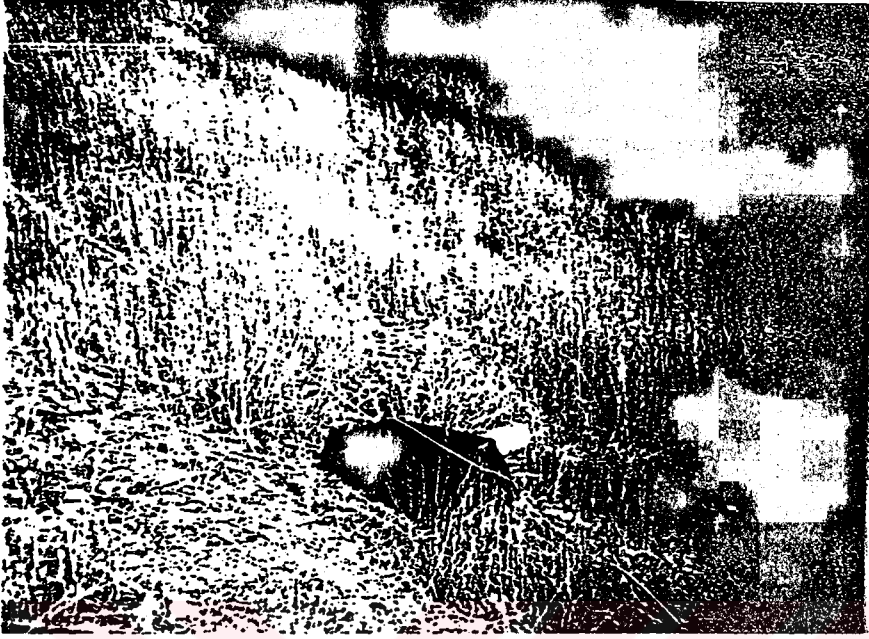
3. Halbuki yaptığımız literatür çalışmalarında İzmir'de yapılan feromon denemelerinde 5 generasyon olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada 1gr *Orthotomicus erosus* Woll. 635 adet bulunmuştur. İzmir'de yapılan çalışma da ise 900 adet bulunmuştur.

4. Feromon tuzakları mümkünse serin, gölgeli yerlere konmalıdır. Dere boyu gibi küçük vadi oluşturan alanlar tercih edilmelidir. Çünkü yaptığımız çalışmada en fazla böcek bu tür alanlara asılmış tuzaklara düşmüştür.

5. *Blastophagus piniperda* Lin. için yaptığımız 2000 yılı denemelerinde ilk uçuş zamanı 20 mart bulunmuştur. İkinci yaptığımız 2001 yılı çalışmasında ise, hava şartlarının iyi gitmesi sonucu uçuş zamanı 2 şubat olarak tespit edilmiştir.

6. Yapılan kontrollarda tuzakların içine düşen çam iğnelerinin tuzak kutusunun ağzını kapattığı ve böceklerin kutuya düşmelerini önlediği görülmüştür. Bu yüzden zaman zaman tuzakların içi temizlenmelidir.

7. Tuzakları asmak için kullanılan iplerin sağlam, zamanla esnemeyen, güneş ışınlarına ve yağışlara karşı dayanıklı olması gerekir. Bu kurala uyulmayan durumlarda ipler feromon tuzağını taşıyamamaktadır. (Şekil 5.1)



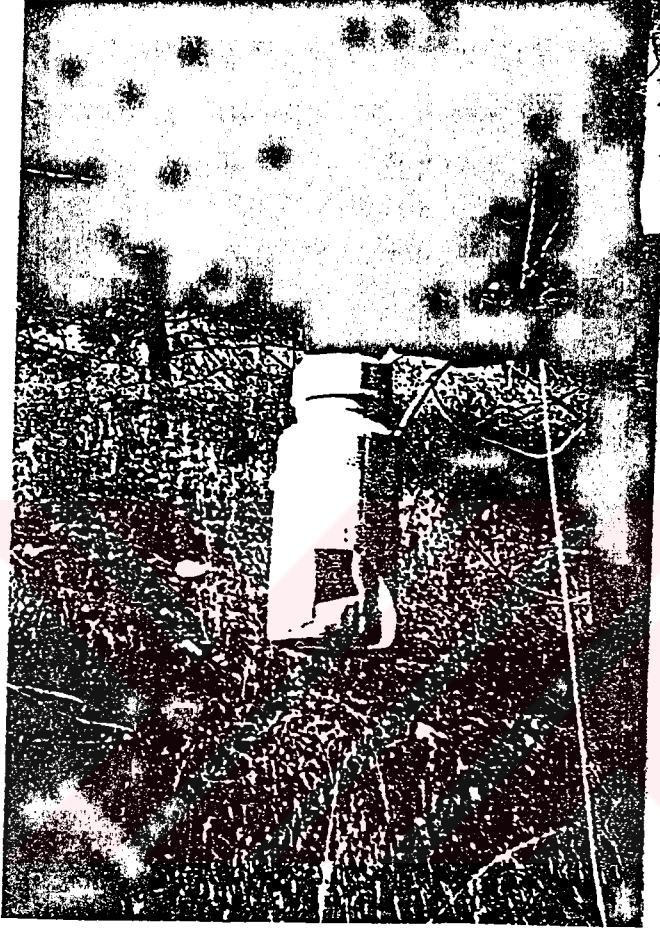
Şekil 5. 1. Feromon Tuzağının Naylon İpinin Güneşte Eriyerek Kopması

8. Tuzakların toplama kutuları, zaman zaman temizlenmelidir. Çünkü tuzakların toplanma kutularına düşen çok miktarda böcek burada öldüklerinden kötü kokular meydana getirmektedirler. Bu kokuda böceklerin, bu tuzaklara düşmelerini engellemektedir.

9. Feromon çalışması yapılacak alandaki insanlara mutlaka bu konuda aydınlatıcı bilgi verilmelidir. Bazı durumlarda, enderde olsa feromon tuzakları meraklı insanlar tarafından sökülmemekte veya nişan tahtası olarak kullanılmaktadır. (Şekil 5.2)

10. Ülkemiz ormanlarında, kabuk böceklerinin bu şekilde kitle üremesi yaparak çok büyük zararlar vermemesi için, mutlaka temiz bir ormancılık işletmeciliğinin yapılması gerekmektedir. Kesilen ağaçların vakit kaybetmeden mutlaka en kısa zamanda ormandan çıkarılması gerekmektedir.

11. Orman depolarının mutlaka ormanlardan uzak alanlarda kurulması, bu imkan yoksa da SEKA (Selüloz ve Kağıt Endüstrisi Kurumu) odunlarının depolarda bekletilmeden gönderilmesi, savaşta başarı sağlamak için çok önemli noktalardan birisidir



Şekil 5.2. Feromon Tuzaklarına yapılan bir saldırı

12. Yapılan feromon denemesinde “Ortero Dispenser” feromon preparatı ile yapılan mücadelenin *Orthotomicus erosus* Woll. de çok başarılı olduğu, fakat *Blastophagus piniperda* Lin.’e karşı feromon denemesinde kullanılan “Tompin Dispenser” preparatının ise başarısız olduğu ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

ACATAY, A., 1969 Tatbiki Orman Entomolojisi, İ. Ü. Yayın No:1359, Orman Fak. No:133, İstanbul, 182 s.

ÇANAKÇIOĞLU, H., 1989 Orman Entomolojisi Genel Bölüm İstanbul Üniversitesi Yayın No:3405, Fakülte Yayın No:382 385 sayfa İstanbul

ÇANAKÇIOĞLU, H., 1993 Böceklerin Toplanma-Preparasyon Muhafaza ve Teşhisi İstanbul Üniversitesi Yayın No:3768, Fakülte Yayın No:422 616 sayfa İstanbul

ÇANAKÇIOĞLU, H., 1993 Orman Entomolojisi (Özel Bölüm) İstanbul Üniversitesi Yayın No:3623, Fakülte Yayın No:412 458 sayfa. İstanbul.

ÇANAKÇIOĞLU, H., Mol, T., 1998 Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler İstanbul Üniversitesi Yayın No:4063, Fakülte Yayın No:451 541 sayfa İstanbul.

EKİCİ, M., Sedir Zararlı Böceklerinin Biyolojisi ve Mücadelesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten, Seri 45.

İNAÇ, S., 1998 Adana-Feke İşletme Müdürlüğünde Sedir Sıklık Bakımı Çalışmaları ve Böceklerle Mücadeledeki Önemi. 21-23 Ekim, Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız Sempozyumu, İstanbul Üniversitesi Yayınları.

İNAÇ, S., Böceklerle Mücadelede Kullanılan Biyoteknik Yöntemler. Türkiye Ormancılar Derneği, 1. Ulusal Ormancılık Kongresi, 19-20 Mart 2001 Ankara.

MERCIKOĞLU, A. Metin İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde Feromonla Biyoteknik Mücadele Çalışması (Rapor) Yayınlanmamış.

MOL, T., İNAÇ, S., 1986 Böceklerle Biyolojik Mücadelede Virüslerin Kullanımı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 36, Sayfa 115.

SEKENDİZ, O.A., 1974 *Orthotomicus erosus* Woll.'un Yayılışı ve Zararları Üzerinde Gözlemler. İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 24(2):209-217

SELMİ, E., 1998 Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı İstanbul Üniversitesi Yayın No:4042 196 sayfa Emek Matbaacılık İstanbul

SEREZ, M., 1983 Türkiye Orman Zararlı Böceklerinden *Ips sexdentatus* Börner. Savaşında İlk Feromon Denemeleri K.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 6 (2): 251-265

SEREZ, M., 1984 *Ips sexdentatus* Savaşında *Ips typographus*'un feromon dispenserleri 'İpslure'nin kullanılması. K. Ü. Orman Fakültesi Dergisi 7 (1): 35-43

SEREZ, M., 1985 Sentetik Feromon 'İpslure'nin *Orthotomicus erosus* Woll. Populasyonuna Karşı Kullanılması K. Ü. Orman Fakültesi Dergisi 8 (1-2): 41-47

SEREZ, M., 1987 Bazı Önemli Kabuk Böcekleriyle Savaşta Feromonların Kullanılma olanakları K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Cilt 10, sayı1-2, sayfa 99-131 K.T.Ü. Basımevi Trabzon

TOSUN, İ.,1977 Akdeniz Bölgesi İbrelili Ormanlarda Zarar Yapan Böcekler O.G.M. Yayınları Sıra No:612, Seri No:24

YÜCEL, M., OKTAY, Ö., İKTÜEREN, Ş., 1985 Akdeniz ve Ege Bölgelerinde *Orthotomicus erosus* Woll.'un Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar O.A.E. Yayınları Teknik Bülten Serisi No:152 Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

1972 Yılında Osmaniye'nin Düziçi İlçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Konya'da tamamladı. 1990 yılında KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünü Kazanarak aynı bölümden 1994 yılında "Orman Mühendisi" ünvanı alarak mezun oldu. 1997 yılında KSÜ Andırın Meslek Yüksek Okulu Fidan Yetiştirme Programının açmış olduğu Öğretim Görevliliği sınavını kazanarak öğretim görevlisi olarak göreve başladı. Halen KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Yapmaktadır. Evli ve bir çocuk babası olup İngilizce bilmektedir.

