



T.C

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

83200

YÜKSEK LİSANS TEZİ

83200

**İZMİR ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜNDE
BÖCEKLERE KARŞI FEROMONLARIN KULLANILMASI
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Zeynel ARSLANGÜNDOĞDU

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
(Orman Entomolojisi ve Koruma Programı)

Danışman: Yrd.Doç.Dr.Ali KÜÇÜKOSMANOĞLU

HAZİRAN-1999

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM
BAKANLIĞI

[Handwritten signature]

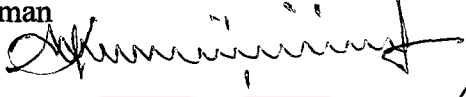
İSTANBUL

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma 05/07/1999 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Orman Entomolojisi ve Koruma programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İMZA

Yrd.Doç.Dr.Ali KÜÇÜKOSMANOĞLU
Danışman



İMZA

Prof.Dr. Torul MOL



İMZA

Prof.Dr. Tamer ÖYMEN



ÖNSÖZ

“İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Böceklerle Karşı Feromonların Kullanılması Üzerine Araştırmalar” adlı bu araştırma; İ.Ü.Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

İnsanlar, tarihin ilk dönemlerinden beri doğrudan ve dolaylı zararları nedeniyle böceklerle ilgilenmişler, bunların zararlarını ortadan kaldırmak veya azaltmak için değişik yöntemlere başvurmuşlardır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra sentetik insektisitlerin keşfedilmesi zararlılara karşı savaş çalışmalarına da hız katmıştır. Bu insektisitlerin kısa zamanda yarattığı sorunlar savaş çalışmalarına daha bilimsel bakma gereğini ortaya koymuştur. Günümüzde böceklerle yapılan savaşlarda çevre kirliliğine ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmayacak mücadele yöntemleri geliştirilip kullanılmasına çok önem verilmektedir.

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü, Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü elemanları tarafından feromonla biyoteknik savaş yöntemi denenmiş, başarı elde edilince uygulamaya geçilmiştir. Bölge Müdürlüğünde çeşitli orman zararlılarına karşı biyoteknik savaşın dışında mekanik, biyolojik ve kimyasal savaş da yapılmaktadır.

Araştırmamızda İzmir Orman Bölge Müdürlüğü elemanları tarafından böceklerle savaşta, özellikle kızılçamalarda zarar yapan *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı kullanılan feromon tuzaklarının bugüne kadar yapılmış ve yapılmakta olan çalışmalar ortaya konulmuştur. Ayrıca adı geçen zararlı ile kullanılan yöntemin yarar ve sakıncalarını belirtmek suretiyle, bu çalışmaların nasıl geliştirilmesi gerektiği konuları üzerinde durulmuştur.

Araştırmamda değerli fikir ve katkılarıyla çalışmamı yönlendiren Sayın Hocam Yard.Doç.Dr.Ali KÜÇÜKOSMANOĞLU'na candan teşekkür ederim. Bu tez çalışması sırasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Sayın Prof.Dr.Torul MOL, Sayın Prof.Dr.Erdal SELMİ, Sayın Prof.Dr.Tamer ÖYMEN, Sayın Yard.Doç.Dr. Ahmet HAKYEMEZ, tezin yazılmasında ve tabloların yapılmasında emeği geçen Araş.Gör. Meriç KUMBAŞLI ve Anabilim Dalımızın diğer çalışanlarına içtenlikle teşekkür ederim.

Tezimi hazırlamamda ve verilerin toplanmasında bana yardımcı olan İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürü A.Metin MERCİKOĞLU'na, Orman Zararlıları ve Mücadele Şubesi çalışanlarına teşekkürlerimi borç bilirim.

Haziran 1999

Zeynel ARSLANGÜNDOĞDU

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ŞEKİL LİSTESİ.....	III
TABLO LİSTESİ.....	IV
ÖZET.....	V
ZUSAMMENFASSUNG.....	VII
I. GİRİŞ.....	1
II. MATERYAL ve METOD.....	3
2.1. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün Tanıtımı.....	3
2.1.1. Coğrafi Konumu.....	4
2.1.2. Orman Durumu.....	4
2.1.3. İklimi.....	6
2.2. Feromonlar.....	7
2.2.1. Feromonların Kimyasal Yapısı.....	8
2.2.2. Feromon Tuzakları.....	9
2.3. Çalışma Programı.....	14
III. BULGULAR.....	18
3.1. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Feromon Tuzaklarıyla Mücadele Edilen Böcekler.....	18
3.1.1. <i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston).....	18
3.1.2. <i>Ips sexdentatus</i> (Boerner).....	20
3.1.3. <i>Blastophagus piniperda</i> (Linnaeus).....	21
3.1.4. <i>Blastophagus minor</i> (Hartig).....	23
3.1.5. <i>Thaumatopoea pityocampa</i> (Schiffermüller).....	24
3.1.6. Diğer Böcekler.....	25
3.2. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Feromon Kullanımı.....	26
3.2.1. <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'a Karşı Feromon Denemeleri.....	26
3.2.2. <i>Thaumatopoea pityocampa</i> (Schiff.)'ya Karşı Feromon Denemeleri.....	32
3.2.3. 1993 Yılı Selçuk-Meryemana Mevkiindeki Afet Çalışmaları.....	33
3.2.4. 1996 Yılında Yürütülen Biyoteknik Mücadele.....	34
3.3. 1997 Yılında Yürütülen Biyoteknik Mücadele.....	35
3.3.1. Tuzaklarla İlgili Gözlemler.....	39
3.3.2. Feromon Tuzaklarıyla Yapılan Denemeler.....	41
3.3.2.1. <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'la İlgili Denemeler.....	41
3.3.2.2. <i>Thaumatopoea pityocampa</i> (Schiff.) ile İlgili Denemeler.....	48
3.4. <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) ile İlgili Laboratuvar Araştırmaları.....	50
3.4.1. Böcek Sayımı.....	50
3.4.2. Cinsiyet Tayini ve Boyların Ölçülmesi.....	50
3.5. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Uygulanan Diğer Savaş Yöntemleri.....	52
IV. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	54
4.1. Feromon Tuzaklarıyla Savaş Uygulamaları.....	54
4.2. Populasyon Artışını Engelleyici Uygulamalar.....	56
V. KAYNAKLAR.....	58
VI. ÖZGEÇMİŞ.....	61

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 1. İzmir Orman Bölge Müdürlüğü haritası.
- Şekil 2. İşletme Müdürlüklerinin bulunduğu yörelerin yıllık ortalama sıcaklık değerleri.
- Şekil 3. İşletme Müdürlüklerinin aldığı yıllık ortalama yağış miktarı.
- Şekil 4. Kabuk böceklerine ait feromon tuzakları; a) Boru tuzağı, b) Hunili boru tuzağı, c) Körüklü boru tuzağı, d) Pencere tuzağı, e) Huni tuzağı, f) Yarık tuzak, g) Çok hunili tuzak.
- Şekil 5. Yassı huni tuzağı.
- Şekil 6. Kelebeklere ait feromon tuzakları; a) Delta tuzağı, b) Granett tuzağı, c) Çatılı huni tuzağı.
- Şekil 7. *Orthotomicus erosus* (Woll.).
- Şekil 8. *Ips sexdentatus* (Börn.).
- Şekil 9. *Blastophagus piniperda* (L.).
- Şekil 10. *Blastophagus minor* (Hart.).
- Şekil 11. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.).
- Şekil 12. Delta tuzağında feromonun konulduğu yer.
- Şekil 13. Dişi ve erkek böcekler için boy dağılım grafiği.
- Şekil 14. Kesim sonrası orman yolu kenarlarına istiflenen kabuklu odunlar.
- Şekil 15. Orman içi ve kenarlarına bırakılan kesim artıkları.

TABLO LİSTESİ

- Tablo 1. İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Orman İşletme Müdürlükleri
- Tablo 2. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün İşletmelerine Göre Orman Durumu (ha olarak)
- Tablo 3. İşletme Müdürlüklerinin En Yakınındaki Meteoroloji İstasyonlarının Sıcaklık, Rüzgar, Yağış ve Bağıl Nem Değerleri
- Tablo 4. Türkiye’de Ormancılık Bakımından Önemli Bazı Türlerin Feromonları
- Tablo 5. *Orthotomicus erosus* (Woll.)’a Ait Feromonlu Tuzaklara Gelen Diğer Böcekler
- Tablo 6. Ipslure ve Ipsdienol Feromonlarının Çektiği Böcek Türleri ve Miktarı
- Tablo 7. 1985 Yılında Farklı Tipteki Feromonlu Tuzaklara Gelen Böcek Türleri ve Sayısı
- Tablo 8. 1986 Yılında Farklı Tipteki Feromonlu Tuzaklara Gelen Böcek Türleri ve Sayısı
- Tablo 9. İki Farklı Feromonun *Orthotomicus erosus* (Woll.) Üzerine Etkileri
- Tablo 10. Üç Farklı Feromonun *Orthotomicus erosus* (Woll.) Üzerine Etkileri
- Tablo 11. 1991 Yılında Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) Miktarı
- Tablo 12. 1993 Yılında Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) Miktarı
- Tablo 13. 1997 Yılında İşletme Müdürlüklerindeki Feromonlu Tuzak Miktarı
- Tablo 14. İşletme Şefliklerinin Tuzak Asım Tarihi ile İlk Kontrol ve Feromon Değişimi Arasındaki Süreler
- Tablo 15. I.Generasyonda Toplanan *Orthotomicus erosus* (Woll.)’ların Sayısı
- Tablo 16. II.Generasyonda Toplanan *Orthotomicus erosus* (Woll.)’ların Sayısı
- Tablo 17. III.Generasyonda Toplanan *Orthotomicus erosus* (Woll.)’ların Sayısı
- Tablo 18. İzmir Orman Bölge Müdürlüğündeki Tuzakların Fiziksel Durumu
- Tablo 19. Tuzak Yönlerine Göre Böcek Miktarı
- Tablo 20. Tuzak Yüksekliklerine Göre Böcek Miktarı
- Tablo 21. Gaziemir-Murtat Deposunda Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı
- Tablo 22. Gümüldür-Malta Deposunda Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı
- Tablo 23. Bayındır-Kavakalan Mevkiindeki Kesim Maktaları ve Rampalarda Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı
- Tablo 24. Manisa-Sabuncubeli Mevkiindeki Kesim Maktaları ve Rampalarda Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı
- Tablo 25. Bayındır-Sarıyurt Ormanlarında Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı
- Tablo 26. Manisa-Çakmak Ormanlarında Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı
- Tablo 27. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)’ya Karşı 1997 Yılında Yapılan Biyoteknik Mücadele Sonuçları
- Tablo 28. Dişi ve Erkek *Orthotomicus erosus* (Woll.)’ların Boy Ölçümleri

ÖZET

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Böceklerle Karşı Feromonların Kullanılması Üzerine Araştırmalar

Günümüzde böceklerle yapılan savaşta çevre kirliliğine ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmayacak mücadele yöntemlerinin geliştirilip kullanılmasına önem verilmektedir. Bu amacı gerçekleştirecek biyoteknik savaş yöntemlerinde de genellikle feromonlar kullanılmaktadır.

Araştırma alanını oluşturan İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde biyoteknik savaş çalışmaları 14 yıl öncesine dayanmaktadır. Son 5 yıldır savaş yöntemi olarak benimsenen bu yöntem özellikle *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı yoğun olarak uygulanmaktadır. 1984 yılında 42 tuzakla başlayan araştırmalar günümüzde bünyesindeki 7 İşletme Müdürlüğünde mevcut 1304 adet tuzakla gerçekleşen biyoteknik savaş yöntemine dönüşmüştür.

Bölge Müdürlüğünde 1997 yılına kadar yapılmış tüm biyoteknik savaş ile ilgili çalışmalar gözden geçirilmiştir. Araştırma alanında tuzakların %60'ı tarafımızdan incelenmiş ve denemeler yapılmıştır. Ayrıca laboratuvarında böcek sayısı, cinsiyet oranı ve boy ölçümleri yapılmıştır. Araştırmamızda; Bölge Müdürlüğünde hangi böceğe karşı biyoteknik savaş yapıldığı, tuzaklarda yakalanan *O.erosus* populasyonu, tuzaklara gelen diğer böcekler, tuzaklarda böcek çekimi üzerine etki eden faktörler ve biyoteknik savaşın değerlendirilmesi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Feromon tuzakları başta *O.erosus* olmak üzere *Ips sexdentatus* (Boern.), *Blastophagus piniperda* (L.), *B.minor* (Hart.) ve *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) türlerine karşı uygulanmaktadır. Bölge Müdürlüğünde feromon kullanımı *O.erosus*'a karşı savaş yöntemi olarak yoğun, diğer böceklerle karşı ise genellikle deneme amaçlı olarak yapılmaktadır.

Biyoteknik savaş çalışmaları şubat ayı ile kasım ayı içerisinde gerçekleşmektedir. Yapılan sayımlarda 987821.5 hektarlık Bölge Müdürlüğü ormanlık alanında 1996 yılında 135 milyon adet ve 1997 yılında 83 milyon adet *O.erosus* tuzaklarla toplanmıştır. Tuzaklara gelen *O.erosus*'ların 2/3 'ü dişilerden oluşmaktadır. Tuzaklara en fazla yabancı böcek olarak *Temnochila coerulea* Oliv. gelmektedir. Bu böcek *O.erosus*'un yırtıcısıdır.

Gerek sıklık bakımı çalışmaları, gerekse aralamalar tekniğine uygun yapılmalıdır. Arahasılat ya orman dışına hemen çıkarılmalı yada ilaçlanarak bekletilmelidir. Kesimler tekniğine uygun, orman içi yollarında bekletilmeden orman dışına çıkarılıp değerlendirilmelidir. Eğer bu işlem yapılamıyorsa odun üretiminin kışın

yapılması gerekmektedir. Yangın sonrası çalışmaların titizlikle yapılarak sekonder böceklerin üremesine olanak tanınmamalıdır.

Sonuç olarak kabuk böceklerine karşı biyoteknik savaş başlı başına bir mücadele yöntemi olmayıp, mekaniksel savaş ile birlikte uygulanmasıyla başarılı neticeler vermektedir. Öncelikle kabuk böceği tahribatı olan alanlarda, kuru ve sararmakta olan ağaçları sahadan çıkarıp mekaniksel mücadele yapıldıktan sonra feromon uygulaması yapılmalıdır.



ZUSAMMENFASSUNG

Untersuchungen über die Verwendung von Pheromonen für die Bekämpfung von Insekten in der Forstdirektion Izmir.

Bei der Bekämpfung von Insekten wird gegenwärtig mehr Rücksicht auf die Umwelt genommen. Umweltschonende Methoden werden entwickelt, da dem ökologischen Gleichgewicht immer mehr Gewicht beigemessen wird.

Die biotechnischen Untersuchungen und Arbeiten beziehen sich auf die Daten von 14 Jahren in der Forstdirektion Izmir. Die seit fünf Jahren als Bekämpfungsmaßnahme angewandte Methode mit Pheromonanwendung dient der Kontrolle von *Orthotomicus erosus* (Woll.). Die im Jahre 1984 mit 42 Käferfallen gestarteten Anwendungen werden nun in den 7 Forstrevieren der Direktion mit 1304 Fallen als biologische Bekämpfungsmethode erfolgreich fortgesetzt.

Die Ergebnisse der biotechnischen Bekämpfungsmethoden wurden bis 1997 in der Forstdirektion gesammelt und ausgewertet. Im Untersuchungsgebiet wurden 1997 60 % der Fallen kontrolliert. An Probeflächen wurden Versuche vorgenommen. Für jedes Gebiet wurden im Labor das Geschlechtsverhältnis und die Größe der Käfer untersucht. Mit den Untersuchungen sollte geklärt werden, für welche Insektenarten die biotechnische Bekämpfungsmethode geeignet ist. Als weitere Aufgabe galt es, die Menge an gefangenen Insekten von *O. erosus* und der Beifänge zu bestimmen. Aus der gefangenen Menge an *O. erosus* wurden Rückschlüsse auf die Höhe der Gesamtpopulation gezogen. Mit der vorliegenden Arbeit soll auch eine Bewertung der Anlockung von Insekten im Hinblick auf die Wirksamkeit der Bekämpfungsmaßnahmen gemacht werden.

Die Pheromonfallen wurden in erster Linie zur Kontrolle und Überwachung von *O. erosus* und in zweiter Linie für *Ips sexdentatus* (Boern.), *Blastophagus piniperda* (L.), *B. minor* (Hart.) und *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) eingesetzt. Gegen *O. erosus* wurde die Bekämpfung intensiv durchgeführt, bei den anderen Arten erfolgte sie in einer geringeren Intensität.

Die biotechnische Methode wurde im Zeitraum von Februar bis November angewendet. In der 987.821,5 ha großen Forstdirektion wurden 1996, 135 Millionen und 1997, 83 Millionen Exemplare von *O. erosus* gefangen. Zweidrittel der gefangenen Käfer waren Weibchen. Unter den Beifängen war *Temnochila coerulea* Oliv. die häufigste gefangene Art. Dieses Insekt ist als Prädator von *O. erosus* bekannt.

Bei waldbaulichen Maßnahmen wie Dickungspflege und Durchforstung muß auf Schadinsekten geachtet werden. Das geerntete Holz ist chemisch zu behandeln, wenn es nicht aus dem Bestand entfernt wird, ansonsten sollte für eine rasche Abfuhr gesorgt

werden. Ist beides nicht möglich, sollten Holzerntemaßnahmen im Winter getroffen werden. Bei Waldbränden muß aber auf Sekundärschädlinge geachtet werden und Waldarbeiten sind dann jederzeit durchzuführen.

Biotechnische Methoden eignen sich nicht als alleinige Maßnahme für Bekämpfung von Borkenkäfern. In Kombination mit mechanischen Methoden ist die Bekämpfung aber erfolgreich. Dabei müssen die befallenen Bäume entfernt und dann die Pheromonfallen aufgestellt werden.



I. GİRİŞ

İnsanoğlunun yaşam kaynağı olan çevre, günümüzde ormansızlaşma, hızlı sanayileşme, çarpık kentleşme ve tarımsal ilaçlamalar başta olmak üzere pek çok nedenlerden ötürü zarar görmektedir. Çevrenin uğradığı bu zararlar sonucunda tüm canlıların varlığı tehlikeye girmiş, doğal denge gittikçe artan bir hızla bozulmaya başlamıştır.

Ormanlar, doğa dengesinin en önemli ögelerinden biridir. Özellikle büyük kentler çevresindeki ormanın varlığının rekreasyon ve su rejimi üzerine etkisi onu her şeyden önemli hale getirmektedir.

Orman sadece bir ağaç topluluğu olarak düşünülmemelidir. Orman, sahip olduğu bitki topluluğu, kendine has toprağı, içerisinde barındırdığı hayvanlar ile bir bütündür. Ayrıca ormanların toprak, su ve hava üzerindeki önemli etkileri de dikkate alındığında çevremizin ve yeryüzünün en değerli canlı hazinelerinden biridir. Bu değerli varlıktan nesiller boyunca sürekli faydalanabilmek için onu en iyi şekilde koruma ve geliştirmeye yönelik tüm olanaklarımızı seferber etmek gerekir.

Ormanın varlık ve devamlılığını tehdit eden en önemli tehlikelerden birisi de böceklerdir. İnsanlarla böcekler arasındaki ilişki sonucu böcekler yararlı ve zararlı olarak sınıflandırılmış, zararlı böceklerle savaşılırken yararlı böceklerin çoğaltılması için yoğun çalışmalar yapılmıştır.

Zararlı böceklerle savaşmak kültürel, mekaniksel, biyolojik, kimyasal ve biyoteknik yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Mekaniksel mücadele zahmetli, iş gücü gerektiren, genellikle küçük alanlarda başarı sağlayabilen bir yöntemdir. Savaş yöntemleri arasında doğal dengeye en uyumlu olarak bilinen biyolojik mücadele pahalı, bilgi gerektiren ve sonuçları uzun süre sonra ortaya çıkan bir yöntemdir. Kültürel savaş yoğun ormancılık çalışmalarına ve ağaç varlığına önem veren bir yöntemdir. Kimyasal mücadele kısa sürede en etkili, ucuz bir yöntem olmakla beraber doğaya ve canlılara en fazla zararlı ve çevreyi kirletici bir yöntemdir. Biyoteknik mücadelede genellikle zararlı böceklerin salgıladıkları feromonlardan yararlanılmakta, bu feromonlar yapay yolla üretilerek özel tuzaklarda zararlı böceklerin kitle halinde yakalanmaları amacıyla kullanılmaktadır.

Araştırma alanını oluşturan İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğünün biyoteknik mücadele ile ilgili çalışma ve

araştırmaları 14 yıl 6ncesine dayanmaktadır. Son 5 yıldır ana savaş yöntemi olarak benimsenen biyoteknik yöntem, 6zellikle *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı başarılı olmuştur.

Araştırmamızda Orman B6lge M6d6rl6ğ6nde biyoteknik savaş yapılan b6cek t6rleri tanıtıldıktan sonra bu y6ntemin zararlı b6cekler 6zerindeki etkileri ve biyoteknik m6cadelenin değeriendirilmesi ortaya konulmaya 6alışılmıştır.



II. MATERYAL ve METOD

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde böceklerle karşı feromon kullanılması hakkında yapılan araştırmalarda kullanılan materyal ve uygulanan metodlar ana hatlarıyla aşağıda verilmiştir. Araştırmalar yapılırken İzmir Orman Bölge Müdürlüğü yaylığı, Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğünün kayıtları ile bu konuda yapılmış olan çalışmalar incelenmiş ve mevcut literatür bilgileri derlenerek arazi çalışmaları uygulamaya konulmuştur.

2.1. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün Tanıtımı

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü 07.02.1951 yılında kurulmuş olup, İzmir ve Manisa illerini kapsamaktadır. Bünyesinde 7 İşletme Müdürlüğü mevcuttur. Bu İşletme Müdürlüklerinin içerdikleri İlçe, İşletme Şefliği, Seri, Toplu Koruma ve Bölüm adetleri Tablo 1’de verilmiştir(ANONYMOUS 1997).

Tablo 1. İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Orman İşletme Müdürlükleri

İşletme Müdürlüğü	Bünyesindeki İlçe Adedi	İşletme Şefliği Adedi	Seri Adedi	Toplu Koruma Adedi	Bölüm Adedi
Akhisar	4	7	14	9	5
Bayındır	7	9	19	11	4
Bergama	3	7	11	10	1
Demirci	3	5	1	9	1
Gördes	1	4	4	5	-
İzmir	15	11	17	15	4
Manisa	7	7	14	14	2
TOPLAM	40	50	30	73	17

- Akhisar Orman İşletme Müdürlüğü: Manisa ili, Akhisar ilçesinde 17.08.1990 tarihinde faaliyete başlamıştır. Akhisar, Göktepe, Gölarmara, Kırkağaç, Soma, Zeytinlioia, Başlamış İşletme Şeflikleri vardır.

- Bayındır Orman İşletme Müdürlüğü: İzmir ili, Bayındır ilçesinde 11.01.1954 tarihinde faaliyete başlamıştır. Bayındır, Kiraz, Selçuk, Ovacık, Ödemiş, Tire, Torbalı, Beydağ, Gölcük İşletme Şeflikleri vardır.

- Bergama Orman İşletme Müdürlüğü: İzmir ili, Bergama ilçesinde 11.01.1960 tarihinde faaliyete başlamıştır. Bergama, Dikili, Göçbeyli, Kınık, Yenişakran, Kozak ve Madra İşletme Şeflikleri vardır.

- Demirci Orman İşletme Müdürlüğü: Manisa ili, Demirci ilçesinde 23.02.1959 tarihinde faaliyete başlamıştır. Başalan, Borlu, Demirci, Kula, Selendi İşletme Şeflikleri vardır.

- Gördes Orman İşletme Müdürlüğü: Manisa ili, Gördes ilçesinde 01.12.1944 tarihinde faaliyete başlamıştır. Gördes, Gökseki, Güneşli ve Şahinkaya İşletme Şeflikleri vardır.

- İzmir Orman İşletme Müdürlüğü: İzmir ilinde 24.03.1950 tarihinde faaliyete başlamıştır. Gaziemir, Karabel, Kemalpaşa, İzmir, Menemen, Seferhisar, Urla, Armutlu, Bornova, Gümüldür, Karaburun İşletme Şeflikleri vardır.

- Manisa Orman İşletme Müdürlüğü: Manisa ilinde 10.05.1948 tarihinde faaliyete başlamıştır. Alaşehir, Manisa, Sarıgöl, Turgutlu, Yuntdağ, Salihli, Saruhanlı İşletme Şeflikleri vardır.

2.1.1. Coğrafi Konumu

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Ege Bölgesinin önemli bir bölümünü kapsayan İzmir ve Manisa illeri mülki sınırları içerisindeki alanda yerleşmiş olup kuzeyi Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü, doğusu Denizli ve Kütahya Orman Bölge Müdürlüğü, güneyi Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, batısı Ege Deniziyle çevrilidir (Şekil 1).

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün kapsadığı alanlarının doğal coğrafya durumu $39^{\circ}25'38''$ - $37^{\circ}52'30''$ kuzey enlemleriyle $26^{\circ}11'42''$ - $28^{\circ}52'28''$ doğu boylamları arasındadır.

Bölge Müdürlüğünde 0-2157 m arasında değişen yükseltiler mevcuttur. Genel yükselti seviyesi 0-1000 m arasındadır. Bölgenin önemli dağ ve yükseltileri arasında Spil Dağı (1517 m), Yuntdağı (1057 m), Bozdağ (2157 m), Nifdağı (1446 m), Yamanlar Dağı (1075 m), Çatalkaya (876 m) bulunmaktadır. Bakırçay, Gediz, Küçük Menderes önemli akarsu ve ovalarıdır. Salihli ilçesinde; Marmara gölü ve Demirköprü Baraj gölü, Ödemiş ilçesinde; Belevi gölü bulunmaktadır.

2.1.2. Orman Durumu

Bölge Müdürlüğünün genel alanı 2.499.133 ha olup bunun 373.219,5 ha'ı normal koru, 319.553,5 ha'ı bozuk koru, 30.239,5 ha'ı normal baltalık, 264.809 ha'ı bozuk baltalık olmak üzere toplam 987.821,5 ha ormanlık alanı vardır. Bu alanın genel alana oranı yaklaşık %39'dur. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün mevcut 32.281.881 m³ olan servetinin, yıllık artımı 1.017.191 m³, yıllık ortalama eta 487.747 m³'tür. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün, İşletme Müdürlükleri itibarıyla orman durumu Tablo 2'de gösterilmiştir.

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün asli ağaç türleri *Pinus burita* (Kızılçam) ve *Pinus nigra* (Karaçam) dır. Bunun yanı sıra *Quercus*, *Castanea*, *Juglans*, *Fagus*, *Pinus pinea* gibi ağaç türlerini içermektedir. Maki elemanları olarak genellikle *Phillyrea*, *Cistus*, *Quercus ilex*, *Erica* vs. türler bulunmaktadır.

Ormanların %72'si kızılçam işletme sınıfında, %7,9'u karaçam işletme sınıfında, %0,9'u muhafaza işletme sınıfında, %2,5'i plantasyon işletme sınıfında, %6,4'ü muhafaza karakterli işletme sınıfında, %10,1'i baltalık işletme sınıfında ve %0,2'si reçine işletme sınıfında işletilmektedir.

Şekil 1. İzmir Orman Bölge Müdürlüğü haritası.

Tablo 2. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün İşletmelerine Göre Orman Durumu (ha olarak)

İŞLETME	ORMAN					AÇIKLIK	GENEL TOPLAM
	KORU		BAL TALIK		TOPLAM		
	Normal	Bozuk	Normal	Bozuk			
AKHİSAR %	70426,5 49	41921,0 29	2379,5 1	30343,0 21	145070,0 46	171885,5 64	316955,5 100
BAYINDIR %	44895,5 31	76481,0 53	7276,0 5	16251,5 11	144904,0 37	242108,5 63	387012,5 100
BERGAMA %	48126,0 38	55161,0 23	1898,5 1	1736,0 38	106921,5 45	148120,0 55	255041,0 100
DEMİRCİ %	25535,0 22	21803,5 19	3543,5 3	66182,5 56	117064,5 38	188856,5 62	305921,0 100
İZMİR %	91374,5 38	54231,0 23	1447,0 1	91714,5 38	238867,0 45	292201,5 55	531068,5 100
MANİSA %	65724,0 38	51375,0 29	13554,5 8	45336,5 25	175990,0 31	393253,0 69	569243,0 100
TOPLAM %	373219,5 38	319553,5 32	30239,5 3	264809,0 27	987821,5 39	1511311,5 61	2499133,0 100

2.1.3. İklimi

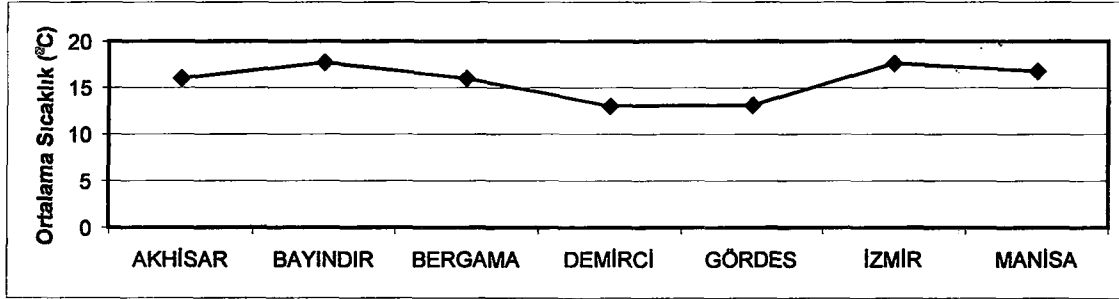
Ege Bölgesi kıyı kesimleri Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Bu kesimde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçer. Yıllık yağış 500-1000 mm arasında değişir. Buna karşılık İçbatı Anadolu Bölümü'nde yazlar kurak ve kıyıya göre ılık, kışlar ise oldukça soğuk ve kar yağışlıdır. Yağış 500 mm dolaylarındadır.

Bölge Müdürlüğünün tüm İşletme Müdürlüklerinde araştırma sürdürüldüğünden dolayı bu alanlara yakın meteoroloji istasyonlarından veriler alınmıştır(Tablo 3).

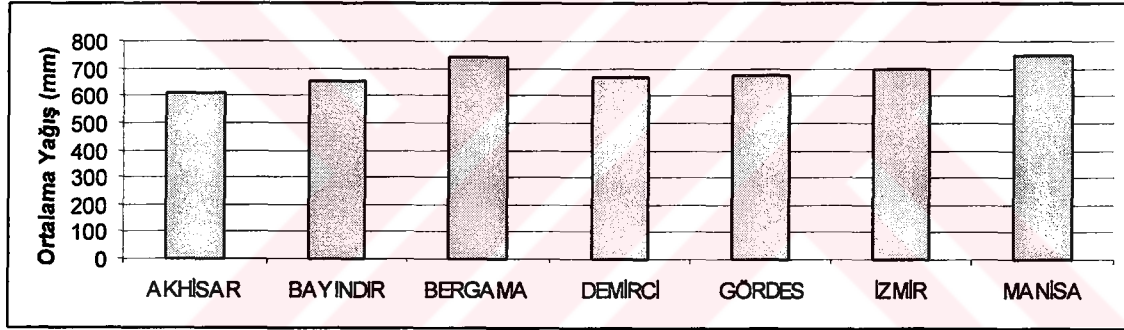
Tablo 3. İşletme Müdürlüklerinin En Yakınındaki Meteoroloji İstasyonlarının Ortalama Sıcaklık, Rüzgar, Yağış ve Bağıl Nem Değerleri

METEOROLOJİ İSTASYONLARI	GÖZLEM SÜRESİ (Yıl)	SICAKLIK(°C)		YAĞIŞ (mm)		RÜZGAR(m/sn)	BAĞIL NEM (%)	
		Ortalama	Azami	Ortalama	Ortalama Yağışlı Gün	Ortalama Rüzgar hızı	Ortalama	Asgari
AKHİSAR	26	16.0	44.6	606.1	76.9	1.9	64	6
BAYINDIR	16	17.7	43.4	650.0	64.	2.3	53	1
BERGAMA	17	16.0	42.3	739.1	75.5	2.6	66	15
DEMİRCİ	12	13.0	40.3	670.0	85.0	0.7	51	1
GÖRDES	7	13.1	40.5	675.8	78.6	0.9	52	1
İZMİR	42	17.6	42.7	698.0	81.8	3.45	65	1
MANİSA	46	16.8	44.5	750.3	91.3	2.8	61	1

İşletme Müdürlüklerinin bulunduğu yöreye ait ortalama yıllık sıcaklık değerleri Şekil 2’de ve ortalama yıllık yağış değerleri Şekil 3’de görülmektedir. Ancak Meteoroloji istasyonlarının rasat süreleri birbirinden farklıdır. Tüm bu istasyonların yıllık ortalama sıcaklığı 15.74°C olarak hesaplanmıştır. Ortalama yıllık sıcaklık en fazla Bayındır’dadır. Ölçülen en yüksek sıcaklık 44.6°C ile Akhisar’da belirlenmiştir. İşletme Müdürlüklerindeki gözlem sonuçlarına göre yıllık ortalama yağış 684.2 mm’dir. En fazla Manisa’da, en az yağış ise Akhisar’da görülmüştür.



Şekil 2. İşletme Müdürlüklerinin bulunduğu yörelerin yıllık ortalama sıcaklık değerleri.



Şekil 3.: İşletme Müdürlüklerinin aldığı yıllık ortalama yağış miktarı.

2.2. Feromonlar

Feromonlar bir birey tarafından çevreye salgılanan ve aynı türün bireylerinin davranışlarını etkileyen kimyasal maddelerdir. Etkilenen davranışlar seksüel, yumurta bırakma, alarm ve savunma, toplanma, iz bırakma şeklinde sınıflandırılabilir(COULSON ve WITTER 1984). Feromonlar bireysel ilişkileri düzenleme nitelikleri nedeniyle karınca, arı ve fareler gibi sosyal hayvanlarda çok gelişmiştir.

Yukarıdaki tanıma göre, bir salgı maddesinin feromon niteliği taşıması için türe özgü olması ve diğer feromonlardan etkilenmemesi gerekir. Türe özgü olmaları, feromonların belirli bir zararlı böcekle savaşta bu böceklerin kitle halinde toplanmaları ve sonra imha edilmeleri fikrini doğurmuştur. Bu konuda önce belirli böceklerin dişileri toplanarak kafes içinde ormanın değişik yerlerine bırakılmış ve bu dişileri ziyarete gelen erkekler çeşitli yöntemlerle yakalanarak öldürülmüştür. Başlangıçtaki bu çalışmaların

zararlı böceklerle savaşta umut vermesi, araştırmaları seksüel feromonların yapay olarak çok miktarda elde edilmelerine yöneltmiştir.

Günümüzde orman ağaçlarında zarar yapan böceklerle savaşta genellikle toplanma ve eşey hormonları kullanılmaktadır(ÇANAKÇIOĞLU 1971).

Toplanma feromonları, bir eşey tarafından salgılanan ve türün diğer tüm bireylerine uyarıcı etkide bulunan feromondur. Bir çok kabuk böceği türü biraya gelmek için toplanma feromonu salgılarlar. Bu maddelerden örneğin, *Dendroctonus frontalis* (Zimm.)'in salgıladığı "frontalin" sentetik olarak üretilmektedir.

Sekonder zararlı kabuk böceklerinin sağlıklı ağaçlarda primer zarar yapmasında toplanma feromonların çok büyük etkisi vardır. Kabuk böcekleri için ağaç kabuğunun uyarıcı etki taşımasında en önemli unsur ağacın fiziksel durumunun bozulmasıdır. Böyle durumlarda sağlıklı ağaca giden zararlı, feromon yayarak diğer fertleri çağırır. Kokuyu algılayan diğer fertlerde ağaçta toplanarak primer zararlı gibi davranmaya başlarlar.

Çiftleşme feromonları da sadece bir eşey tarafından salgılanır, diğer eşeyin çiftleşme ile ilgili davranışlarını uyarırlar. Bu maddeler çok düşük yoğunluklarda (örneğin 10^{-14} mg) bile etkilidirler. Böylece bu hormonlar çok seyrelerek ulaştıkları kilometrelerce uzaklardan bile algılanabilirler. Dişiler tarafından salgılanan feromonlar seksüel çekici, erkekler tarafından salgılananlar ise afrodizyak niteliklidir.

Kabuk böceklerinde de çiftleşmeyle ilgili bir çok denemeler yapılmıştır. Monogam türlerde (örneğin *Dendroctonus*'lar), dişiler kabukları delerken feromon üretmektedirler. Polygam türlerde ise (örneğin *Ips*'ler) erkek böcekler öncelikle giriş deliği açarlar. Çiftleşme odası yaparak buraya yerleşen erkekler bütün bu faaliyetleri sırasında feromon üretirler.

2.2.1. Feromonların Kimyasal Yapısı

Feromon ilaçları değişik bileşik ve karışımlardan oluşmaktadır. Örneğin kabuk böceklerinde en sık kullanılan "Ipsdienol" maddesinin açık formülü 2-methyl-6-methylene-2,7-octadien-4-ol şeklindedir ve $C_{10}H_{16}O$ formülüne sahiptir. Aynı cinsdeki bazı türlerin feromonları aynı maddeler olabilmektedir. *Thaumatococcus pinnatifidus* (Schiff.) ve *T. processionis* (L.) Y11Z13-16Ac feromonları temelde aynı bileşiklerden oluşmalarına rağmen bu bileşikler (Y, Z ve Ac) farklı dozda bulunmaktadır. Hatta yakın akraba olan ve aynı bitkide zarar yapan böceklerde feromonlar birbirine çok benzemektedir. Birbirine akraba olan tahıl zararlılarında (*Cadra cautella*, *Plodia interpunctella* ve *Ephestia kuehniella*) erkek güveler sadece kendi türünün dişisinin salgıladığı feromonun yanı sıra diğer akraba dişi güvelerin salgıladıkları feromona da gitmektedirler(FRANZ ve KRIEG 1972).

Feromonlar tek başına tuzaklarda kullanılamazlar. Nedeni ise; hemen yayılması ve etki süresinin kısa olmasıdır. Oysa feromonlar tuzaklarda kaldığı sürece etkin ve değişik sıcaklık derecelerinde stabil olarak yayılmalıdır. Bu yüzden feromonlar dispenser ile birlikte kullanılırlar.

Feromonların geniş ölçüde kullanılması için çeşitli firmalar tarafından pratik dispenserler geliştirilmiştir. Dispenserler içi boş lif (Conrel), polietilen torba ve pasta-macun (Clemarck) ve çok tabakalı malzeme (Hercon) vb. gibi maddelerden üretilmektedir. Dispenserlerde önemli olan kimyasal maddenin buharlaşma hızıdır. Çünkü tuzak içinde sıcaklık 5°C'den 35°C'ye kadar değişmekte, hatta güneşli bir günde 5-10°C daha yüksek olabilmektedir. Tuzaklara konulan feromonların buharlaşma hızı ilk günlerde yüksek olmasına karşın kısa bir süre sonra stabil kalmaktadır. *O.erosus*'a karşı kullanılan feromonlardan "İpsdienol" sıcaklığa bağlı olarak yaklaşık 6-8 hafta etkisini sürdürmektedir.

Blastophagus piniperda (L.) feromonu "Blapin" ağzı kapalı üzerinde çıplak gözle görülemeyen delikler bulunan plastik tüplerde ve ağzından hava alma deliği bulunan küçük şişelerde olmak üzere iki farklı dispenserde üretilmiştir. Bu dispenserler 1998 Nisan-Mayıs dönemi Adalar-İstanbul'da karşılaştırılmıştır. Şişede bulunan feromon daha fazla böcek çekmiştir.

O.erosus'a karşı 1997 yılında yapılan mücadelede aynı feromon, farklı kalınlıklardaki polietilen torbalara konularak denenmiştir. Polietilen torbalar kalınlığı birisinde 10 mikron diğerinde ise 5 mikrondur. İlk göze çarpan ince olan torbaların tuzaklara asılırken kolayca delinmesi yada parçalanmasıdır. İnce torbalar kalınlara oranla daha kısa zamanda etkisini kaybetmektedir. İnce torbalar tuzaklara asıldıkları ilk günlerde böcek çekme üzerine etkisinin yüksek olmasına karşın sonuçta kalın polietilen torbalardan daha fazla böcek çekmediği gözlenmiştir.

Feromon üreticileri çoğunlukla kendi ülkelerinde zararlı olan böcekleri dikkate alarak ilaç yapmaktadırlar. Henüz ülkemizde bir feromon üretim firması mevcut olmadığından, feromonlar dış ülkelere ithal edilmektedir. Ülkemizde önemli orman zararlısı böceklerin feromon listesi Tablo 4'de verilmiştir.

2.2.2. Feromon Tuzakları

Feromonların; yararlı organizmalara örneğin, parazit ve predatörlere, bal arılarına, tozlayıcı böceklerle, omurgalı hayvanlara ve insanlara olumsuz etkileri yoktur. Bu nedenle kullanım alanları her yıl genişlemektedir. Feromon tuzaklarının ortaya çıkmasının başlıca sebebi doğal dengeyi tahrip etmeden zararlıyı kolayca etkisiz hale getirmektedir.

Tablo 4. Türkiye’de Ormancılık Bakımından Önemli Bazı Türlerin Feromonları

Takımı	Familyası	Böcek Adı	Feromon Adı
COLEOPTERA	Scolytidae	<i>Blastophagus piniperda</i> (Linnaeus)	1) Verbenon VH-11 (=S-Cis-Verbenol+2-Methyl-3-Buten-2-ol) 2) Blapin (=S-cis-Verbenol + 2-Methyl-3-Buten-2ol)
		<i>Blastophagus minor</i> (Hartig)	1) Verbenon VH-11 2) Blamin(=S-cis-Verbenol+2-Methyl-3-Buten-2ol)
		<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal)	1) Pheroprax (= (S)-cis-Verbenol –Methylbutenol + Ipsdienol) 2) Ipslure (= Methylbutenol + cis-verbenol +Ipsdienol)
		<i>Ips sexdentatus</i> (Börner)	1) Pheroprax 2) Ipslure
		<i>Ips typographus</i> (Linnaeus)	1) Pheroprax 2) Ipslure 3) Ipsdienol (= Methylbutenol)
		<i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston)	1) Pheroprax 2) Ipslure 3) Ipsdienol 4) CME 51966 (=S)-cis-Verbenol-Methylbutenol +Ipsdienol) 5) Ortero (=S)-cis-Verbenol-Methylbutenol+Ipsdienol)
		<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus)	1) Chalcogran=(2-Ethyl-1,6-Dioxaspiro [4,4]Nonane 2) 1-Hexanol 3) Chalcoprax
		<i>Scolytus multistriatus</i> (Marsham)	1) α-Cebebene 2) (-)-4-Methyl-3- Heptanol α-Multistriantın= (1s,2r,4s,5r)-(-)-α-2,4-Dimethyl-5-ethyl-6,8-Dioxabicyclo[3.2.1.] Octane
		<i>Scolytus scolytus</i> (Fabricius)	1) α-Cebebene 2) (-)-4-Methyl-3- Heptanol α-Multistriantın =(1s,2r,4s,5r)-(-)-α-2,4-Dimethyl-5-ethyl-6,8-Dioxabicyclo[3.2.1.] Octane
		<i>Xyloterus lineatus</i> (Olivier)	1) Linoprax 2) Tryplore (=S)-cis-Verbenol+ Methylbutenol+α-Pinen+Ipsdienol)
LEPIDOPTERA	Aegeriidae	<i>Parantherene tabaniformis</i> (Rottemburg)	1) E,Z-3,13-Octadecadienol 2) E3Z13-18OH 3) E3Z13-18OH+Z3Z13-18Ac
	Arctiidae	<i>Arctia caja</i> (Linnaeus)	1) Z3Z6Z9-21Hy 2) Z3Z6-cis9,10epo-21Hy 3) Z3Z6-cis9,10epo-20Hy
		<i>Hyphantria cunea</i> (Drury)	1)Z3Z6-cis9,10epo-21Hy+ Z9Z12 Z15-8Al+Z9Z12-18Al 2) 1Z3Z6-cis9,10epo-21Hy+Z3Z6-cis9,10epo-21Hy+1Z3Z6Z9-21Hy+ Z3Z6Z9-21Hy+1Z3Z6-cis9,10epo-20Hy+Z3Z6-cis9,10epo-20Hy+Z9 Z12Z15-18Al+Z9Z12-18Al 3) 1Z3Z6-9S10Repo-21Hy+Z3Z6-9S10Repo-21Hy+Z9Z12Z15-18Al
	Cossidae	<i>Cossus cossus</i> (Linnaeus)	1) Z5-12Ac+Z3-10Ac 2)10Ac+Z5-12Ac+Z5-2OH+12Ac+ Z5-14Ac+14Ac+16Ac 3)Z3-10Ac+Z5-12Ac+Z5-4Ac+Z3-10Ac 4) Z5-12Ac+Z5-14Ac
		<i>Zeuzera pyrina</i> (Linnaeus)	1) E,Z-2,13-Octadecadienyl Acetate 2) E,Z-3,13-Octadecadienyl Acetate 3) E2Z13-18Ac+E2-18Ac+Z13-18Ac 4) E2Z13-18Ac+Z2Z13-18Ac+Z13-18Ac 5) E2Z13-18Ac+E3Z13-18Ac
	Geometridae	<i>Erannis defoliaria</i> (Clerck)	1) Z3Z9-cis6,7epo-19Hy+Z3Z6Z9-19Hy 2) Z3Z9-6S7Repo-19Hy+Z3Z6Z9-19Hy

Lymantriidae	<i>Euproctis chrysorrhoea</i> (Linnaeus)	Z7Z13Z16Z19-22isobutyrate
	<i>Leucoma salicis</i> (Linnaeus)	1) Z3-cis6,7-cis9,10diepo-21Hy 2) Z3Z6-cis9,10epo-21Hy 3) Z3Z9-cis6,7epo-21Hy
	<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus)	1) (7R,8S)-cis-7-8-Epoxy-2-Methyloctadecane=(+) – Disparlure 2) Cis7,8epo-2me-18Hy 3) 7R,8Sepo-2me-18Hy
	<i>Orgyia antiqua</i> (Linnaeus)	1) ZG- Heneicosen-11- One 2) Z6-21-11Kt
Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i> Schifferrmüller	1) (Z)-7-DDA 2) (Z) 5-10: OAC 3) E5-12Ac 4) Z5-10OH
	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus)	1) Z7-12Ac 2) Z7-12OH
	<i>Orthosia cruda</i> Schifferrmüller	Z11-16Ac+Z9-14Ac
Pyralidae	<i>Diorcyctria abietella</i> (Schifferrmüller)	1) Z,E-9-11-Tetradecadienol 2) Z,E-9-11-Tetradecadienyl Acetate 3) Z9E11-14Ac+Z9E11-14OH
	<i>Etiella zinckenella</i> Treitschke	1) Z11-14Ac+E11-14Ac+Z9-14Ac+14Ac Z11-16Ac 2) Z11-14Ac+E11-14Ac+Z9-14Ac+14Ac+Z11-16Ac 3) Z11-14Ac+Z9-14Ac
Thaumetopoeidae	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Schifferrmüller)	1) Z13-Hexadecen-11-Yn-1-ol Acetate 2) Y11Z13-16Ac 3) Y11-16Ac
	<i>Thaumetopoea processionea</i> (Linnaeus)	1) Y11Z13-16Ac 2) Z11Z13-16Ac
Tortricidae	<i>Gypsonoma dealbana</i> (Frölich)	1) Z11-14Ac+E11-14Ac 2) E11-14Ac 3) E10-12Ac 4) E8-12Ac+Z10-12Ac
	<i>Laspeyresia fagiglandana</i> (Zeller)	1) E8E10-12Ac 2) E8E10-12Ac+ E8E10-12OH 3) E8E10-12Ac+E8E10-12OH+12Ac
	<i>Rhyacionia buoliana</i> (Schifferrmüller)	1) 1-Dodecanol 2) E-9-Dodecenol 3) 1-Dodecenyl Acetate 4) E9-Dodecenyl Acetate 5) E9-12Ac
	<i>Tortrix viridana</i> (Linnaeus)	1) Z11-Tetradecenyl Acetate 2) Z11-14Ac 3) Z11-13Ac 4) E11-13Ac + Z11-14Ac 5) Z11-14OH 6) Z11-14Ac

Amerika Birleşik Devletleri'nde *Dendroctonus frontalis* (Zimm.)'in sentetik feromonu 1969 yılında üretilmeye başlamıştır. Biyoteknik mücadele için bu çekici maddeler tuzak ağaçlarına konularak kullanılmıştır. Kabuk böcekleri ağaca üşüşükten sonra ağaca ya ağaç dokusunun turgorunu değiştiren maddeler enjekte edilir, yahut da ağaç kesilir ve kabuğu soyularak uzaklaştırılır. Her iki halde de böceğin çoğalması engellenmiş olur. Avrupa'da ise kabuk böcekleri üzerindeki bir araştırmada *Ips typographus* (L.) zararlısına karşı hazırlanan tuzak ağaçlarının kabuklarına feromon

konularak, feromonsuz tuzak ağaçlarıyla kıyaslama yapılmıştır. Bu araştırmada feromonlu tuzak ağaçlarının daha fazla böcek çektiği tesbit edilmiştir(VITÉ 1970 ve 1976). Aynı böceklerle ilgili olarak yapılan başka bir araştırmada feromonlu tuzak ağaçları insektisitli ve insektisitsiz olmak üzere iki şekilde hazırlanmış, ilaçsız feromonlu tuzak ağaçları ilaçlılara oranla 12 kat daha fazla böcek çekmiştir(NIEMEYER 1979).

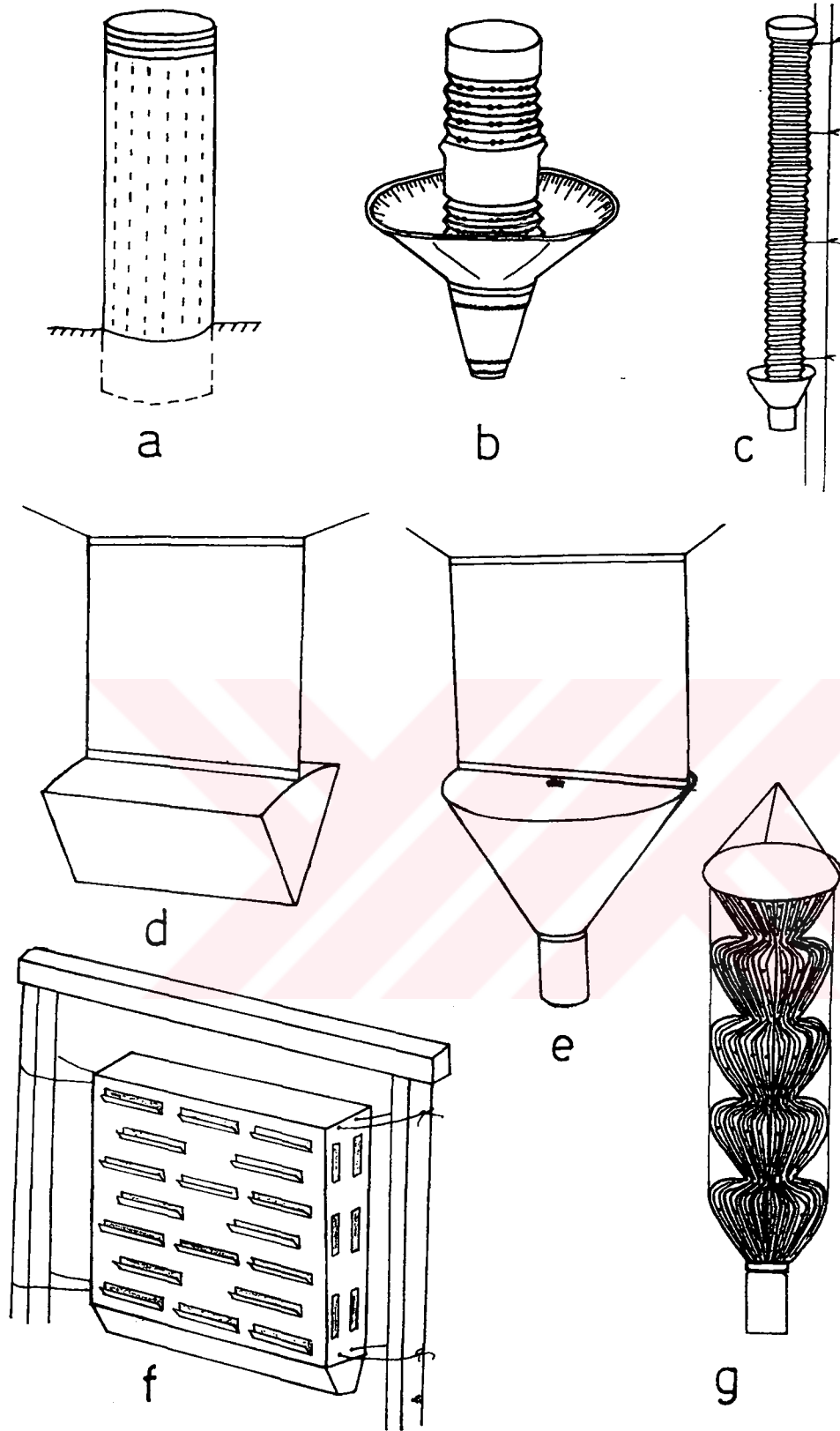
Feromonlu tuzak ağaçlarının en büyük sakıncaları tüm tuzak ağaçlarında olduğu gibi arazide unutulduğunda yada kontrollerinin zamanında yapılamaması halinde “böcek ocağı” haline gelmeleridir. Tuzak ağaçlarının kontrolünün ve kabuk soyma işleminin zor oluşu, yapay tuzakların gündeme gelmesine neden olmuştur.

Kabuk böceklerini yakalamayı hedefleyen ilk yapay tuzaklar Göttingen Ormancılık Araştırma İstasyonunda denenmişlerdir. Bu amaçla ağaç gövdesine benzer 1m’lik boya ve 32 cm çapa sahip “boru tuzaklar” yapılmıştır(Şekil 4-a). Bir ucu toprağa dik gömülen bu boruların üzerinde 2x2 cm aralıklı 2,5 mm çapında delikler bulunmaktadır(NIEMEYER ve WATZEK 1977). 1978 yılında boru tuzağının alt kısmına böceklerin toplanabileceği huni şeklinde bir kap eklenmiştir(Şekil 4-b). Bu hunili, boru tuzaklar herhangi bir sırığa yada ağaca asılarak kullanılır. Bir yıl sonra ise Norveç’de “Körüklü boru tuzağı” geliştirilmiştir. Bu tuzağın bir öncekinden farkı boru kısmının körüklü olmasıdır(Şekil 4-c).

Farklı bir yakalama prensibine sahip 1955 yapımı “Pencere tuzağı” kabuk böceklerinde 1979 yılında denenerek geliştirilmiştir(Şekil 4-d). Yeni adıyla “Huni tuzağı” olan tuzaklara çekici maddeyi aramak için gelen ve hızlı uçan böcekler birden bire uçuş engeline çarparak toplama kabına düşmektedirler(Şekil 4-e). Uçuş bariyerli bu tuzakların sakıncaları faydalı ve zararsız böcekleri de yakalaması ve rüzgarlı havalarda kullanılamamasıdır. Ayrıca toplama kabına bitkilerin çeşitli kısımları düşmekte, hunideki böceklerin toplanması da bir hayli zaman almaktadır.

Bu sakıncaları ortadan kaldırmak, özellikle kontrollerde kaybedilen zamanı azaltmak için uçuş bariyerli “Yarık tuzaklar” geliştirilmiştir(Şekil 4-f). İstenilen böcek türü bu tuzaklarda daha fazla yakalanmaktadır. Toplama kabına düşen bitki artıklarının miktarı da %80 azaltılmaktadır. Yarık tuzakların bir üst modeli olan “Yassı huni tuzakları” da toplama teknesi kaldırılarak bunun yerine toplama şişesi (kavanozu) konulmuştur. En son olarak Kanada’da “Çok hunili tuzak” imal edilmiştir. Bu birçok huninin üstüste geldiği ve üzerinde yarıkları olan bir tuzak tipidir(Şekil 4-g).

Türkiye’de kabuk böceklerine karşı “Yassı huni tuzak” tipi kullanılmaktadır. Bu tuzakların patenti alınarak Türkiye’de üretilmiştir. Tuzaklar 3 parçadan oluşurlar. Birinci parça plastik tabla ve plastik huniden oluşmaktadır. Feromon bu kısma asılır. Böcekler buralarda bulunan yarıklardan içeriye girerler. Siyah renkli bu kısım polietilen PVC den üretilmiştir. Huni boğazındaki vidalı kapak ikinci parça olup plastik kavanozu tutmaya yarar. Böceklerin toplandığı plastik kavanoz üçüncü parçadır. İkinci ve üçüncü parça beyaz renkli plastikten yapılmıştır(Şekil 5).



Şekil 4. Kabuk böceklerine ait feromon tuzakları; a) Boru tuzağı, b) Hunili boru tuzağı, c) Körüklü boru tuzağı, d) Pencere tuzağı, d) Huni tuzağı, f) Yarık tuzak, g)  ok hunili tuzak.



Şekil 5. Yassı huni tuzakı.

Amerika Birleşik Devletleri'nde *Lymantria dispar* (L.)'a karşı yapılan mücadele denemelerinde feromon emdirilmiş kağıt tuzaklar kullanılmıştır. Günümüzde en yaygın tarımsal zararlı kelebeklere karşı, zararlının popülasyonunu izleyip savaşa karar verme ve savaş zamanını belirlemek amacıyla "Monitor Tuzaklar" kullanılır. Çoğunlukla bu tuzaklarda zararlının uçuş zamanı kontrol edildiğinden şeffafdırlar. Genel olarak kelebeklere karşı kullanılan bu tuzak tipleri iki grupta toplanabilir:

- a) Yapışkan Yüzeyle Monitor Tuzaklar,
- b) Çıkışı Olmayan ve Öldürücü Madde Taşıyan Tuzaklar.

Thaumetopoea pityocampa (Schiff.)'ya karşı genellikle üç tip tuzak kullanılmaktadır. İlki yapışkan yüzeyle monitor tuzaklardan Delta tuzakı, şeffaf üçgen prizma şeklindedir. Alman yapısı olan bu tuzaklar kalın naylondan yapılmış, hafif ve kullanımı kolaydır. Diğer ikisi çıkışı olmayan ve öldürücü madde taşıyan tuzaklardandır. İtalyan yapısı Granett tuzakı kahverengi renktedir. Almanya'dan getirilmiş olan Çatılı huni tuzakı mücadeleye yönelik ve yeşil renklidir (Şekil 6).

2.3. Çalışma Programı

Bu çalışmada İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nün biyoteknik mücadele yaptığı yöreler araştırma alanı olarak alınmıştır. Bu yüzden araştırmalar orman zararlıları ile mücadele çalışmaları ile beraber yürütülmüş, düzenli kontrollerinin yapılabilmesi için, deneme alanları İzmir'e yakın yerlerden seçilmiştir.



Şekil 6. Kelebeklere ait feromon tuzakları; a) Delta tuzağı, b) Granett tuzağı, c) Çatılı huni tuzağı.

Arazi çalışmaları tarafımdan 20.07.-15.11.1997 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvarda yapılan çalışmalar ise genellikle hafta sonları ve araziye çıkılmadığı yağmurlu günlerde yapılmıştır.

Bölge Müdürlüğü biyoteknik mücadeleye şubat ayında başlayıp, kasım ayının sonuna kadar devam etmekte ve bu çalışmalarının tamamına yakını *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı yapılmaktadır. Araştırmalar, gözlemler ve denemelerimiz de çoğunlukla *O.erosus*'la ilgilidir. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'ya karşı 19.08.1997 ile 23.09.1997 tarihleri arasında feromon tuzaklarıyla denemeler yapılmıştır. *T.pityocampa*'ya karşı denemelerimizde yapışkan yüzeyli monitor tuzaklardan Delta tuzağı, çıkışı olmayan ve öldürücü madde taşıyan tuzaklardan Granett tuzağı ve Çatılı huni tuzağı kullanılmıştır.

Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü'nün mücadele çalışmaları tuzak asmaktan başlamak üzere, kullanım süresi dolan feromon ilaçlarını değiştirme, tuzakları sökme, ipi kopanları bağlama, kırılan kavanozları yenileme, kavanozlara biriken böcekleri etiketli naylonlara toplama ve bütün bunları kayıt defterine işlemekten oluşmaktadır. Mücadele çalışmalarında çeşitli feromonlar, kavanozlar, tuzaklar, sicim, böcek toplamak için etiketli poşetler ve kayıt defteri kullanılmıştır.

Deneme alanlarımızdaki tuzaklar değişik yüksekliklerde, değişik yönlere bakacak şekilde belirli aralıklarla asılmıştır. Tuzakların feromonları düzenli olarak değiştirilmiştir. Farklı kalınlıktaki polietilen torbalara konulan feromonların böcek çekimi üzerine etkisi denenmiştir.

Deneme sahalarında yaptığımız çalışmalarda pusula, çelik metre, çakı, sicim ipi, x20 lup, naylon torbalar, öldürme şişeleri, küçük şişeler, etiketler, kayıt defteri, Minolta X-300 marka fotoğraf makinası ve MC 1:1.7, $f = 50$ mm ile MC 1:40, $f = 70-210$ mm teleobjektifler kullanılmıştır. Böcekler öncelikle öldürme şişeleriyle cansız hale getirildikten sonra etiketlenen naylon torbalara alınmış ve laboratuvara nakli yapılmıştır. Etiketler üzerine böceğin alındığı tuzak numarası, tarih, mevki ve yer yazılmış, ayrıca bu bilgiler kayıt defterine yazılmıştır.

Böcekler arazide toplandıktan sonra etiketli naylon torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar çalışmalarının büyük bir kısmını *O.erosus* 'ların sayımı oluşturmuştur. Böcekler tartılmış, bir gram ağırlığının ne kadar olduğu belirlenerek sayımlama yapılmıştır. Kavanozlarda *O.erosus* 'larla birlikte diğer tür böcekler ve bitki artıkları, sürüngeçerler hatta yarasalar dahi bulunmaktadır. Sayım yapılırken *O.erosus* dışındaki tüm diğer böcekler ve bitki artıkları temizlenerek alınmaktadır. Sayım işinin zaman almasından dolayı böcek sayımını kolaylaştırmak amacıyla etiketli naylonlar temizlenmeden tartılarak tahmini böcek sayısının bulunmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalarımızda hassas terazi, özel ölçek kap, lup ve çeşitli pensler kullanılmıştır.

O.erosus 'larla ilgili çalışmalara ek olarak, tesadüfi alınan 3000 böceğin cinsiyetleri stereoskopik mikroskop yardımıyla bulunmuş, ayrıca boyları da 0,5 mm duyarlılığında ölçülmüştür.

Coleoptera takımlarına mensup böceklerden Scoltyidae familyasına ait böceklerin teşhisi Prof.Dr. Erdal SELMİ, Cerambycidae türlerinin teşhisi ise Prof.Dr. Tamer ÖYMEN tarafından yapılmıştır.

Yaptığımız tüm denemelerden elde edilen verilerin istatistik değerlendirilmesinde nonparametrik testlerden Kruskal-Wallis'in H-Testi, Mann-Whitney'in U-Testi ve Khikare Testi kullanılmıştır. Bu istatistik yöntemler dağılımı bilinmeyen toplumların karşılaştırılmasında uygulanmaktadır. Ele aldığımız özelliğin kuramsal olasılık dağılımlardan hangisine dahil olduğunu kesinlikle bilemediğimizden bu yöntemler tercih edilmiştir.

Kruskal-Wallis'in H-Testi iki toplumun karşılaştırılmasında uygulanan Mann-Whitney'in U-testinin genelleştirilmiş şeklidir. İki den çok toplumun aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasında varyans analizi yerine kullanılır. Olasılık dağılımı bilinmeyen k sayıdaki örneğin aynı bir ana toplumdaki alınmış olacağı ve aritmetik ortalamasının eşit olduğu yolundaki sıfır varsayımın ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$) denetiminde uygulanır. Analiz ile % 95 güven düzeyinde yargı yapılır (KALIPSIZ 1994).

Bu bilgilere göre;

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \left(\sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} \right) - 3(N+1)$$

Formülü uygulanarak, H- değeri hesaplanır (n_i = i örneğindeki birim sayısı, N = örneklerin toplam birim sayısı $T=...$). $H < H_{0,05}$ (Tablo değeri 0,05 güven düzeyi) ise örnekler aynı yapıda, $H > H_{0,05}$ ise farklı yapıda olduğu kanaatine varılır.

Mann-Whitney'in U-Testi dağılımı bilinmeyen iki toplumun karşılaştırılmasında t testi gibi kullanılır. İki örneğin ortak bir toplumdan alındığını ve dolayısıyla toplumların aritmetik ortalamaların eşitliğini denetlemede kullanılır. Analiz ile %95 güven düzeyinde yargı yapılır.

Bu bilgilere göre;

$$U_1 = nm + \frac{m(m+1)}{2} - T_1$$

$$U_2 = nm + \frac{n(n+1)}{2} - T_2$$

olarak, U- değerleri hesaplanır ($T_1 = T_2$ = örneklere ait sıra numaraları toplamaları, $m = n$ = örneklere ait ölçü sayıları). $U_1 + U_2 = mn$ işlemi kontrolü yapılır. U_1 ve U_2 değerlerinden küçük olanı, u test istatistiği olarak alınmaktadır. Bu değer, U- tablosunda m ve n örnek büyüklüklerine ve α güven düzeyine göre tabloda verilen kritik U değeri ile karşılaştırılır. Hesaplanan U- tablo değerinden büyük ise, sıfır varsayımı kabul aksi halde reddedilir.

Khikare Testi, χ^2 olasılık dağılımı standart normal dağılımından türetilmiş olmasına karşın, normal olmayan ya da dağılımı bilinmeyen toplumlar içinde kullanılabilmektedir. Böylece, normal dağılım göstermeyen ya da dağılımı bilinmeyen iki toplumun homogenliğini denetlemekte uygulanabilmektedir (KALIPSIZ 1994).

$$\chi^2 = \frac{(\sum f_i)^2}{\sum f_{1i} \sum f_{2i}} \left[\sum (f_{1i}^2 / f_i) - \frac{(\sum f_{1i})^2}{\sum f_{1i}} \right]$$

formül uygulanarak, χ^2 - değeri hesaplanır ($f_1, ..., f_2, ..., f_k$ = örnekte gözlenen k ayrı durumun frekansları). $\chi^2 < \chi_{0,05}^2$ ise örnekler aynı yapıda, $\chi^2 > \chi_{0,05}^2$ ise farklı yapıdadır.

III. BULGULAR

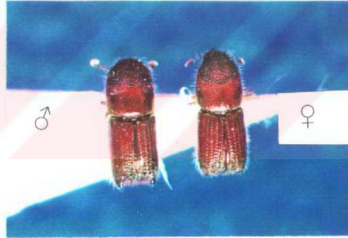
Bu bölümde İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde feromon tuzaklarıyla savaşılan böcek türleri ve bu türlerden özellikle *Orthotomicus erosus* (Woll.) ve *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'ya karşı yapılan çeşitli biyoteknik savaş denemelerine değinilecektir.

3.1. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Feromon Tuzaklarıyla Mücadele Edilen Böcekler

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde feromon tuzaklarıyla mücadele edilen ana zararlı böcek türlerinin dördü Scolytidae (Coleoptera), bir türü de Thaumetopoeidae (Lepidoptera) familyasına dahildir.

3.1.1. *Orthotomicus erosus* (Wollaston)

Morfolojisi: Ölçmelerimize göre erginleri 2,5-3,5 mm uzunluğundadır. İplik şeklinde gri kıllı olan vücutları siyahtan kahverengine kadar değişen renktedir. Kanat örtüleri kırmızımtrak kahverengindedir. Yuvarlak olan anten topuzunda dikişler eğridir. Yan tarafları oldukça dik olarak inen sağrı, erkekte iki tarafta alt alta sıralanmış dörder dişli olup bunlardan ikincisi üçgenimsi ve sivri köşelidir. Dişinin sağrısının her iki yanında ise üçer diş vardır (Şekil 7).



Şekil 7. *Orthotomicus erosus* (Woll.).

Zararı: Yayılış alanında çamlarda, özellikle *Pinus silvestris*, *P. nigra*, *P. brutia*, *P. halepensis* ve *P. pinea*'da, aynı zamanda *Abies pinsapo*, *A. alba*, *A. nordmanniana*, *Picea* spp. ve *Cedrus libani*'lerde zarar yapmaktadır.

Sekonder zararlı olan bu böcek, kış kuraklığının söz konusu olduğu ılık ve kurak geçen kışların birbirini izlemesi halinde, isteklerine uygun olmayan yetişme muhitlerinde, özellikle sıg ve kumlu topraklar üzerinde bulunan çamlarda, kar kırmaları ile kurutucu rüzgarların etkisinde kalmış veya *Fomes pini* Karst. ve *Armillaria mellea* Kumm. mantarlarıyla *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) tırtılları tarafından zarar görmüş olan tüm yaş sınıflarındaki ağaçlarda zarar yapar (POSTNER 1974). Bu nedenle *O. erosus* ormancılık bakımından yurdumuzun en önemli kabuk böceklerinden biridir.

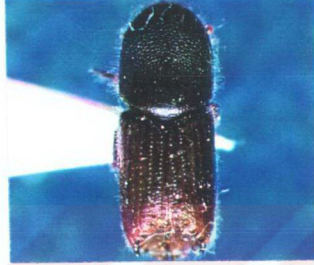
Yayılışı: Orta ve Güney Avrupa'da, Akdeniz ülkeleri ve Rusya'nın güneyinde bulunmaktadır. Türkiye'de Artvin-Saçinka, Şavşat, Ardanuç ve Yusufeli, Rize-İkizdere, Pazar ve Ardeşen, Trabzon-Vakfikebir, Maçka, Mesudiye, Samsun-Gelemen Orman Fidanlığı, Erbaa-Babasıit Kale, Pabincova-Kemaliye Ormanı, Ankara-Beştepe, Ayancık, Karabük-Keltepe ve Büyükdüz Araştırma Ormanı, Bolu-Alabarda ve Abant Ormanları, Düzce, İstanbul (Boğaziçi, Halkalı, Adalar ve Belgrad Ormanı), Keşan-Korudağ, Bursa-Uludağ, Orhaneli (Kovalidere, Gökçedağ ve Karıncalı Ormanı), Soma-Havsa, Denizli-Honaz ve Tavas, Kozak-Dutlupınar ve Yukarıbeyler, Manisa-Sabuncubeli, Bayındır-Tire, Aydın-Sarıkısıp, İzmir (Bornova, Gaziemir, Yamanlar ve Menemen), Seferhisar-Dikmendağı, Acıpayam-Bozdağ ve Kelekçi, Beyşehir-Kurucaova, Feke-Sarıpınar, Muğla-Yılanlı, Marmaris, Milas-Marçalı, Elmalı-Sevindik, Bucak Araştırma Ormanı ve Çığlıkara Ormanı, Antalya (Düzlerçamı, Kumköy, Nebiler ve Doğan Sülükdere Ormanları), Manavgat-Sorkun Ormanı, Cevizli-Hanalı ve Çayıcı, Serik-Belek ve Kadriye Ormanı, Fethiye-Seki İnceali Ormanı, Mersin-Silifke ve Mut, Gülnar, Anamur, Pozantı-Akdağ ve Kahramanmaraş-Göksun'da *Abies bornmülleriana*, *Cedrus atlantica*, *C.deodora*, *C.libani*, *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P.halepensis*, *P.nigra*, *P.pinaster*, *P.pinea* ve *P.silvestris*'ler üzerinde tespit edilmiştir (SELMİ 1998, ÜNAL 1998).

Araştırma alanındaki çalışmalarımızda **Akhisar** (Karaköy, Göktepe-Savaştepe, Zeytinliova, Gölarmara (Akçaalan-Kavakalan), Soma, Başlamış-Kabaçlar), **Bayındır** (Ovacık, Sarıyurt, Kızılköçeliköyü, Ödemiş (Kerpiçli-Aktaş), Beydağı, Tire, Kiraz, Torbalı, Selçuk, Gölcük), **Bergama** (Domuz Tepesi, Kömürcü Deresi, Eski Kozak, Dikili, Kozak-Yelli Tepe, Madra-Çit Köyü, Tırmanlar, Kınık), **Demirci** (Başalan, Borlu-Yenice Köyü-Selvilir Köyü, Kula-Mıdıklı), **Gördes** (Şahinkaya, Gülmeztepe, Kavacık Yolu, Cehennemdere, Balıklı Dağı, Tekkedere), **İzmir** (Urla (Karaburun, Uzun kaya, Menteş), Gaziemir (Yeniköy, Murtat), Gümlüdur (Deliömerler, Karacadağ, Malta), Seferihisar-Orhanlı Köyü, Buca, Sarnıç, Bornova (Yakaköy, Beşyolköyü, Çiçekli Köyü), Menemen (Yamanlar, Bozalan), Karabel (Kızılca, Karaotlar, Vişneliköy), Kemalpaşa, Armutlu-Bayramlı), **Manisa** (Turgutlu (Ovacık, Sakarkaya), Salıhlı (Demir Köprü Barajı, Kalem Dağı, Gölköy), Sarıgöl, Sabuncubeli, Çakmak-Sümbüller Köyü, Saruhanlı-Eğrigöl, Yuntdağı, Alaşehir-Embelli) İşletme Müdürlüklerindeki *O.erosus*'a ait feromon tuzaklarından erginleri elde edilmiştir.

Biyolojisi: Yenik şekli çoğunlukla ağacın lifleri doğrultusunu izleyen, uzunluğu ortalama 8 cm, ender olarak 25 cm'ye kadar ulaşan 2-3 kollu yıldız şeklindedir. Bu yollar bazen yarım daire şeklinde kıvrılarak esas gidiş doğrultusunun ters yönünde de ilerlerler. Sık ve büyük olan yumurta odacıkları çoğu kez düzensiz aralıklarla yapılmıştır. Ana yollarda yumurta odacığı bulunmayan kısımlara da rastlanır. Genellikle ağacın liflerine çapraz bir durumda bulunan 6-8 cm uzunluğundaki larva yolları daima kabuk içinde bulunur. Pupalasma kabuk ile odun arasındaki oval şekilli beşikler içinde meydana gelir. Genç erginlerin yanında olgun larvalarla pupalara da rastlanır. Fakat genç erginlerin bir kısmı sonbaharda üreme yerini terkederek başka çamların gövdelerine girer, burada olgunluk yiyimi yapar ve kıslar. Yılda 2-5 döl verirler. Birinci uçuşa zamanı mart ile nisan, ikincisi haziran ve temmuz, üçüncüsü de sonbahara rastlar(ÖZKAZANÇ ve DİĞERLERİ 1985).

3.1.2. *Ips sexdentatus* (Boerner)

Morfolojisi: Silindirik yapıdaki erginleri 5,5-8,2 mm uzunluğunda ve kahverengindedir. Vücudun üzerinde uzun kıllar bulunur. Bacak ve antenleri sarımsak kahverengidir. Boyun kalkanının boyu eninden daha uzundur. Kanat örtülerinin sağırısının lateral kenarı 6 dişli, en uzun olan 4. dişin uç kısmı düğme şeklinde kalınlaşmıştır. Bu dişler erkeklerde dişilerden daha uzundur (Şekil 8).



Şekil 8. *Ips sexdentatus* (Börn.).

Zararı: Başta *Pinus silvestris* ile *Picea orientalis* olmak üzere *Pinus pinaster*, *P. nigra* ve *P. leucodermis*'lerde, ender olarak da *Abies alba*, *A. nordmanniana*, *Larix decidua*, *L. sibirica* ve *Picea abies*'lerde zarar yapmaktadır.

Sekonder zararlı olan böcek, üremek için hastalıklı, rüzgar ve fırtına devriği, yanık alanlar, diğer böcekler tarafından tahrip edilmiş veya fizyolojik bakımdan zayıflamış ağaçları tercih eder. Fakat kolaylıkla çoğalarak primer zararlı bir durum alırlar ve sağlıklı ağaçlara da arız olurlar.

Yayılışı: Sibirya'ya kadar tüm Avrupa'da yayılmıştır. Türkiye'de Sarıkamış, Göle, Artvin-Atıla ve Taşlıca, Borçka-Bala, Şavşat, Ardanuç-Tepedüzü ve Ovacık, Yusufeli-Dereici, Arhavi-Parih dağı, Ünye-Kurşuncal, Giresun-Kırık Ormanı, Espiye ve Kulakkaya deposu, Gümüşhane-Karanlıkdere, Rize-İğdere, İkizdere, Pazar-Ilıca, Çamlıhemşin, Ardeşen ve Fındıklı, Trabzon, Ordu-Mesudiye ve Çambaşı, Samsun-Gelemen Orman Fidanlığı, Ayancık ve Soğuksu, Ankara, Bolu-Abant Ormanı, Düzce, Eskişehir-Çatacık Ormanı, Bursa, Keles-Kocayayla, Dursunbey-Gölcük, Uşak-Evrendede, Bayındır-Tire, İzmir (Bornova, Menemen, Gaziemir ve Çatalkaya), Manisa, Gölhisar-Maçta Ormanı, Denizli (Honaz Dağları, İnceler ve Karabayır), Muğla-Yılanlıgediği Ormanı, Akseki-Cevizli ve Kuyucak Ormanları ile Adana'da *Abies bornmülleriana*, *A. nordmanniana*, *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. nigra* ve *P. silvestris*'ler üzerinde tespit edilmiştir (SELMİ 1998, ÜNAL 1998).

Araştırma alanındaki çalışmalarımızda **İzmir** (Gaziemir (Yeniköy, Murtat), Gümüşdüz-Malta, Menemen-Yamanlar, Buca, Bornova, Çatalkaya, Kemalpaşa), **Manisa** (Merkez, Sabuncubeli, Organize Sanayi Bölgesi), **Bayındır** (Merkez (Ovacık, Kızılkeçiliköy), Tire, Torbalı), **Bergama** (Merkez (Tırmanlar Köyü, Kömürcüdere),

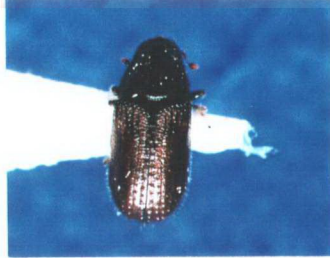
Kozak), **Demirci** (Kula), **Akhisar**, **Gördes**'teki *O.erosus*'a ait feromon tuzaklarından *Ips sexdentatus* erginleri tespit edilmiştir. Kemalpaşa ve Manisa Merkez Şefliklerinde *Ips sexdentatus*'a ait feromon tuzaklarından erginleri toplanmıştır.

Biyolojisi: Yenik şekli büyük bir çiftleşme odasından başlayarak ağacın lifleri yönünde uzanmaktadır. Anayolu 2-5 kollu yıldız şeklindedir. Dişi böcek açtığı yolun her iki tarafında hazırladığı yumurta odacıklarının her birine bir adet yumurta bırakır. Yumurta odacıklarının sayısı 12-40 arasında değişmektedir. Larva yolları anayola dik şekilde ilerlemektedir. Ortalama 9 cm uzunlukta olan larva yollarının sonunda diri oduna girmiş oval şekilli pupa beşikleri oluşturmaktadır.

I.sexdentatus üreme yiyiminden başka beslenme, olgunluk, regenerasyon ve kışlama yiyimleri de yapar. Ana yolun devamında yaşlı erginlerin oluşturduğu regenerasyon yiyimleri de yapar. Genç erginler olgunluk yiyimlerini pupa beşiğinin devamında, diri odunun içindeki yollarda veya gövdelerin kabuğu içinde gerçekleştirirler. Sonbaharda sıcaklığın 4 °C'ye düşmesi halinde böcek yiyimi bırakarak kışlamaya geçer. Kışlama yiyimi gövde ayağına yakın kısımlarda görülür. Yılda 2 döl vermektedir. Birinci dölün uçuş zamanı nisan ve mayıs, ikincisi haziran ve temmuz aylarına rastlar. Uygun hava koşullarında üçüncü bir generasyon vermesi mümkündür. Uçuş zamanı yükseklığe bağlı olarak değişir.

3.1.3. *Blastophagus piniperda* (Linnaeus)

Morfolojisi: Erginleri 3.5-4.8 mm büyüklüğündedir. Başı ve boyun kalkanı siyah renkte olup anten ve bacakları sarımsı kırmızıdır. Kanat örtüleri kırmızımsı kahverengidir. Alın noktalıdır. Sağıda, kanat örtülerinin birleştiği hattın iki tarafında, özellikle erkekte daha belirgin olarak görünen iki hafif çukurluk bulunur(Şekil 9).



Şekil 9. *Blastophagus piniperda* (L.).

Zararı: Bu böcek çam türlerinde, nadiren de *Picea abies*, *P.obovata* ve *Larix decidua*'da bulunmaktadır (POSTNER 1974).

Bu böcek özellikle yeni kesilmiş veya ölmüş olan ağaç gövdelerine arız olur. Üreme yapmak için ağaç gövdelerinin kalın kabuklu kaide kısımlarını tercih eder. Fakat bu arada kültür çağındaki genç ağaçlara da tasallut eder. Bunlarda sadece üreme yiyimi

ile değil, aynı zamanda tekrarlanan kışlama yiyimi ile çok büyük zararların oluşumuna neden olur. Bu zararlı fırtına, dolu, gaz zararları, mantar veya çeşitli böcek larvalarının zararına uğramış olan ağaçlarda kolaylıkla kitle üremeleri oluşturur. Bunun sonucunda da çok büyük zararlar meydana gelir. Yaşlı ve sırkıklık çağındaki ağaçlarla genç kültürlerdeki olgunluk ve regenerasyon yiyimleri çok büyük artım kayıplarına ve tepe çatısı bozukluklarına neden olur. Arka arkaya birkaç yıl devam eden sürgün tahribatı sonunda ağaçların tepe çatılarında çok büyük seyrilmeler görülür. Sürgünlerde meydana gelen zararlar gövdelerde oluşan üreme yiyimi zararlarından daha büyük boyutlara ulaşır. Bu nedenlerle *B.piniperda* ormancılık bakımından çok önemli kabuk böceklerindendir.

Yayılışı: Paleartik bölgenin tüm çam yetişme ortamlarında yayılmıştır. Türkiye’de İstanbul-Adalar, Ilgazdağı, Ayancık, Daday, Gerede, Kızılcahamam, Maçka, Şavşat, Göle, Sarıcamış, Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı, Eskişehir, Ankara, Bursa-Uludağ, Orhaneli, Balıkesir, Marmaris, Muğla-Yılanlı, Antalya, Manavgat, Bucak, Serik, Kozak, Aydın ve Tavas’da *Pinus brutia*, *P.nigra*, *P.pinea*, *P.silvestris* ve *Picea orientalis*’ler üzerinde saptanmıştır(SELMİ 1998).

Araştırma alanında **Akhisar** (Merkez-Karaköy, Kavakalan), **Bayındır** (Selçuk, Torbalı, Ovacık), **Bergama** (Merkez, Kınık), **Demirci**, **İzmir** (Urla, Gaziemir-Yeniköy, Gümüldür-Malta, Buca, Menemen-Yamanlar, Kemalpaşa), **Manisa** (Merkez Sabuncubeli, Organize Sanayi Sitesi) İşletmelerindeki *O.erosus*’a ait feromon tuzaklarından *B.piniperda* erginleri toplanmıştır.

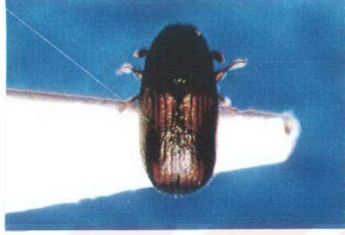
Biyolojisi: Kabuk üzerindeki giriş deliği belirgindir, genellikle reçine hunisi bulunur. Ana yolu uzunlamasına en fazla 12 cm’dir. Yatan gövdelerde başlangıçta bastona benzeyen şekilde aşağı doğru kıvrılan zarar yapar. Ana yol boyunca 2-3 hava deliği mevcuttur. Larva yolları uzun, düzensiz ve kabuk içindedir. Uzun olan pupa beşikleri de aynı şekilde kabuktur.

Olgunlaşma yiyimi genç erginlerde temmuz-ağustosda başlamaktadır. Çamların tüm yaş sınıfındaki bir yaşındaki sürgünlerde bu yiyim sonbahara kadar sürmektedir. İçi oyulmuş sürgünler sonbahar rüzgarlarında yere düşmektedirler. Yaşlı böceklerin regenerasyon yiyimi daha erken ve daha çok iki yaşındaki sürgünlerde görülmektedir. Çok nadiren buna bağlı olarak yerdeki ölü örtüde olmaktadır. Kural olarak sürgün yiyiminden sonra böcek büyük oranda yaşlı, kalın kabuklu gövdelerin ortasından 5 cm uzunluğunda kışlama yolları açmaktadırlar. Kitle üremesi halinde genç gövdelerde aynı şekilde kışlamaktadır.

B.piniperda’nın uçuş zamanı iklim koşullarına ve aynı zamanda arazinin yüksekliğine bağlı olmak üzere mart ve nisan aylarının sıcak günlerindedir. Buna göre erken uçan kabuk böceklerindendir. Basit generasyona sahiptir. Böcek normal olarak ergin halde kışlar, fakat yılın sonuna doğru yapılan üremelerde kışlama larva ve pupa olarak görülebilmektedir.

3.1.4. *Blastophagus minor* (Hartig)

Morfolojisi: Boyu 3,5-4 mm uzunluğundadır. Başı ve boyun kalkanı siyah, kanat örtüleri kırmızımtrak kahverengidir. Boyun kalkanının eni boyundan daha uzundur. Sağda kanat örtülerinin birleştiği çizginin her iki tarafında çukurluğun bulunmayışı *B.piniperda*'dan kolay ayırt etmeye yaramaktadır(Şekil 10).



Şekil 10. *Blastophagus minor* (Hart.).

Zararı: Tüm çam türlerinde, özellikle *Pinus brutia*, *P.nigra*, *P.pinea*, *P.silvestris* ve aynı zamanda *Cedrus ssp.*'de, nadiren *Picea ssp.* ve *Larix ssp.*'de zarar yapmaktadır.

Bu böcek daha çok primer karakter taşımaktadır. Özellikle kurak geçen dönemlerden ve kış donlarından sonra zarar yapmaktadır. Ana yolu yatay olduğundan gövdeyi duruma göre kısmen veya tamamen halkalamak suretiyle özsu akımına engel olmaktadır ve ağaçları daha çabuk ölüme sürüklemektedir. Sırkılık dönemindeki ağaçları sevmektedir, fakat 50-70 yaşındaki yaşlı ağaçlara da gitmektedir.

Yayılışı: İngiltere'den Kore ve Japonya'ya kadar uzanan Palearktik bölgenin çam ormanlarında yayılmıştır. Türkiye'de İstanbul-Adalar, Çangal Ormanı, Ayancık, Daday, Eskişehir-Çatacık Ormanı, Kızılcahamam, Gerede, Göle, Maçka, Sarıcamış, Bursa-Uludağ, Keles, Orhaneli, Beyşehir, Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı, Safranbolu, Merzifon, Ankara, Katrandığı, Muğla-Yılanlıgediği, Akseki, Eğridir, Şarkikaraağaç ve Antalya-Sarısu'da *Pinus brutia*, *P.nigra*, *P.pinea*, *P.silvestris* *P.orientalis* ve *Cedrus libani*'ler üzerinde tesbit edilmiştir(SELMİ 1998).

Araştırma alanında **Akhisar** (Merkez, Karaköy, Kavakalan), **Bayındır** (Selçuk, Torbalı, Ovacık, Kiraz), **Bergama** (Merkez, Kömürcüderesi, Dikili, Kınık, Madra), **Demirci-Başalan**, **İzmir** (Urla, Gaziemir-Murtat, Gümlüder-Malta, Buca, Bornova, Menemen-Kemalpaşa), **Manisa** (Merkez- Sabuncubeli, Turgutlu, Sakarkaya, Salihli) İşletmelerindeki *O.erosus*'a ait feromon tuzaklarında *B.minor* erginleri tespit edilmiştir.

Biyolojisi: Ana yolu diri oduna kuvvetli olarak gömülmüş iki kollu yatay yoldur. Larva yolları seyrek ve kısa, ancak 2-3 cm kadar uzunluktadır. Pupa beşikleri diri oduna girdikten sonra son bulmaktadır. Birçok çıkış deliği açmaktadır. Daha çok

ince kabuklu gövde kısımlarında; çok ince kabuklularda anayolu kabardığından dışarıdan görülebilmektedir. Beslenme ve generasyon yiyimi *B.piniperda*'da olduğu gibidir. Kışlama çoğunlukla yerdeki ölü örtüde olmaktadır (SCHWERDTFEGER 1970). Basit generasyona sahip olan böceğin uçuş zamanı mart-nisan ve mayıs ayının başlarına rastlamaktadır.

3.1.5. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiffermüller)

Morfolojisi: Erkekleri dişilere oranla küçüktür. Erkeklerin kanat açıklığı 30 mm, dişilerinki 35-40 mm'dir. Ön kanatları kahverengimsi gri, arka kanatlar kirli beyaz renktedir. Erkeklerde abdomen daha koyu renkte, uç tarafı daha sivri ve antenleri daha geniş tüylüdür; ayrıca ön kanatlar üzerinde belirgin üç çizgi bulunur (Şekil 11).



Şekil 11. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.).

Zararı: *Pinus brutia*, *P.nigra*, *P.silvestris*, *P.pinea*, *P.halepensis* ve *Cedrus libani*'ler üzerinde tespit edilmiştir. Bazen *Juniperus excelsa*'larda da zarar yapmaktadır. Besin bulamadığında *Olea europea*, *Cistus spp.*, *Phillyrea media*, *Arbutus unedo* gibi maki elemanlarının yapraklarını da yer. Fakat bunlar tırtıllar için iyi bir gıda kaynağı değildirler. Böylece besinleri değişen tırtıllar çoğu kez ölürlür (ÇANAKÇIOĞLU ve MOL 1998).

Tırtıllar yaşamları boyunca ağaçların iğne yapraklarını yiyerek zararlı olmaktadır. Genellikle meşcere kenarındaki ağaçları tercih etmektedir. Tek tek ağaçlardan daha fazla hoşlanır. Genç ağaçlarda da önemli zararlar yapmaktadır.

Yayılışı: Akdeniz iklimine sahip tüm Avrupa ülkelerinde, kuzeye doğru Güney Almanya, Avusturya ve Macaristan'a kadar, doğuda Balkanlar üzerinden Anadolu'da ve buradan kuzey Filistin'e, batıda Portekiz ve İspanya üzerinden Cezayir'e kadar yayılmıştır (SCHIMITSCHEK 1944, ACATAY 1953, ÇANAKÇIOĞLU 1956, MAKSYMOW 1974).

Türkiye’de Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgesinde bulunmakla birlikte yüksekliğin artmasıyla ısının azalması böceğin dikey yayılışını sınırlar (BESÇELİ 1969, TOSUN 1975). Akdeniz ikliminin etkisi altındaki yörelerde yaygındır. Güney sahil bölgesi ormanlarında 1500 m yüksekliğe kadar ulaşır. Karadeniz sahili boyunca uzanan yörelerde belirgin olarak güneye bakan yamaçları tercih eder.

Araştırma alanında İzmir Orman Bölge Müdürlüğünün tüm İşletmelerinde yaygındır. Gaziemir ve Yamanlar kızılçam ağaçlandırma alanlarında kelebeğe ait feromon tuzaklarından *T.pityocampa* erginleri toplanmıştır.

Biyolojisi: Dişi kelebek; beyaz renkli, 1 mm boyundaki yumurtalarını iki iğne yaprağı bir araya getirerek kaide kısmının üstüne sık bir surette yan yana helezon şeklinde bırakmaktadır. Konan yumurtalar bir mısır koçanını andırdığından buna “yumurta koçanı” denilmektedir. Bir koçanda bulunan yumurta sayısı 203-357 (ortalama 273) adet olarak saptanmıştır (ACATAY 1953).

Tırtıllar ağustosun sonu ile eylül ayının başında yumurtadan çıkmaya başlarlar. Yumurtadan ilk çıkan tırtılların boyu 1,5 mm’dir. Olgun tırtıllar 35-40 mm’ye ulaşır. İlk tırtıl döneminde gayet ince ağlardan oluşan bir yuva örmektedir. Tırtıllar biraz büyüyünce ikinci bir sürgüne giderek orada da bir yuva hazırlar ve iğne yaprakları daha kuvvetli bir şekilde kemirirler. Tırtıllar yer ve yuva değiştirme işini 1-3 defa daha tekrarladıktan sonra büyük kış yuvalarını yaparlar. Keseler, genellikle dalların uç kısımlarına ve çatal yerlerine yapılır. Gündüzü yuvada istirahat halinde geçiren tırtıllar yuvada toplu halde yaşamaktadırlar. Bir kese ortalama 146-313 (ortalama 208) adet tırtıl içerir. Kışı kesede geçirmektedirler. Nisan sonu veya mayıs başında normal büyüklüğüne ulaşan tırtıllar toprağa inerek bir koza örür ve içerisinde pupa haline geçmektedir. Pupaların rengi kırmızımtrak kahverengidir.

T.pityocampa genellikle temmuz sonunda erginleşir. Uçma zamanı yörelere göre farklılık gösterir, genellikle temmuz ve ağustos aylarına rastlar. Kelebek generasyonunu bir yılda tamamlamaktadır. Yalnız tırtılların pupa olduktan sonra toprak içinde kaldıkları süre 1-4 yıl arasında değişmektedir (TOSUN 1975). Böylece toprakta pupa olan aynı popülasyonun bireylerinin bazıları o yılın temmuz ayında ergin olarak toprağı terkedebildiği gibi, pupa evresinde 4 yıl daha toprakta diyapoz döneminde kalabilmektedir.

3.1.6. Diğer Böcekler

Orthotomicus erosus (Woll.)’a ait feromon tuzaklarına gelen böcekler bu kısımda verilmiştir. Sürekli tuzaklarda karşılaşılan bu böcekler, tuzaklara gelme oranlarına göre çoktan aza göre sıralanmışlardır (Tablo 5).

Tablo 5. *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a Ait Feromonlu Tuzaklara Gelen Diğer Böcekler

Böceğin İsmi	Familyası	Takımı
<i>Temnochila coerulea</i> Oliv.	Ostomidae	Coleoptera
<i>Acanthocinus aedilis</i> (L.)	Cerambycidae	Coleoptera
<i>Buprestis novemmaculata</i> L.	Buprestidae	Coleoptera
<i>Chrysobothris solieri</i> Cast. et Gory	Buprestidae	Coleoptera
<i>Pityophthorus pityophthorus</i> (Ratz.)	Scolytidae	Coleoptera
<i>Hylurgus ligniperda</i> (F.)	Scolytidae	Coleoptera
<i>Adalia decempunctata</i> (L.)	Coccinellidae	Coleoptera
<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Oliv.)	Cerambycidae	Coleoptera
<i>Vespa crabro</i> (L.)	Vespidae	Hymenoptera
<i>Apis mellifica</i> L.	Apidae	Hymenoptera
<i>Chalcophora detrita</i> Klug.	Buprestidae	Coleoptera
<i>Melolontha melolontha</i> (F.)	Scarabaeidae	Coleoptera
<i>Xylocopa violacea</i> L.	Apidae	Hymenoptera
<i>Criocephalus rusticus</i> (L.)	Cerambycidae	Coleoptera
<i>Rhagium inquisitor</i> L.	Cerambycidae	Coleoptera
<i>Potosia aeruginosa</i> (Drury)	Scarabaeidae	Coleoptera
<i>Cetonia aurata</i> (L.)	Scarabaeidae	Coleoptera

3.2. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Feromon Kullanımı

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde feromon kullanımı ile ilgili çalışmalar böcek türlerine ve yapılan çalışmalara göre sınıflandırılmıştır.

3.2.1 *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a Karşı Feromon Denemeleri

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde ilk feromon denemesi *O. erosus*'a karşı 1984 yılı temmuz-ağustos aylarında kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ormanlarında, Ipslure feromonunun kullanıldığı yassı huni tuzaklarıyla yürütülmüştür (SEREZ 1985). Deneme alanları: İzmir Merkez Orman İşletmesi Kavaklıdere, Gaziemir-Yeniköy Çatalkaya İl Ormanı ile Menemen-Çiçekli, Manisa Orman İşletmesi Sabuncubeli ve Bayındır-Tire Kartaldağı ormanlarından seçilmiştir. Feromonlu tuzaklar 500-700 m yükseltiler arasında yaklaşık aynı yaşlı direklik çağında saf kızılçam meşcerelerinde, kabuklu odun üretimi yapılan muntukalarla orman içi depo yerleri civarına asılmıştır. Toplam 42 tuzağın 37'sine Ipslure feromonu, geri kalan 5 tuzağa methylbutenol'un böcek üzerindeki etkisini denemek amacıyla sadece Ipsdienol içeren değişik dozlarda (A,B,C) hazırlanan feromonlar plastik torbalar içerisinde yerleştirilmiştir.

19-23 Temmuz 1984 tarihleri arasında asılan feromonlu tuzaklar, 27 Temmuz 1984 tarihinden itibaren haftada bir defa olmak üzere, yapılan kontroller sırasında, kavanozlara toplanan böcekler ayrı ayrı kaplara alınarak, laboratuvarında sayılmış ve her tuzak için daha önce hazırlanmış fiş kartlarına işlenmiştir. Bu aşamada *O. erosus*, *Ips sexdentatus* (Boern.) ve *Hylurgus* sp. dışındaki böcekler, esas amacın dışında kaldığı için takım düzeyinde sınıflandırılmış, ayrıca tür tespitine gidilmemiştir.

Tuzaklar 15 Eylül 1984 tarihine kadar arazide asılı kalmıştır. Ancak yapılan kontrollerde, tuzaklara böceklerin gelmesi, en son 18 Ağustos'a kadar devam etmiştir. Ipslure feromonu yerleştirilen 37 tuzaktan 3'ü arazide kaybolduğundan, 34 adedinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Tuzakların asılı olduğu sürede son generasyon evresinde olmasına rağmen, tuzaklara gelen böceklerin miktarı oldukça fazla olmuştur. Ipslure bulunan 34 tuzığa toplam 2.294.881 adet *O.erosus*, 988 adet *Hylurgus* sp., 415 adet *I. sexdentatus* ile 453 adet diğer Coleoptera türleri, 26 adet Diptera türü ve 1 adet de Lepidoptera türü gelmiştir (SEREZ 1985)(Tablo 6).

Yalnız Ipsdienol bulunan 5 tuzığa ise toplam 19.384 adet *O. erosus*, 145 adet *Hylurgus* sp., 398 adet *I. sexdentatus* ile 40 adet diğer Coleoptera türleri ve 15 adet Diptera türü ile 1 adet Lepidoptera türü gelmiştir. *O. erosus* bireylerinden tesadüfen alınan 301 bireyden 99 ♂ (erkek) ve 202 ♀ (dişi) cinsiyet tespit edilmiştir. Cinsiyet oranı 0,67'dir.

Tablo 6. Ipslure ve Ipsdienol Feromonlarının Çektiği Böcek Türü ve Miktarı

Feromon Tipi	Tuzak adedi	<i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)	<i>Hylurgus</i> sp.	<i>Ips sexdentatus</i> (Börn.)	Diğer Coleoptera Türleri	Diptera Türleri	Lepidoptera Türleri
Ipslure	34	2294881	998	415	453	26	1
Ipsdienol A	1	84	39	140	17	2	-
Ipsdienol B	1	790	24	110	6	8	1
Ipsdienol C	3	18510	82	148	17	5	-
TOPLAM	39	2314265	1143	813	493	41	2

Ipslure bulunan tuzaklara ortalama 67.496, Ipsdienol bulunanlara ise 3876 adet *O. erosus* düşmüştür. Ipslure feromonunun içerdiği maddeler (=1500 mg methybutenol + 70 mg cis-verbenol + 10 mg ipsdienol + 1650 mg dolgu maddesi) ve Ipsdienol'un içerdiği maddeler ise (1000-1500 mg methybutenol = 2-methyl-6-methylene-2,7-octadien-4-ol)'dur. Yani Ipsdienol sadece methybutenolden oluşmaktadır. Ipslure feromonu aslında özel olarak *O.erosus* için geliştirilmiş bir feromon değildir, çünkü *Ips typhographus* (L.)'a karşı kullanılan bir feromondur.

1985 yılında yürütülen denemede Ipslure ile aynı bileşik yapıdaki Pheroprax'ın değişik dozları yassı huni tuzaklarla kullanılmıştır(SEREZ 1987). Denemede, Pheroprax(=(S)-cis Verbenol+Methybutenol+Ipsdienol)'ın değişik dozlarda aktif madde içeren 905, 907, 966, 987 ve 988 numaralı feromonları ayrı ayrı, 966+905 ile 966+907 feromonları ise birlikte tuzaklara yerleştirilmiştir. Tuzaklar iki sıruk arasına birbirlerinden 10'ar metre ara ile ve en yakın ağaca en az 10 m uzakta olması dikkat edilerek asılmıştır. Feromonların etki süresi en fazla 8 hafta olduğu için zaman zaman tuzaklara yenileri takılmıştır.

Tuzaklar 10 günde bir kontrol edilerek kavanoza biriken böcekler toplanmıştır. 1985 yılı Bornova-Çiçekli, Manisa-Sabuncubeli ve Yeniyol, İzmir-Merkez-Çatalkaya ve İl Ormanına asılan tuzaklara konulan feromon tipleri, tuzaklara gelen değişik türdeki böceklerle, adetleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. 1985 Yılında Farklı Tipteki Feromonlu Tuzaklara Gelen Böcek Türleri ve Sayısı

Feromon Tipi	Tuzak sayısı	<i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)	<i>Ips sexdentatus</i> (Börn.)	<i>Hylurgus micklitzi</i> Watchl	<i>Temnochila coerulea</i> Oliv.	<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)
966	3	530775	110	85	46	54
966+907	3	559550	248	212	99	89
966+905	2	195850	310	78	70	184
987	3	45750	9	10	20	136
988	3	210400	2030	345	103	27
905	2	593	2	243	13	0
907	1	142	1	10	9	5
Toplam	17	1543060	2710	1083	360	495

Her feromon tipi için farklı sayıda tuzak kullanılmıştır. Bu denemede toplam 17 tuzak asılmıştır. Tuzaklara düşen *O. erosus*’lardan alınan 100 adet örnekte eşey oranı 62 ♂/38 ♀ olarak bulunmuştur. Cinsiyet oranı 0,38’dir. Tablo 7’de görülmeyen fakat tuzaklara düşen diğer böcekler sırasıyla; *Hylurgus ligniperda* F. (124 adet), *Rhagium inquisitor* L. (96 adet), *Aulonium ruficorne* Oliv. (43 adet), *Hypophloeus pini* Panz. (40 adet), Dermestidae sp. (37), *Crypturgus* sp., *Hylastes linearis* Erich. ve *Pityogenes pennidens* Reitt. ile Elateridae, Cerambycidae, Buprestidae ve Carabidae türleridir.

O. erosus’a karşı yapılan feromon denemelerinde kullanılan feromonlar, (S)-cis Verbenol+Methybutenol+Ipsdienol maddelerinin farklı dozları olup, bunlar değişik rakamlarda verilmiştir. *O. erosus*’u en fazla çeken 966+907 feromon bileşikleridir. Ancak, 966 nolu preparat tek başına diğerlerinden fazla böcek çekmiştir.

1985 yılı denemesinde, 966 nolu feromonun diğerlerine göre daha fazla *O. erosus* çekmesi üzerine, bu defa aynı feromonun değişik dozlu 988, 989 ve 990 nolu feromonları ile karşılaştırmak amacıyla 1986 yılında ikinci bir deneme yapılmasında fayda görülmüştür.

1986 yılında İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde deneme alanı olarak Seferhisar-Dikmendağı ormanları seçilmiştir. Deneme Seferhisar-Dikmendağı ormanlarında güney yamaçta, 100-150 metre yükseltideki saf kızılçam meşçeresi ile 10-20 yaşındaki kızılçam plantasyonunda gerçekleştirilmiştir. Yassı huni tuzaklar 4 deneme alanında 5’er adet olmak üzere 10’ar metre aralıklarla asılmıştır(SEREZ 1987).

Tuzaklar her 10 günde bir kontrol edilerek kavanoza düşen böcekler alınmış ve İzmir Orman Bölge Müdürlüğü laboratuvarlarında gerekli tür ayrımı, sayım ve

değerlendirilmeleri yapılmıştır. 22.07.-09.09.1986 tarihleri arasında kontrollerde tuzaklara düşen böcek tür ve sayıları Tablo 8'de verilmiştir. 1986 yılında *O. erosus*'a karşı yapılan feromon denemesinde ise, en fazla böceği yine 966 nolu preparatın çektiği tespit edilmiştir.

Tablo 8. 1986 Yılında Farklı Tipteki Feromonlu Tuzaklara Gelen Böcek Türleri ve Sayısı

Feromon Tipi	Tuzak Adedi	Kontrol Tarihleri	<i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)	<i>Hylurgus micklitzi</i> Wahtl	<i>Hypophloeus pini</i> Panz.	<i>Rhagium inquisitor</i> L.	<i>Temnochila coerulea</i> Oliv.
966	5	22.7.1986 13.8.1986 9.9.1986	202700	1429	334	61	33
988	5		172800	1743	456	71	40
989	5		163200	1937	162	67	9
990	5		137000	994	144	84	14
Toplam	20		675700	6103	1096	283	96

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde yapılan bu denemelerin ardından belirli bir tecrübe kazanılmıştır. *O. erosus*'un yoğun tahribat yaptığı yörelerde ve özellikle odun depolarının kenarlarında Celamerck firması tarafından üretilen ve piyasada "Pheoroprax" adıyla bilinen feromonlardan 1986 denemelerinde en başarılı olan 966 nolu aktif maddesinden ithal ederek 1987 yılında mücadeleye başlanılmıştır. Bu feromon yeni ismiyle "CME 51966" *Orthotomicus erosus* için geliştirilmiştir.

Almanya'dan denemeler için getirilmiş "Yassı huni" tipi tuzaklar Türkiye şartlarına uygun olarak üretilmiştir. Mücadele denemelerine 100-200 adet tuzakla öncelikle böcek tahribatının yoğun olduğu yörelerde başlanmıştır. Tuzaklar iki ağaç arasına açık alanlara bakacak şekilde, göğüs yüksekliğinde asılmıştır. Aralarında en az 15 m mesafe bulunan tuzaklar belirli aralıklarla kontrol edilerek toplanan böcekler imha edilmiştir. Bu çalışmalar 1989 yılına kadar düzenli bir şekilde sürdürülmüştür.

Orman Genel Müdürlüğü'nün 1989 yılında yaptığı feromon denemelerinde başarısız olması, İzmir Orman Bölge Müdürlüğünü de etkilemiştir. Feromon tuzaklarıyla yapılacak mücadele için verilen olanaklar kısıtlanmıştır. 1989 yılında, Zonguldak ve Bolu göknar ormanlarında Orman Genel Müdürlüğü tarafından deneme amacıyla *Pityokteines curvidens* (Germ.) ve *Cryphalus piceae* (Ratz.)'ya karşı tuzaklara CME 51966 feromon preparatı yerleştirilmiştir.

Toplam 144 adet tuzakla yürütülen deneme sonunda yakalanan böcekler şunlardır; *Xyloterus lineatus* (Oliv.) (20.736 adet), *Ips sexdentatus* (Börn.) (243), *Geotrupes* sp. (10 adet), *Aradus cinnamomeus* (Panz.) (144), *Formica* sp. (55), Elateridae (94), Carabidae (219), diğer Scolytidae türleri (905), Staphylinidae (70), Curculionidae (9), Apoidae (9), Buprestidae (3) ve Diptera (48). Bu denemelerde her ne kadar hedeflenen türler *P. curvidens* ve *C. piceae* tuzaklara hiç düşmemiş ise de, 344 faydalı böceğe karşılık 22.201 adet zararlı böcek yakalanmıştır (SEREZ ve EROĞLU 1991).

İzmir Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü Selçuk Orman İşletmesi Meryemana Mevkiinde kabuk böceği afetine karşı sürdürdükleri mücadele çalışmaları sonrası feromon denemelerini sağlam verilere dayandırmak amacıyla 1995 yılında geniş çapta bir araştırma başlatmışlardır.

İzmir ve Bayındır İşletme Müdürlüklerine bağlı Bornova-Karabel-Torbalı-Gümüldür İşletme Şeflikleri ormanlarında 13 ayrı deneme noktası seçilmiştir. Feromonlu tuzaklar 500-900 m yükseltiler arasında aynı yaşlı direklik çağında saf kızılçam meşcerelerine, kabuklu odun üretimi yapılan mıntıkalar, yanık sahalarla orman içi depo yerleri ve etrafına asılmıştır. Toplam 103 tuzağın 84'üne *O.erosus*'a ait CME 51966 feromonu, geri kalan 19 tuzağa *Blastophagus piniperda* (L.)'ya ait Verbenon VH-1501 feromonu yerleştirilmiştir.

29.04-09.06.1995 tarihleri arasında asılan feromonlu tuzaklar ilk 01.05.1995 tarihinden itibaren düzenli aralıklarla toplam 9 kez kontrol edilmiştir. Kavanozlara biriken böcekler ayrı kaplarda laboratuvara götürülerek sayılmış ve her tuzak için hazırlanmış böcek sayım cetveline işlenmiştir(MERCİKOĞLU 1997).

Asılan tuzaklar 06.-26.06.1995 tarihleri arasında tekrar toplanmıştır. Tuzaklardan 4 adedi kaybolduğundan değerlendirme 99 tuzak için yapılmıştır. Bu süre zarfında arazide asılı kalmış tuzaklardan *O.erosus*'a ait olan 70 tuzak toplam 5.550.980 adet *O.erosus* çekmiştir. *B.piniperda*'ya ait olan 19 tuzak ise toplam 6 108 adet *O.erosus* çekmiş, buna karşılık *B.piniperda*'yı hiç çekmemiştir. Asılan 80 tuzağa toplam 5.550.980 adet ve her bir tuzağa ortalama 69.387 adet *O.erosus* düşmüştür.

1996 yılında yapılan denemelerin ilkinde Clemarck firmasının ürettiği "CME 51966" feromonu ile 1996 yılında ithal edilen Trifolio-M firmasının ürettiği "Ortero" feromonu karşılaştırılmıştır. İkinci çalışmada ise *Ips typographus* (L.)'un feromonu olan Ipslure, 1996 yılında ithal edilen *O.erosus*'a ait Ortero feromonu ile CME 51966 feromonu karşılaştırılmıştır.

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü teknik elemanlarınca oluşturulan komisyonun gözetimi altında İzmir, Bayındır ve Manisa Orman İşletmelerinin Gaziemir, Karabel, Gümüldür, Torbalı ve Manisa Merkez Orman İşletme Şeflikleri hudutları içerisinde, *O.erosus* tahribatının yoğun olduğu sahalara toplam 22 adet feromonlu tuzaklar 10.07.1996 tarihinde asılmıştır. 23.07.1996 tarihine kadar kontrolleri yapılan ve toplanan *O.erosus* erginleri sayılmıştır (Tablo 9).

Tablo 9'da görüldüğü gibi denemeye alınan feromonlar 8-12 günlük gözlemlerde herbiri için 11 tuzak olmak üzere toplam 22 tuzakla 270.467 adet *O.erosus* erginini çekmiştir. Ortero feromonlu 11 tuzak bu süre içerisinde 216.682 adet ve ortalama bir feromon tuzağı 19.698 adet *O.erosus* 'u topladığı saptanmıştır. Daha

Tablo 9. İki Farklı Feromonun *Orthotomicus erosus* (Woll.) Üzerine Etkileri

İşletme Müdürlüğü / İşletme Şefliği / Mevki Adı	Feromon Asım Tarihi	Gözlem ve Sayım Tarihi	Tuzak Sayısı	"CME51966" feromonlu Tuzaklar	"Ortero" feromonlu Tuzaklar
İzmir / Karabel / Karabel	10.7.1996	22.7.1996	4	9515	8415
İzmir / Gaziemir / Murtad	11.7.1996	19.7.1996	1	8652	92288
İzmir / Gümüldür / Malta	11.7.1996	19.7.1996	4	20188	25956
Bayındır / Torbalı / Ataizi	12.7.1996	22.7.1996	1	8215	13544
Manisa / Merkez / Organize Sanayisi	15.7.1996	23.7.1996	1	7215	76479
TOPLAM			11	53785	216682

önce Bölge Müdürlüğünde kullanılan CME 51966 feromonu ise 11 tuzakla toplam 53.785 adet *O.erosus* ergini toplamış olup, 1 tuzağa ise ortalama olarak 4890 adet *O.erosus* toplandığı tespit edilmiştir. Bu denemede Ortero feromonunun daha fazla *O.erosus* çektiği belirgin olarak görülmektedir.

İkinci deneme de yine İzmir, Manisa ve Bayındır İşletme Müdürlüklerine bağlı Torbalı, Gaziemir, Gümüldür ve Manisa Merkez Şeflikleri sınırları içerisinde *O.erosus* tahribatının yoğun olduğu sahalara toplam 15 adet feromonlu tuzaklar 12.08.1996 tarihinden başlayarak 15.09.1996 tarihine kadar asılma işlemleri yapılarak gözlenmiştir (Tablo 10). Tuzaklar deneme alanlarında 2 hafta süreyle asılı kalmışlardır.

Tablo 10. Üç Farklı Feromonun *Orthotomicus erosus* (Woll.) Üzerine Etkileri

Tuzağın Asıldığı Yer	Tuzakların Asım Tarihi	Tuzak Adedi	Feromon Tipi		
			Ipslure	CME51966	Ortero
Bayındır / Torbalı / Ataizi	20.8.1996	6	15350	12598	17436
Manisa / Merkez / Yonsan	12.8.1996	3	5772	103896	121212
İzmir / Gaziemir / Murtat	15.9.1996	3	57720	80808	141416
İzmir / Gümüldür / Malta	15.9.1996	3	54834	8658	36075
TOPLAM		15	133676	205960	322039
Bir Tuzağa Düşen Böcek Sayısı			26735	41192	64407

Tabloda da görüldüğü gibi Ortero feromonu diğerlerine oranla daha fazla sayıda böcek çekmiştir. Ortero feromonun içerdiği maddeler; Ipsdienol (0.012mg) + S-Cis-Verbenol (0.035mg) + 2-Methyl-3-Buten-2-ol (1mg) + dolgu maddesi (3mg)'dir.

3.2.2. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'ya Karşı Feromon Denemeleri

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde, kabuk böceklerinin yanı sıra *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'ya karşı feromonla mücadele denemelerine ilk olarak 1991 Temmuz ayında başlamıştır. Bu denemelerde toplanan kelebekler sayılmış ve sonuçları Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11. 1991 Yılında Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) Miktarı

Tuzakların Asıldığı İşletmeler	Bölge-Seri	Asım Tarihi	Kontrol Tarihi	Tuzak Adedi	Bir Tuzakta Yakalanan Kelebek Adedi
Manisa	100.Yıl Ormanı	15.7.1991	6.9.1991	1	1292
				1	732
				1	Boş
				1	Boş
	Toplam			4	2024
İzmir	Gaziemir-Görece	19.7.1991	7.9.1991	1	176
				1	Boş
	Menemen-Çamdağ	18.7.1991	9.9.1991	1	59
				1	13
	Toplam			4	248
Genel Toplam				8	2272

T.pityocampa kelebeğinin feromonla mücadelesi pratik ve ekonomik bir yöntem olarak gözükmemektedir. Çevrede herhangi bir kalıntı ve kirliliğe neden olmadığı görülmüştür. 8 tuzakta 2272 kelebek yakalanarak bu kelebeklerin çiftleşmesini ve yumurta koymasını engellediği için çok faydalı görünmektedir. Bütün bu olumlu özelliklerine rağmen, tuzaklarda kelebeklerin toplandığı hazneler çok ince naylonlardan yapılmış olduğundan, yırtıcı böcekler tarafından kolayca parçalanabilmekte ve boş tuzaklarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle kelebeklerin toplandığı hazneler sert plastiklerden yapılırsa sonuç daha da iyi olabilir. Tabloda boş olarak gözüken tuzaklar kısa zamanda kontrol edilseydi, naylonlar parçalanmadan kelebekler bulunabilecek, bu da etki oranını arttıracaktı(MERÇİKOĞLU 1997).

İzmir Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü 1991 yılında yapılan ilk feromon denemelerinin ardından ikinci bir denemeyi daha kapsamlı olarak 1993 yılında uygulamaya başlamışlardır. Deneme alanları sırasıyla *T.pityocampa*'nın yoğun olarak görüldüğü İzmir, Akhisar ve Bayındır İşletme Müdürlüğü alanlarından seçilmiştir(Tablo 12).

Deneme alanlarına ilk tuzaklar 26.07.1993'de asılmaya başlamıştır. 30.07.1993 gününe kadar toplam 28 adet tuzak ağaçlara asılmıştır. 28 tuzakla 2817 adet kelebek yakalanmıştır. Her bir tuzak başına yaklaşık 100 adet kelebek düşmektedir. En fazla *T.pityocampa* kelebeği Gaziemir-Orhanlı mevkiinde yakalanmıştır. Pamucak mıntıkasında 06.09.1993 tarihinde yapılan kontroller sırasında 10 adet yumurta koçanının 2 adedinde tırtılların yumurtadan çıktığı saptanmıştır.

Tablo 12. 1993 Yılında Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) Miktarı

Tuzakların Asıldığı Yer	Tuzak Asım Tarihi	Tuzak Adedi	Kelebeklerin Toplanma Tarihi		TOPLAM
			03.09.1993	16.09.1993	
Bergama-Şakran	28.07.1993	8	217	-	217
Selçuk-Pamucak	30.07.1993	6	278	51	329
Gaziemir-Orhanlı	29.07.1993	6	931	705	1636
Akhisar-Türkoğlu	26.07.1993	4	76	8	84
Akhisar-100. Yıl	26.07.1993	4	323	228	551
TOPLAM		28	1825	992	2817

Yapılan çalışmalar sonucunda *T.pityocampa*'ya karşı feromon denemelerinin daha ayrıntılı olarak sürdürülmesi kanısına varılmıştır. Ayrıca "Monitor tipi" şeffaf üçgen tuzakların uzun vadeli kullanımı mümkün değildir. Bu kelebeğe karşı feromonla mücadele uygulanacaksa daha dayanıklı tuzaklar geliştirilmesi gerekmektedir.

3.2.3. 1993 Yılı Selçuk-Meryemana Mevkiindeki Afet Çalışmaları

Bayındır Orman İşletme Müdürlüğü, Selçuk İşletme Şefliği, Meryemana-Pamucak ağaçlandırma sahalarında 19.04.1993 tarihinde kabuk böceği tahribatının afet boyutuna ulaştığı tespit edilmiştir. 5000 hektarlık alanda 100000 adet kızılçamın kuruduğu ve tahribatın *Orthotomicus erosus* (Woll.) ve *Blastophagus* sp.'ye ait olduğu belirlenerek çalışmalara başlanmıştır. Kuruyan ağaçlarda bulunan *O.erosus*'un larva, pupa ve genç ergin evrelerinde olduğu, böceğin 15-20 gün içerisinde diğer sağlıklı bireylere de gideceği tespit edilmiştir.

Bölge Müdürlüğünün tüm ekipleri afet bölgesine gelerek çalışmalara başlamıştır. Bu 5000 ha'lık alanda kuruyan 100.000 adet kızılçam kesilerek alandan çıkarılmıştır. Çıkarılan ağaçların kabukları soyulmuş ve kontrollü olarak yakılmıştır. Ayrıca ster halinde depolanan odunlar ilaçlanmıştır.

Afet alanı ve çevresine feromon tuzakları asılmıştır. *O.erosus*'a karşı CME 51966 feromonu ve *Blastophagus* sp.'ye karşı Verbenon VH-11 feromonu kullanılmıştır. Düzenli kontrollerle böcekler toplanarak imha edilmiştir. Biyoteknik mücadele çalışmaları önlem açısından yörede 3 yıl sürdürülmüştür. Feromon tuzaklarıyla yapılan çalışmaların yanısıra temiz bir işletmecilik uygulandığından, alanda 1996 yılında kurumalar çok azalarak (300 adet ağaç kadar) doğal denge tekrar kurulmuştur.

3.2.4. 1996 Yılında Yürütülen Biyoteknik Mücadele

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde 1996 yılında biyoteknik savaş için işletme ormanlarına asılan feromon tuzağı adetleri aşağıdadır:

<u>Orman İşletmesi</u>	<u>Feromon Tuzağı Adedi</u>
İzmir	261
Manisa	137
Bergama	137
Bayındır	250
Gördes	49
Akhisar	35
Demirci	22
Toplam	891

Deneme amacı ile asılan 186 adet tuzağın ilavesiyle 1077 adet tuzakla biyoteknik mücadele yapılmaktadır. 1077 tuzağa Ortero feromonu takılarak kullanılmıştır. Tuzaklar 3-14 günde bir kontrol edilerek böcek yoğunluğuna göre, böcek çekmeyen yerlerden yoğun olan yerlere taşınmıştır. *O.erosus*, bölgede yılda 3-4 döl yapmakta ve her seferinde 7-75 adet yumurta koymaktadır. Uçma zamanlarında tuzaklar selektif olarak milyonlarca böceği toplamakta ve toplanan bu böcekler imha edilmektedir.

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde, feromon tuzaklarının asıldığı 20 Ocak 1996 tarihinden 20 Ağustos 1996 tarihine kadar yedi aylık zaman içerisinde ortalama 100 kg *O.erosus* toplanmış olup bunun sayısal değerleri ise; 1 gram *O.erosus* = 900 adet geldiğinden 100 kg *O.erosus* 90 000 000 adet gelmektedir. Belirtilen 100 kg kabuk böceği 1. ve 2. dölde toplanmış böceklerdir. 3. dölde de 50 kg böcek toplanmış olup toplam 150 kg *O.erosus* toplanmıştır. Bölge Müdürlüğünde ocak-kasım ayları içerisinde toplam 135 milyon adet *O.erosus* toplanarak imha edilmiştir.

Belirtilen miktarda kabuk böceği toplayan 1077 adet tuzaktan 1 adedine düşen miktar ise ortalama olarak 83 565 adet olmaktadır. Böcek yoğunluğuna göre bu rakam on günlük periyotlarda 2000 adetten 634 000 adede kadar değişmektedir. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde feromon tuzaklarıyla toplanan bu böceğin doğada kaldığı düşünüldüğünde, yılda 3, hatta 4 generasyonla sürekli çoğaldıklarından, olası tahribatın boyutları çok büyüktür. 1077 tuzağın 2 generasyonda topladığı 100 kg kabuk böceğini 10 bin adet tuzak ağacının toplaması mümkün değildir. Böyle bir uygulama çok masraflı olacaktır (MERCİKOĞLU 1997).

Ayrıca; Şubat-Mart 1996 aylarında, İzmir Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında tahribat yaparak kızılçamların kurumalarına neden olan *Blastophagus piniperda* (L.) ve *B.minor* (Hart.) zararlılarına karşı 291 adet Verbenon VH-11 (Blapin preparatı *B.piniperda*'ya, Blamin preparatı ise *B.minor*'a) feromonuyla biyoteknik mücadele yapılmış ve toplanan böcekler imha edilmiştir.

3.3. 1997 Yılında Yürütülen Biyoteknik Mücadele

Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü biyoteknik mücadeleyi şubat-kasım ayları arasında yapmaktadır. Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü; bir müdür, 6 mühendis, 2 memur, 3 işçi ve 3 şoförden oluşan kadroya sahiptir. Mücadele çalışmalarına 1 mühendis, 2 işçi ve 1 şoförden oluşan ekiple katılmaktadır. Ayrıca ekip gittiği işletmeden ya da şefliklerden bunlara ilaveten muhafaza memuru ya da işçi olarak çalışmalarını sürdürür.

Tuzaklar öncelikle kesim yapılan yerler ile orman içi depoların olduğu yerlere asılmaya başlanmaktadır. Tuzak asma işi şubat-mayıs ayları arasında yapılmakta ve kasım ayının sonuna doğru tekrar tuzaklar toplanmaktadır. İzmir Orman Bölge Müdürlüğü 1997 yılında biyoteknik mücadele için işletmelere toplam 1304 adet tuzak asmıştır (Tablo 13). *Blastophagus* spp. karşı biyoteknik mücadele haziran ayı başına kadar yapılmakta ve şubat-haziran ayları arasında kullanılan tuzaklar, haziran ayında yoğunlukla tuzak yeri değiştirilmeden tuzaklara *O.erosus* ait Ortero feromonu takılarak kullanılmaktadır.

Tablo 13.: 1997 Yılında İşletme Müdürlüklerindeki Feromonlu Tuzak Miktarı

İşletme Müdürlüğü	Şubat-Kasım ayları arasında <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll)'a karşı kullanılan tuzaklar		Ortaklaşa kullanılan tuzaklar		TOPLAM			
					Orman içi yol kenarındaki tuzaklar	Depodaki tuzaklar	Toplam	(%)
	Orman içi yol kenarı	Depo	Orman içi yol kenarı	Depo				
Akhisar	98	12	1	3	99	15	114	9
Bayındır	259	25	99	-	358	25	383	29
Bergama	102	7	30	-	132	7	139	11
Demirci	31	5	7	-	38	5	43	3
Gördes	39	12	5	-	44	12	56	4
İzmir	263	25	31	12	294	37	331	25
Manisa	198	5	35	-	233	5	238	18
Ara Toplam	990	91	208	15	1198	106	1304	100
Genel Toplam	1081		223		1304			

Tablo 13'de görüldüğü gibi, *O.erosus* ile *Blastophagus* spp.'nin feromonları tuzaklara aynı dönemde asılmaktadır. *Blastophagus* spp.'ye ait feromonlu tuzaklar asılırken, böceğin yöredeki tahribatı gözönünde bulundurulur. *Blastophagus* spp.'ye ait feromon Verbenon VH-11(=S-Cis-Verbenol(0,05 mg) + 2-Methyl-3-Buten-2-ol(1mg) + 2 mg dolgu maddesi) henüz geliştirilme aşamasında olduğundan, yapılan çalışmalar deneme amaçlıdır.

Temmuz-Ağustos aylarında Kemalpaşa'da karaçam ve kızılçamdan oluşan ağaçlandırma alanında *Ips sexdentatus* (Boern.)'un epidemi yapma eğilimi göstermesi üzerine 150 adet Ipslure feromonuyla savaş yapılmıştır. Mücadele Şube Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada yakalanan böcekler, sayımları yapılmadan imha edilmiştir.

Tuzak asma işleri şubat ayı içinde başlamakta, normal olarak mayıs sonuna kadar, fakat gerekli görülen yerlere eylül, hatta ekim ayına kadar devam etmektedir. Bölge Müdürlüğünün tüm alanlarına tuzaklar şubat ayında asılamamaktadır. Tuzaklar şubat ayı içerisinde orman depoları ve orman içi kesimlerinin bulunduğu yerler başta olmak üzere en yakın noktadan en uzak noktalara doğru dağılım yapılmaktadır. Tuzak asma işi çok uzak olan yörelerde şeflik bazında gerçekleştirilmesine rağmen %80'lik bir bölümü Orman Zararlıları ile Mücadele Müdürlüğü ekibi tarafından yürütülmektedir. Bundan dolayı tuzak asma işi mayıs ayı sonuna kadar sürmektedir. Tuzak asma işi tamamlandıktan sonra tuzakların kontrolü yapılmalıdır. Tuzakların kontrolü eğer böcek popülasyonu yoğun ise 15 günde bir, yoğun değilse kullanım süresi dolan feromonlar değiştirilirken yapılması uygundur. Feromonun etki süresi hava sıcaklığına bağlı olarak 4-8 hafta sürmektedir. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde tuzakların ilk kontrolü ve feromon değiştirme süresiyle ilgili çalışmaların bir kısmı arazi çalışma defterinden geri kalan kısmı birlikte yürütülen mücadele çalışmalarından alınmıştır (Tablo 14). Burada İşletmelere bağlı Şefliklerin tuzak asım tarihi ile ilk kontrol ve feromon değişimi arasında geçen süre verilmiştir.

Tablo 14 oluşturulurken tuzak asım tarihleri dikkate alınarak sıralanmıştır. Tuzaklar en erken 11.2.97 tarihinde, en geç 27.5.97 tarihinde asılmıştır. Mayıs ayından sonra da feromon tuzakları asılmaktadır, fakat en yoğun asılma işlemi şubat ile mayıs ayları arasındadır. Bu nedenle mayıs ayından sonra asılan tuzaklar dikkate alınmamıştır. İlk kontrol ile ilk feromon değişimi genellikle aynı gün yapılmaktadır. Tuzak asım tarihi ile kontrol ve feromon değişimi arasında geçen en kısa süre 1 ay, en uzun 5 ay ve ortalama 3 ay olmaktadır. Tuzakların kontrolleri sırasında, kavanozlarda böcek yok ise, tuzaklar alınarak böceğin yoğun olabileceği yörelere taşınmaktadır.

Bölge Müdürlüğünün ormanlarında bulunan 1304 tuzaktan 106 tanesi odun deposu ile orman içinde bulunan geçici odun deposu olarak kullanılan yerlerde koruma amaçlı olarak asılmıştır. Geriye kalan diğer 1198 tuzak orman içinde kesim ve bakım çalışmalarının bulunduğu yerlerde, orman içi yol kenarlarına bırakılmış kabuklu odunların yakınlarında, yanmış ormanlık alanların etrafında bulunmaktadır. Örneğin, tuzakların asıldığı yerlerle ilgili 25.-31.7.97 tarihleri arasında yaptığımız araştırmada İzmir İşletme Müdürlüğüne bağlı en yakın 12 mevkide asılı 136 tuzaktan 58 adedi yol kenarlarında istiflenmiş kabuklu odun yakınlarında, 33'ü bakım çalışmaları yapılan ya da kesim artıkları bırakılmış yerlerde, 26 adedi odun depolarında ve 19 tuzağın da orman içerisinde bulunduğu gözlenmiştir.

Tuzaklardaki kavanozlardan toplanan *O.erosus*'lar laboratuvarında özel sayma yöntemiyle sayılmıştır. Şubat ayı başından başlayarak kasım ayına kadar toplanan böcekler öncelikle tuzaklardan toplandığı aylara göre ayrılmıştır. Her ne kadar *O.erosus* araştırma alanımızda yılda üç generasyon vermekte ise de bu döllerin zaman olarak, birbiri içine geçmesi nedeniyle, kesin tarihlerini saptamak mümkün değildir. Ancak araştırmalarımızda dölleri birbirinden ayırmak amacıyla her bir dölün en yoğun popülasyon oluşturduğu dönemler esas alınmaya çalışılmıştır. Bu varsayım ile Şubat-Mayıs ayları arasında toplanan böcekler I. döl, Haziran-Ağustos ayları arasında toplanan böcekler II. generasyon ve Eylül-Ekim aylarında toplanan böcekler ise III. döl oldukları

Tablo 14.: İşletme Şefliklerinin Tuzak Asım Tarihi İle İlk Kontrol ve Feromon Değişimi Arasındaki Süreler

Tuzak Sayısı	İşletme Müdürlüğü / İşletme Şefliği	Tuzak Asım Tarihi	İlk Kontrol Tarihi	Feromon Değişimi	Tuzak Asım Tarihi ile İlk Kontrol Arasında Geçen Ortalama Süre
13	Bayındır-Selçuk	11.02.1997	13.06.1997	13.06.1997	4 ay
8	İzmir-Gümüldür	21.02.1997	16.05.1997	27.06.1997	2,5 ay
10	İzmir-Gaziemir	21.02.1997	16.05.1997	27.06.1997	2,5 ay
7	Akhisar-Gölmarmara	04.03.1997	21.05.1997	21.05.1997	2,5 ay
23	Akhisar-Merkez	06.03.1997	27.05.1997	27.05.1997	2,5 ay
5	Akhisar-Başlamış	07.03.1997	27.05.1997	27.05.1997	2,5 ay
22	Akhisar-Soma	08.03.1997	12.08.1997	12.08.1997	5 ay
32	Bayındır-Torbalı	01.04.1997	19.06.1997	19.06.1997	2,5 ay
28	Bayındır-Ovacık	03.04.1997	03.06.1997	03.06.1997	2 ay
19	Bayındır-Merkez	04.04.1997	31.07.1997	31.07.1997	3,5 ay
7	Bergama-Kozak	09.04.1997	23.07.1997	23.07.1997	3,5 ay
8	Bergama-Madra	10.04.1997	21.07.1997	21.07.1997	3,5 ay
33	Bayındır-Ovacık	15.04.1997	10.09.1997	10.09.1997	5 ay
14	İzmir-Gümüldür	17.04.1997	27.06.1997	27.06.1997	2 ay
13	İzmir-Gümüldür	26.04.1997	22.09.1997	22.09.1997	5 ay
11	İzmir-Menemen	29.04.1997	17.07.1997	17.07.1997	3 ay
16	Bayındır-Ovacık	29.04.1997	29.07.1997	29.07.1997	3 ay
5	Manisa-Sabuncubeli	02.05.1997	28.07.1997	28.07.1997	2,5 ay
40	Manisa-Merkez	05.05.1997	25.08.1997	25.08.1997	3,5 ay
37	Manisa-Yuntdağı	06.05.1997	12.06.1997	12.06.1997	1 ay
5	Gördes-Şahinkaya	07.05.1997	13.08.1997	13.08.1997	3 ay
5	Demirci-Kula	09.05.1997	14.08.1997	14.08.1997	3 ay
13	Manisa-Salihli	13.05.1997	18.09.1997	18.09.1997	4 ay
30	İzmir-Armutlu	13.05.1997	05.08.1997	05.08.1997	3 ay
15	Bergama-Merkez	14.05.1997	23.07.1997	23.07.1997	2 ay
13	Akhisar-Soma	27.05.1997	12.08.1997	12.08.1997	3 ay
Ortalama					3,0

kabul edilmiştir. Buna göre; I. dölde toplam 240 tuzakla yaklaşık 5.669.000 adet(Tablo 15), II. generasyonda toplam 689 tuzakla yaklaşık 19.612.000 adet(Tablo 16) ve III. generasyonda toplam 196 tuzakta yaklaşık 3.040.000 adet *O.erosus* toplanmıştır(Tablo17). Kasım, Aralık ve Ocak aylarında tuzak asılmadığından dolayı, bu aylar tabloda yer almamıştır.

Tablo 15. I. Generasyonda Toplanan *Orthotomicus erosus* (Woll.)'ların Sayısı

Tuzak Sayısı (Adet)	Böceklerin Tuzaklardan Toplandığı Dönem (Aylar)				Böcek Sayısı (Adet)
	1. Generasyon				
	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
55					1.234.000
33					534.000
58					1.044.000
76					2.345.000
18					512.000
240	Toplam				5.669.000

Tablo 16. II. Generasyonda Toplanan *Orthotomicus erosus* (Woll.)'ların Sayısı

Tuzak Sayısı (Adet)	Böceklerin Tuzaklardan Toplandığı Dönem (Aylar)			Böcek Sayısı (Adet)
	2. Generasyon			
	Haziran	Temmuz	Ağustos	
103				3.106.000
182				2.835.000
135				4.658.000
89				1.595.000
101				4.591.000
79				2.827.000
689	Toplam			19.612.000

Tablo 17. III. Generasyonda Toplanan *Orthotomicus erosus* (Woll.)'ların Sayısı

Tuzak Sayısı (Adet)	Böceklerin Tuzaklardan Toplandığı Dönem (Aylar)		Böcek Sayısı (Adet)
	3. Generasyon		
	Eylül	Ekim	
106			813.000
90			2.227.000
196	Toplam		3.040.000

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde toplam 1304 tuzağa gelen böcek sayısının hesaplanmasında; bunun için her bir dönemde bu dönemdeki bir tuzağa gelen ortalama böcek miktarı, o dönemde kullanılan tuzak sayısı ile çarpılarak toplam böcek miktarı bulunmuştur. I. generasyonda 1304 tuzaktan 223'ü sadece *Blastophagus* ssp.'ye karşı kullanıldığından dolayı bu dönemde *O.erosus*'a karşı kullanılan tuzak sayısı 1081'dir.

Sonuçta İzmir Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde; I. generasyona ait 25.534.301 adet, II. generasyona ait 37.117.056 adet ve III. generasyona ait 20.225.044 adet olmak üzere toplam $\approx 82.876.401$ adet *O.erosus* yakalanabileceği saptanmıştır.

3.3.1. Tuzaklarla İlgili Gözlemler

Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü elemanlarıyla birlikte arazide yapılan gözlemler, tuzakların durumu, yönleri ve yükseklikleriyle ilgili bulguları kapsamaktadır.

Tuzakların fiziksel durumlarına ilişkin gözlemlerle ilgili bulgular Tablo 18'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi sayılan 683 tuzaktan 30'unun kaybolmuş, 12 tanesinin kırılmış ve 21 adedinin yere düşmüş olduğu tespit edilmiştir. Tüm ipleri alınmış tuzaklar 16 adet olup, yere düşmüş tuzakların büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Toplam 117 tuzağın alt ipliği alınmış olduğundan bunların tamamına yakını ağaçlarda asılı olarak görülmüştür. Kavanozu kaybolmuş tuzak adedi 21 olup ayrıca 6 adet kavanoz kırık olarak bulunmuştur. Bunun dışında biyoteknik mücadele sırasında kavonozdaki böcekler etiketli naylonlara boşaltılırken 11 adet kavanoz elimizde parçalanmıştır.

Araştırmalarımızda ayrıca İzmir Orman İşletme Müdürlüğüne ait 15 mevkideki 10'ar adet tuzağın yönü tesbit edilmiştir. Tuzağın asılı bulunduğu yerden açıklık alana baktığı yön tuzak yönü olarak alınmış ve pusula yardımıyla yönü tayin edilmiştir. Çalışmalarımızda dört ana yön ve iki temel bakı gözönüne alınmıştır. Tuzakların en fazla baktığı yön kuzey olup bunu sırasıyla doğu, güney ve batı yönleri takip etmektedir. 150 tuzaktan 106'sı gölgeli bakıya(kuzey ve doğu), 44'ü güneşli bakıya(güney ve batı) bakmaktadır.

Araştırmalarımızda, İzmir Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı 15 mevkideki 10'ar adet tuzağın yüksekliği ölçülmüştür. Feromonun tuzakta bulunduğu yerin yüksekliği tuzak yüksekliği olarak alınmıştır.

<u>Tuzak yüksekliği (m)</u>	<u>Adet</u>
$1.25 \leq h < 1.50$	9
$1.50 \leq h < 1.75$	112
$1.75 \leq h < 2.00$	22
$2.00 \leq h < 2.25$	3
$2.25 \leq h < 2.50$	3
TOPLAM	150 adet tuzak

Gözlemlerimizde tuzakların genellikle $1.50 \leq h < 1.75$ metre arası yüksekliklerde asılı oldukları tesbit edilmiştir.

Tablo 18. İzmir Orman Bölge Müdürlüğündeki Tuzakların Fiziksel Durumu

İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Mevki	Tuzak sayısı	Kayıp tuzak sayısı	Kırık tuzak sayısı	Yere düşmüş tuzak sayısı	Tüm ipleri alınmış tuzak sayısı	Sadece alt ipleri alınmış tuzak sayısı	Kayıp kavanoz sayısı	Kırık kavanoz sayısı	Boşaltma sırasında kırılan kavanoz sayısı	
Akhisar	Başlamış	Kabaçlar	36	2	1	-	-	-	2	-	1	
	Göktepe	Savaştepe	20	-	1	-	-	3	-	-	-	
	Gölmarmara	Akçaalan	7	2	-	-	-	-	-	1	-	
Bayındır	Ovacık	Sarıyurt	14	2	-	-	-	12	2	-	1	
		Kızılkçeçiliyol	16	-	1	1	1	5	-	-	-	
		Derebaşı	4	-	-	-	-	4	-	-	-	
		Kavakalan	18	1	-	2	2	13	-	1	1	
		Sarıyurt Kavakalan arası	33	2	-	1	-	-	2	-	1	
		Hisarlık köyü	28	1	-	-	-	8	1	-	-	
	Merkez	Kurgun dağı	8	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Çamlıca köyü	15	1	-	-	-	-	-	-	-	
		Torbalı	Düvelek	32	3	-	1	1	-	1	-	1
	Selçuk	Taşkesik	10	-	-	-	-	2	-	-	-	-
		Meryemana	13	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Bergama	Merkez	Domuztepeli	13	-	1	-	-	-	-	1	-	
	Dikili	-	32	2	-	1	-	5	1	1	-	
	Madra	Tırmanlar Çobanlar yolu	21	-	1	3	3	9	-	-	-	
	Kınık	-	15	1	-	2	2	6	1	-	-	
Demirci	Kula	Mıdıklı	13	1	-	-	-	-	1	-	-	
	Borlu	Selviler	7	-	-	-	-	3	-	-	-	
Gördes	Şahinkaya	Depo	5	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Kayacık yolu	5	-	-	-	-	-	-	-	-	1
		Gülmeztepe	10	-	1	3	1	3	-	-	-	-
		Cehennemdere	11	-	1	-	-	2	-	-	-	-
İzmir	Gaziemir	Yeniköy Balaban	13	3	-	-	-	1	3	-	-	
		Yeniköy Bakımyeri	15	-	-	-	-	4	-	-	-	
		Murtat depo	8	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Gümlüdür	Malta depo	10	-	-	-	-	-	-	-	1
			Deliömer	15	3	-	-	-	1	2	1	-
	Karacadağ		19	-	-	-	-	2	-	-	-	
	Menemen	Yamanlar	9	-	1	1	1	1	-	-	-	
		Bozalan	9	1	-	-	-	2	1	-	-	
	Armutlu	Bayramlı köyü	6	-	-	-	-	2	-	-	1	
		Parsa	15	-	1	-	-	1	-	-	-	
	Merkez	Sarıncı ve Buca depo	21	-	-	-	-	1	-	-	1	
	Seferihisar	Orhanlı köyü	14	1	-	-	1	2	-	-	-	
	Bornova	Yakaköy	14	-	1	-	-	4	-	-	-	
	Manisa	Merkez	Sabuncubeli	5	-	-	-	-	-	-	-	-
			Sabuncubeli Karakoca	9	-	-	3	3	-	-	-	-
Gökçeköy			16	2	-	-	-	2	1	-	-	
Organize Sanayi			5	1	1	-	-	-	-	-	-	
Çakmak			40	1	-	1	-	8	1	-	-	
Sarıgöl		Pınar köyü	15	-	-	2	1	4	-	-	-	
Salihli		Gökköy	18	-	1	-	-	-	-	-	1	
		Kalemdağı	12	-	-	-	-	2	-	-	-	
TOPLAM			683	30	12	21	16	117	21	6	11	

Tuzaklar işçiler tarafından ağaçlara asılmaktadır. Asma işleminin seri yapılabilmesi ve feromonun kolay değiştirilmesi açısından bu kişilerin boyları tuzak yüksekliğini etkilemektedir. Yükseklikten başka tuzağın ağaçlara olan uzaklığı(L) da önemlidir. L uzunluğu 1 m'den az ise; tuzağın asılı olduğu ağaçlar tehlike altındadır. Böcek tuzağa gelirken hedef saptırabilmektedir. Bu mesafe en az 1.5 m olmalıdır. Aslında kural olarak tuzakların ipleri ağaçlara değil, özel direklere bağlanmalıdır.

3.3.2. Feromon Tuzaklarıyla Yapılan Denemeler

Feromon tuzakları ile *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a ve *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'ya karşı denemeler yapılmıştır. *O.erosus*'la ilgili denemelerde tuzakların yönleri, yükseklikleri ve birbirinden farklı yerlerde alınan deneme noktalarının böcek çekimi üzerine etkileri araştırılmıştır. *T.pityocampa*'ya karşı kızılçam ağaçlandırma alanlarında değişik feromon tuzakları kullanılarak zararlının popülasyonu ile uçuş zamanının tesbiti ve farklı feromon tuzaklarının etkisi üzerine denemeler yapılmıştır.

3.3.2.1. *Orthotomicus erosus* (Woll.)'la İlgili Denemeler

Araştırmalarımızda İzmir Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarında hakim rüzgar yönleri farklı 4 mevkiden örnek alanlar alınmıştır. Bu örnek alanlardaki farklı yönlere bakan tuzaklardan böcekler toplanarak Tablo 19 oluşturulmuştur.

Böcek miktarı ile hakim rüzgar yönü, bakı ve yönler arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla nonparametrik istatistik testlerden Kruskal-Wallis'in H-testinden (nonparametrik varyans analizi) yararlanılmıştır. Çalışmamızda H-testinin seçimi örneklerimizin dağılım biçiminin belirli olmamasından kaynaklanmıştır. H-testine göre formülünden χ^2 ve olasılık değerleri ($P = \text{probability}$) bulunur. Bu değerler %95 güven düzeyinde sınanır ve popülasyonların aritmetik ortalamalarının eşitliği üzerinde yargıya varılır. Dolayısıyla popülasyonların özdeş olup olmadıkları istatistik olarak söylenebilir.

Hakim rüzgar yönünün tuzaklarda toplanan böcek miktarı üzerine etkisinin olup olmadığı, aritmetik ortalamalar arasındaki farkın rastlantı sonucu oluştuğu varsayımı ile ($H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$) denetlenmiş ve hesaplanan $\chi^2 = 1,5$ değeri ($1,5 < 7,815 = \chi^2_{3; 0,05}$) ve $P = 0,6823$ olasılığı bulunmuştur. Hesaplanan χ^2 değeri aynı serbestlik derecesine ait 0,05 güven sınırına ait tablo değerinden oldukça düşük bulunmuş ve örneklerin aritmetik ortalamalarının eşit (özdeş) olduğu H_0 varsayımı %95 güven düzeyinde kabul edilmiştir. Yani tuzaklarda toplanan böcek miktarı üzerinde hakim rüzgar yönünün etkisinin istatistik olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Aynı test bakı ile toplanan böcek miktarı arasındaki ilişki için de uygulanmış ve $\chi^2 = 0,7059 < 3,841 = \chi^2_{3; 0,05}$ ve $P = 0,4008$ olduğundan popülasyonların aritmetik ortalamalarında farklılaşma bulunmamıştır. Tuzak yönlerinin böcek çekmesi üzerine

Tablo 19. Tuzak Yönlerine Göre Böcek Miktarı

Şeflik / Mevki	Hakim Rüzgar Yönü	Bakı	Yönler	Tuzağa Gelen Böcek Miktarı	%
Gaziemir / Yeniköy	NW	Gölgeli Bakı	Kuzey	193539	43
			Doğu	54233	12
			Ara toplam	247772	55
		Güneşli Bakı	Güney	108421	24
			Batı	94529	21
			Ara toplam	202950	45
		TOPLAM		450722	100
Buca / Sarnıç	NE	Gölgeli Bakı	Kuzey	172621	43
			Doğu	92616	23
			Ara toplam	265237	66
		Güneşli Bakı	Güney	64987	16
			Batı	72345	18
			Ara toplam	137332	34
		TOPLAM		402569	100
İzmir Merkez / Yamanlar	SE	Gölgeli Bakı	Kuzey	82865	23
			Doğu	108762	30
			Ara toplam	191627	53
		Güneşli Bakı	Güney	86426	24
			Batı	82895	23
			Ara toplam	169321	47
		TOPLAM		360948	100
Gümüldür/ Karacadağ	SW	Gölgeli Bakı	Kuzey	81629	25
			Doğu	86416	27
			Ara toplam	168045	52
		Güneşli Bakı	Güney	102461	32
			Batı	52595	16
			Ara toplam	155056	48
		TOPLAM		323101	100

yönelik ilişki aynı yöntemle kıyaslandığında $\chi^2 = 2,1397 < \chi^2_{3; 0,05} = 7,815$ ve $P = 0,5439$ olduğundan etkiye sahip olmadığı görülmüştür.

H testine ait olasılık değerlerini (Hakim rüzgar yönü 0,6823, bakı 0,4008 ve yönler 0,5439) incelediğimizde bakının diğer iki etkene oranla daha fazla etkili olduğu görülmüştür. Çünkü farklı aritmetik ortalamanın olma olasılığı daha azdır.

Araştırmamızda iki ayrı mevkide böcek yakalanma miktarının değişik yüksekliklerde değişimini incelemek için 50 cm'lik basamaklarla 5'er tuzak alınmış ve değerler Tablo 20'de gösterilmiştir.

Tablo 20. Tuzak Yüksekliklerine Göre Böcek Miktarı

Şeflik / Mevki	Yükseklik Basamakları (h) (metre)	Tuzaklarda Toplanan <i>O.erosus</i> Miktarı			TOPLAM
		Temmuz	Ağustos	Eylül	
Gaziemir / Yeniköy	0.75	42567	12693	4273	59533
	1.25	57615	19618	16121	93354
	1.75	70689	49286	22212	142187
	2.25	47931	37621	11962	97514
	2.75	32465	32984	7899	73348
Gümüldür / Karacadağ	0.75	29641	18007	5296	52944
	1.25	37613	26400	10899	74912
	1.75	59829	31212	14961	106002
	2.25	39611	21803	6961	68375
	2.75	36554	21659	3865	62078

Gaziemir-Yeniköy ($\chi^2 = 42,0043 < 9,488 = \chi^2_{3; 0,05}$ ve $P = 0,0000$) ve Gümüldür-Karacadağ ($\chi^2 = 22,5110 < 9,488 = \chi^2_{3; 0,05}$ ve $P = 0,0002$) mevkilerinde yükseklik basamaklarında toplanan *O.erosus* miktarı Khikare Testi ile sınanmış ve böcek popülasyonunda farklılaşma olduğu istatistik olarak %95 güven düzeyinde anlaşılmıştır.

Gaziemir'deki değişik yükseklik basamaklarındaki tuzaklardan 1.75 m'de olan tuzakta dağılımdan beklenen frekansa göre gözlem frekansın (artı yönde) %48, 0.75 m'de asılı tuzakta ise eksi yönde %33 farklılaşma bulunmuştur. Daha sonra χ^2 -Testinde en fazla farklılaşma görülen örnek dışarda tutularak test dört, üç ve iki örnek için tekrarlanmıştır. Diğer yüksekliklerde asılı olan tuzaklardaki böcek popülasyonlarında istatistik olarak %95 güven düzeyinde farklılaşma görülmemiştir. Bu sonuca göre 1.75 m'de asılı tuzağımız en fazla böcek toplamış ve 0.75 m'deki tuzağımız ise en az böcek yakalamıştır. Diğer yüksekliklere asılı tuzaklarda farklılaşmanın anlamlı olmadığı sonucu çıkmıştır.

Gümüldür'deki değişik yükseklik basamaklarındaki tuzaklar için de aynı test tekrarlanmıştır. Farklılaşma 1.75 m'de asılı olan tuzakta artı yönde %33 oranında en fazla, 0.75 m'de asılı tuzakta ise eksi yönde %19 olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer yüksekliklere asılı tuzaklarda yakalanan böcek popülasyonlarında farklılaşma görülmemiştir. Bu sonuca göre 1.75 m'de asılı tuzağımız en fazla böcek toplamış ve 0.75 m'deki tuzağımız ise en az böcek yakalamıştır. Diğer yüksekliklere asılı tuzaklarda farklılaşmanın rastlantı sonucu olduğu bulunmuştur. Her iki mevkide 1.75 m'de asılı tuzaklarda *O.erosus* fazla toplanmış ve 0.75 m'dekilerde ise az toplanmıştır.

Kruskal-Wallis'in H-testine göre temmuz, ağustos ve eylül aylarında ($\chi^2 = 20,7665 > 5,991 = \chi^2_{3; 0,05}$ ve $P = 0,000$, hatta % 0.999 güven düzeyinde $\chi^2 = 20,7665 > 13,815 = \chi^2_{3; 0,001}$) tuzaklardan toplanan böcek popülasyonlarının aritmetik ortalamalarında farklılaşma çıkmıştır. Bunun üzerine hangi ay veya aylar arasında fark olduğunun tespiti için ikili karşılaştırmalar yapılmış ve nonparametrik testlerden Mann-Whitney'in U-testi kullanılmıştır. Temmuz ile ağustos ($U = 14,0 < 23 = U_{0,05}$ ve $P =$

0,0065), ağustos ile eylül ($U = 7,0 < 23 = U_{0,05}$ ve $P = 0,0012$) ve temmuz ile eylül ($U = 0,0 < 23 = U_{0,05}$ ve $P = 0,0002$) aylarında tuzaklarda toplanan böcekler karşılaştırıldığında böcek popülasyonlarının farklı olduğu %95 güven düzeyinde kabul edilmiştir. Bu sonuca göre tuzaklarda en fazla böcek temmuzda, sonra ağustosta ve en az eylül ayında toplanmıştır. Aylara göre böcek miktarındaki değişiminin iklim, böceğin biyolojisi ve popülasyonu ile yakından ilişkilidir.

Çalışmamızda *O.erosus*'a karşı yapılan diğer deneme ise üç ayrı özellikteki (böceğin popülasyon yoğunluğunun farklı olduğu düşünülen) deneme noktalarının böcek çekimi üzerindeki etkisine ilişkin olmuştur. Bu amaçla ikisi depoda, ikisi orman içi kesimlerinin yapıldığı maktalarda ve kabuklu odunun istiflendiği rampalarda ve diğer ikisi de orman içerisinde olmak üzere toplam 6 adet deneme alanı alınmıştır.

İzmir Orman İşletme Müdürlüğü Gaziemir Şefliğine bağlı Murtat orman deposunda toplam 5 tuzakla 2.033.547 adet, Gümüldür Şefliğine bağlı Malta orman deposunda toplam 5 tuzakla 1.419.658 adet *O.erosus* toplanmıştır (Tablo 21 ve 22). İki ayrı depodaki tuzaklarda toplanan böcek miktarlarında farklılaşma bulunup bulunmadığını denetlemek için Mann-Whitney'in U-testi ile kıyaslanmıştır. Bu iki deponun aynı yapıda olduğu ($U = 7,0 > 2 = U_{0,05}$ ve $P = 0,2506$) sonucuna varılmıştır.

Bayındır ve Manisa İşletme Müdürlüğüne bağlı Merkez Şefliklerinde Kavakalan ve Sabuncubeli mevkiilerinde yine 5'er tuzakla 436.329 ve 250.129 adet *O.erosus* toplanmıştır (Tablo 23 ve 24). Bu iki deneme alanına Mann-Withney'in U-testi uygulanmış ve yapılarının aynı ($U = 8,0 > 2 = U_{0,05}$ ve $P = 0,3472$) olduğu görülmüştür.

Bayındır ve Manisa İşletme Müdürlüğüne bağlı Ovacık ve Merkez Şefliğinde Sarıyurt ve Çakmak mevkiileri deneme alanı olarak alınmıştır. 5'er tuzakla Sarıyurt'ta 45.329 , Çakmak mevkiinde ise 42.462 adet *O.erosus* toplanmıştır (Tablo 25 ve 26). Bu deneme alanlarında Mann-Withney'in U-testi uygulanmış ve aynı aritmetik ortalamalara sahip oldukları ($U = 11,0 > 2 = U_{0,05}$ ve $P = 0,7540$) sonucuna varılmıştır.

Üç farklı özellikteki (depo-kesim maktaları ve rampalar-orman) deneme alanları birbiriyle öncelikle Kruskal-Wallis'in H-testi ($\chi^2 = 25,3006 > 5,991 = \chi^2_{3; 0,05}$ ve $P = 0,000$, hatta % 0.999 güven düzeyinde $\chi^2 = 25,3006 > 13,815 = \chi^2_{3; 0,001}$) ile karşılaştırılmış ve böcek popülasyonlarının farklı olduğu anlaşılmıştır. Farklı yapıdaki deneme alanlarının birbiri ile Mann-Whitney'in U-testi sınanmıştır. Depo-Orman içi rampalardaki tuzaklardaki böcek popülasyonu ($U = 0,0 < 23 = U_{0,05}$ ve $P = 0,002$), Orman içi rampalar-Ormanda bulunan tuzaklarda ($U = 2,0 < 23 = U_{0,05}$ ve $P = 0,0003$) ve Depo-Ormandaki tuzaklarda ($U = 0,0 < 23 = U_{0,05}$ ve $P = 0,002$) birbirlerinden farklı olduğu %95 güven düzeyinde ortaya çıkmıştır. Bu sonuca göre *O.erosus* depolardaki tuzaklarda en fazla, orman içi kesimlerin ve kabuklu odunların istiflendiği yerlerdeki tuzaklarda daha az ve ormanda en az yakalanmıştır.

Tablo 21. Gaziemir-Murtat Deposunda Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı

Tuzak No	Feromon Asım Tarihi	Feromon Türü	İlk Kontrol 08.07.1997	2.Kontrol 11.07.1997	3.Kontrol 25.7.1997	4.Kontrol 1.8.1997	5.Kontrol 19.8.1997	Feromon Değişimi 19.08.1997	6.Kontrol 02.09.1997	Feromon Değişimi 02.09.1997	7.Kontrol 22.9.1997	Son Kontrol 22.10.1997	Toplam
1	27.06.1997	Ortero	155707	6701	117336	61581	65052	Değişmedi	21924	Değişti	22473	3000	453774
2		Ortero	172894	42984	115324	21994	2901	Değişti	44579	Değişmedi	9045	25	409746
3		Ortero	97217	88352	130693	-	101026	Değişmedi	37957	Değişti	26370	3500	485115
4		Ortero	120652	94662	56568	-	14994	Değişti	59426	Değişmedi	3825	25	350152
5		Ortero	11257	131409	89579	70417	13598	Değişmedi	5893	Değişti	12555	50	334758
TOPLAM			557727	364108	509500	153992	197571		169779		74268	6600	2033547

Tablo 22. Gümüldür-Malta Deposunda Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı

Tuzak No	Feromon Asım Tarihi	Feromon Türü	İlk Kontrol 08.07.1997	2.Kontrol 11.07.1997	3.Kontrol 25.7.1997	4.Kontrol 1.8.1997	5.Kontrol 19.8.1997	Feromon Değişimi 19.08.1997	6.Kontrol 02.09.1997	Feromon Değişimi 02.09.1997	7.Kontrol 22.9.1997	Son Kontrol 22.10.1997	Toplam
1	27.06.1997	Ortero	110629	25242	117319	35190	21452	Değişti	34812	Değişmedi	12420	-	357064
2		Ortero	43839	3425	80238	14663	-	Değişti	28874	Değişmedi	77	-	171116
3		Ortero	86542	14531	58656	17592	11283	Değişti	33007	Değişmedi	1152	-	222763
4		Ortero	54356	7783	43246	10997	-	Değişti	29765	Değişmedi	9	4	146160
5		Ortero	186749	94542	76880	83548	34704	Değişti	38576	Değişmedi	7506	50	522555
TOPLAM			482115	145523	376339	161990	67439		165034				1419658

Tablo 23. Bayındır-Kavakalan Mevkiindeki Kesim Makталarı ve Rampalarda Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı

Tuzak No	Feromon Asım Tarihi	Feromon Türü	1.Kontrol 14.07.1997	Feromon Değişimi	2.Kontrol 31.07.1997	3.Kontrol 21.08.1997	4.Kontrol 11.09.1997	Feromon Değişimi	4.Kontrol 21.10.1997	Toplam
1	04.04.1997	Ortero	26825	14.07.1997	44898	35019	12678	11.09.1997	3154	122574
2		Ortero	29678		42916	37437	13782		4278	128091
3		Ortero	16442		5198	929	2329		473	25371
4		Ortero	21638		5649	22015	11231		2513	63046
5		Ortero	24491		43896	-	28234		1052	97673
TOPLAM			119074		142557	95400	68254		11470	436755

Tablo 24. Manisa-Sabuncubeli Mevkiindeki Kesim Makталarı ve Rampalarda Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı

Tuzak No	Feromon Asım Tarihi	Feromon Türü	1.Kontrol 28.07.1997	Feromon Değişimi	Feromon Türü	2.Kontrol 13.08.1997	3.Kontrol 13.09.1997	Feromon Değişimi	4.Kontrol 23.10.1997	Toplam
1	02.05.1997	Ortero	28322	28.07.1997	Ortero	43988	8838	13.09.1997	3476	45624
2		Verbenon	31		Ortero	12467	4892		3240	20630
3		Ortero	26683		Ortero	29321	16456		2884	75344
4		Ortero	22392		Ortero	14663	24567		6247	67869
5		Ortero	52895		Ortero	10992	36567		1208	101662
TOPLAM			130323			11431	91320		17055	250129

Tablo 25. Bayındır-Sarıyurt Ormanlarında Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı

Tuzak No	Feromon Asım Tarihi	Feromon Türü	1.Kontrol 29.07.1997	Feromon Değişimi	Feromon Türü	2.Kontrol 20.08.1997	3.Kontrol 10.09.1997	Feromon Değişimi	3.Kontrol 10.09.1997	Toplam
1	15.04.1997	Ortero	1625	29.07.1997	Ortero	17462	12489	10.09.1997	834	32410
2		Ortero	164		Ortero	1964	382		437	2947
3		Ortero	7		Ortero	-	86		23	116
4		Verbenon	86		Ortero	23	46		-	155
5		Verbenon	-		Ortero	9672	29		-	9701
TOPLAM			1882			29121	13032		1294	45329

Tablo 26. Manisa-Cakmak Ormanlarında Feromon Tuzaklarıyla Yakalanan *Orthotomicus erosus* (Woll.) Miktarı

Tuzak No	Feromon Asım Tarihi	Feromon Türü	1.Kontrol 28.07.1997	Feromon Değişimi	Feromon Türü	2.Kontrol 25.08.1997	3.Kontrol 11.09.1997	Feromon Değişimi	4.Kontrol 21.10.1997	Toplam
1	05.05.1997	Ortero	674	28.07.1997	Ortero	78	87	25.09.1997	1928	2767
2		Ortero	5794		Ortero	12143	1298		106	19341
3		Ortero	929		Ortero	640	128		10	1707
4		Verbenon	37		Ortero	1123	689		98	1947
5		Verbenon	5323		Ortero	8865	2349		163	16700
TOPLAM			12757			22849	4551		2305	42462

3.3.2.2. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.) ile İlgili Denemeler

İzmir İşletme Müdürlüğüne bağlı Menemen Şefliğinin Yamanlar Bölgesindeki kızılçam ağaçlandırma sahasında 04.08.1997 tarihinde, İzmir Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü teknik elemanları ile birlikte *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'nın populasyon yoğunluğu ile uçuş zamanının tesbiti için 2 adet yapışkan yüzeyli monitor tuzaklardan "Delta tuzağı" asılmıştır. Ayrıca Gaziemir ağaçlandırma alanına 6 adet daha tuzak asılmıştır. Bu tuzaklardan dördü Delta tuzaklarından olup zararlının populasyonu ile uçuş zamanını belirlemek için, diğer ikisi (Granett, Çatılı huni) *T.pityocampa* kelebeğiyle doğrudan savaş etmek amacıyla asılmıştır.

Yamanlar kızılçam ağaçlandırma sahasındaki tuzaklar güney bakılara, 2 metre yüksekliğe asılmıştır. Bu tuzaklardan birincisinin feromonu kullanım talimatına uygun şekilde yapışkan altlığın ortasına konulmuştur(Şekil 12). Gaziemir kızılçam ağaçlandırma sahasında Delta tuzağı ile diğer tuzaklar 2-2.50 metre yüksekliğe asılmıştır. Tuzaklar arası mesafe 100-200 metre arasında olup kolay bulabilmek amacıyla her iki mevkide de tuzağa yakın herhangi bir ağaç yoldan görülebilecek şekilde kireçle işaretlenmiştir.

Tuzaklar 4.8.1997 günü asıldıktan sonra 19.8.1997 tarihinden başlamak üzere iki haftada bir kontrol edilmiştir. Tuzaklarda bulunan *T.pityocampa*'ya ait çeşitli organlar vasıtasıyla böcek sayımı, ayrıca gövdesi ve kanatı bulunanların cinsiyeti belirlenmiştir(Tablo 27).



Şekil 12. Delta tuzağında feromonun konulduğu yer.

Tuzaklardaki kelebeklerin çok azı canlı, büyük bir kısmı ölü ve bir kısmının da gövde ve başı ile kanatları tuzağa yapışmış olarak görülmüştür. Tuzakların yapışkan kısmı sayım işlemi tamamlandıktan sonra değiştirilmektedir.

Tablo 27. *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'ya Karşı 1997 Yılında Yapılan Biyoteknik Mücadele Sonuçları

Mevki	Tuzak Tipi	1.Kontrol (19.08.1997)				2.Kontrol (04.09.1997)				3.Kontrol (23.09.1997)				TOPLAM
		Kelebeğin sayımının yapıldığı organ adedi	Cinsiyeti belli olanların sayısı	Kelebek sayısı	Kelebeğin sayımının yapıldığı organ adedi	Cinsiyeti belli olanların sayısı	Kelebek sayısı	Kelebeğin sayımının yapıldığı organ adedi	Cinsiyeti belli olanların sayısı	Kelebek sayısı				
Yamanlar Ağaçlandırma Alanı	Delta	3 kelebek canlı, 13 kelebek ölü ve 12 çift ön kanat var	16 ♀	28	13 kelebek ölü ve 12 çift ön kanat var	13 ♀	25	8 adet gövde 15 çift ön kanat bulunmaktadır	8 ♀	23		76		
	Delta	13 kelebek ölü ve 12 çift ön kanat var	13 ♀	25	3 kelebek ölü ve 10 çift ön kanat var	3 ♀	13	7 adet gövde 14 çift ön kanat bulunmaktadır	7 ♀	20		58		
Gaziemir Ağaçlandırma Alanı	Delta	35 çift ön kanat ve gövdeleri var	-	35	25 çift ön kanat ve gövdeleri var	-	25	14 çift kanat	-	14		74		
	Delta	30 çift ön kanat	-	30	23 çift ön kanat	-	23	15 çift kanat	-	15		68		
	Delta	30 çift ön kanat	22 ♀	30	2 adet ölü ve 16 çift ön kanat	2 ♀	18	8 gövde ve 14 çift kanat var	8 ♀	22		70		
	Delta	28çift ön kanat	-	28	6 adet gövde 3 çift ön kanat	6 ♀	9	15 çift kanat	-	15		52		
	Granett	Kayıp		-	-	-	-	-	-	-		-		
	Çatılı Huni	Kelebek Toplama Poşeti Delik		-	Tuzak yere düşmüş haldeydi		-	53 adet gövde ve 18 adet baş var	53 ♀	71		71		
TOPLAM				176			113			180		469		

Savaşa yönelik asılan Granett tuzak yerinde bulunamamıştır. Büyük bir olasılıkla çobanlar tarafından alınmıştır. Dolayısıyla bu tuzak hakkında değerlendirme yapılamamıştır. Savaşa yönelik diğer Çatılı huni tuzağın ilk kontrolde böcek toplama poşetinin delik, ikinci kontrolde yerde bulunması nedeniyle değerlendirme yapılamamıştır. Ancak üçüncü kontrolde bir değerlendirme şansı bulunmuştur.

Delta tuzakları zararlının popülasyonu ve böcek uçuş zamanının tesbiti için ideal olmasına karşın fazla miktarda böcek toplayamadığından savaşa yönelik kullanımı yeterli etkinlikte görülmemiştir.

3.4. *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile İlgili Laboratuvar Araştırmaları

Laboratuvarda tuzaklara gelen böceklerin sayımı, cinsiyetlerinin tesbiti ve boylarının ölçülmesi çalışmaları yapılmıştır.

3.4.1. Böcek Sayımı

Böcek sayımı İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü'nün laboratuvarlarında yapılmıştır. Böcek sayımının yapılmasının başlıca sebebi, tuzaklardan toplanan böceklerin miktarını tahmin edebilmektir. Tuzaklardan toplanan böcekler naylon poşetlere konularak etiketlenmiştir. Etiketle toplanan mevkinin adı, toplandığı tarih, hangi tuzaktan alındığına dair bilgiler bulunmaktadır. Mevkisi ve alındığı tarih belli böceklerin sayımı yapılarak tuzaklara gelen böcek miktarı tahmin edilmiştir.

Kaç adet böceğin 1 gr ağırlığı oluşturduğunu bulmak amacıyla hassas terazi ile 30 kez 1 gr ağırlıkta böcek alınmış ve sayılmıştır. Yapılan 30 sayım sonucu 1 gr ağırlığa karşılık $900,33 \pm 11,95$ böcek bulunduğuna saptanmıştır.

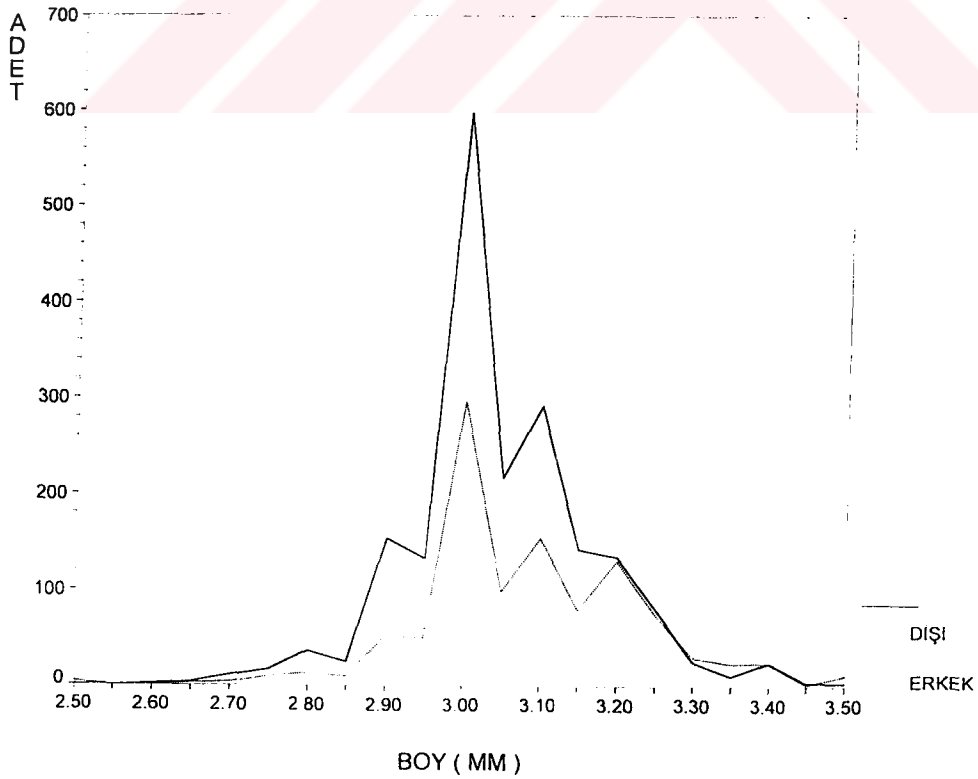
Böcekler torba içinde olduklarından önce kaba ağırlıklarıyla tartılmıştır. Daha sonra torba ağırlığı (3,72gr), diğer tür böcekler ve bitki artıklarının miktarı kaba ağırlıktan çıkarılmıştır. Böylece naylon torbadaki net *O.erosus* ağırlığı bulunmuştur. *O.erosus*'ın net gram ağırlığı 900,33'le çarpılarak kaç adet olduğu hesaplanmıştır.

3.4.2. Cinsiyet Tayini ve Boyların Ölçülmesi

Tesadüfen alınan 3000 adet *O.erosus* örneği stereoskopik mikroskop altında cinsiyet oranı tesbit edilerek, boyları ölçülmüştür (Tablo 28, Şekil 13). Tabloda da görüldüğü gibi cinsiyet oranı yaklaşık olarak 2/3 bulunmuştur.

Tablo 28. Dişi ve Erkek *Orthotomicus erosus* (Woll.)'ların Boy Ölçümleri

Boy (mm)	<i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) Sayısı		
	Erkek	Dişi	TOPLAM
2.5	4	-	4
2.55	-	-	-
2.6	-	2	2
2.65	3	4	7
2.7	4	11	15
2.75	10	17	27
2.8	13	37	50
2.85	10	25	35
2.9	52	154	206
2.95	50	133	183
3.0	298	599	897
3.05	99	218	317
3.1	155	293	448
3.15	80	143	223
3.2	131	135	266
3.25	75	81	166
3.3	31	26	57
3.35	24	11	35
3.4	25	25	50
3.45	2	4	6
3.5	12	4	16
TOPLAM	1078	1922	3000



3.5. İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Uygulanan Diğer Savaş Yöntemleri

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde sadece feromon tuzakları ile mücadelesi zararlı böceklerle karşı uygulanan diğer savaş yöntemleri aşağıda verilmiş, diğer böcekler çalışmamıza dahil edilmemiştir.

Mekaniksel Savaş: Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü elemanları tarafından Bölge Müdürlüğü ormanlarında *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)'nin zararının yoğun olduğu bölgelerde kasım-nisan ayları arasında dal makaslarıyla keseler toplanarak imha edilmektedir. Ayrıca bu kelebeğin koyduğu yumurtalar elle toplanarak mekaniksel savaş yapılmaktadır.

Orman zararlıları ile Mücadele Şube Müdürlüğü sadece 1993 yılında Meryemana mevkiindeki böcek afetinde tuzak ağacı kullanmıştır. Bunun dışında kabuk böceği zararına uğrayan sahalarda kuruyan ağaçlar kesilerek sahadan uzaklaştırılmaktadır.

Kültürel Savaş: Sıklık bakım çalışmaları planlara uygun şekilde Bölge Müdürlüğü elemanları tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak kabuklu ara hasılat orman içerisinde veya yol kenarlarında yığılarak uzun süre bekletilmektedir(Şekil 14). Kesimlerde de benzer uygulama yapılmakta, iğne yapraklı kabuklu odunlar orman yolu kenarlarına istiflenerek bekletilmekte, bu şekilde üretim sonuna kadar ormanda kalmaktadır(Şekil 15). Ayrıca bunların artıkları orman içerisinde bırakılmaktadır. Böylece bu tip materyalin ormandan hemen uzaklaştırılması ile yapılabilecek kültürel savaş yerini böcek ocaklarına bırakmaktadır.



Şekil 14. Kesim sonrası orman yolu kenarlarına istiflenen kabuklu odunlar.



Şekil 15. Orman içi ve kenarına bırakılan kesim artıkları.

Biyolojik Savaş: İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde kabuk böceklerine karşı biyolojik savaş olarak ormana kuş yuvaları asılarak kuş popülasyonunun geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Thaumetopoea pityocampa (Schiff.)'ya karşı *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* kullanılmaktadır. Ekim ayından aralık sonuna kadar toz atar makinalarla yerden veya uçaklarla havadan *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* ve *B.t.* subsp. *thuringiensis* preparatları atılmaktadır.

Kimyasal Savaş: İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde kimyasal savaş özellikle *Thaumetopoea pityocampa*'ya karşı yoğun olarak uygulanmaktadır. Bu tırtıla karşı ekim ayından başlayarak yağışsız ve rüzgarsız havalarda sıcak sisleme makinaları ile yapılan uygulamalarda etkili madde olarak Betacyfluthrin, Cyfluthrin, Deltametrin, Triflumuron, Diflubenzuron gibi temas ve mide insektisitleri kullanılmaktadır.

Kabuk böceklerinden zarar görenek kesilen veya orman içi rampalarda istiflenen kabuklu odun sterlerinin pülverizatörlerle ilaçlanmasında Endosulfan, Chlorpyrifos-ethyl, Methamidophos gibi etkili maddeli ilaçlar kullanılmaktadır.

IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde böceklerle karşı feromonların kullanılması üzerine yapılan bu araştırmada; arazi ve laboratuvar gözlemleri ile literatürden elde edilen bilgilere göre tartışılması gerekli görülen hususlar ana hatlarıyla aşağıda verilmiştir.

4.1. Feromon Tuzaklarıyla Savaş Uygulamaları

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde 1984 yılından itibaren zararlı böceklerle karşı feromon denemeleri başlatılmış, alınan olumlu sonuçlar nedeniyle 1996 yılından itibaren de mücadele çalışmaları büyük alanlarda feromon tuzaklarıyla yürütülmeye başlanmıştır.

İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde feromonla savaş *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Ips sexdentatus* (Boern.), *Blastophagus minor* (Hart.), *B.piniperda* (L.) ve *Thaumetopoea pityocampa*(Schiff.) türlerine karşı yapılmaktadır.

1995 yılında *Blastophagus piniperda* (L.)'ya karşı 19 adet tuzakta Verbenon VH-1501 feromonu denenmiş, fakat hiçbir başarı elde edilememiştir. 1996 yılında ise Verbenon VH-11 feromonunun Blapin preparatı *B. piniperda* 'ya, Blamin preparatı ise *B.minor* (Hart.)'a karşı 291 adet tuzakta denenmiş ve kısmi bir başarı sağlanmıştır. Ancak bu çalışmalar henüz deneme safhasındadır.

1997 yılında karaçam ve kızılçamdan oluşan Kemalpaşa Ağaçlandırma alanında *Ips sexdentatus* (Boern.)'un epidemi yapma eğilimi göstermesi üzerine 150 adet Ipslure feromonuyla savaş yapılmış, fakat istenilen sonuç alınamamıştır.

Thaumetopoea pityocampa (Schiff.)'ya karşı feromonla savaş denemelerine 1991 Temmuz ayında başlanmıştır. Bu tarihte 8 tuzakta 2272 (Tablo 11), 1993 yılında 28 tuzakta 2817 (Tablo 12) ve 1997'de de 8 tuzakta toplam 469 kelebek (Tablo 27) yakalanmıştır. MERCİKOĞLU (1997) bu kelebeğe karşı uygulanan feromonla savaşın çok başarılı olduğunu bildirmektedir. Fakat yukarıda da görüldüğü gibi toplam 44 tuzakta 5558 adet (ortalama 126) kelebek yakalanmıştır. Tuzaklar genellikle ağaçlandırma alanlarında bulunmaktadır. Buralarda yapılacak en etkin savaş yöntemi kelebeğin yumurtalarının toplanmasıdır. Bir yumurta koçanında ortalama 270 yumurta bulunduğu kabul edilirse (ACATAY 1953), bunun iki feromon tuzağına eşit olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ağustos ayında yumurta koçanlarının toplanması çok kolay ve ekonomiktir. Bu nedenle bu kelebeğe karşı uygulanan feromonlar ancak deneme aşamasındadır.

Orthotomicus erosus (Woll.)'a karşı ilk feromon denemeleri 1984 yılında yapılmıştır. Bu denemede Ipslure içeren tuzaklarda ortalama 67.496, Ipsdienol

bulunanlarda ise 3876 adet *O.erosus* yakalanmıştır (Tablo 6). Aynı şekilde 1985 yılında tuzak başına ortalama 90.768 (Tablo 7), 1986'da 33.785 (Tablo 8), 1995 yılında 69.387 ve 1996'da ortalama 83.565 adet *O.erosus* ergini yakalanmıştır. Bu kabuk böceğine karşı ancak tuzak ağaçlarıyla savaş yapılmaktadır. Fakat bu işlem pahalı bir yöntemdir ve bir tuzak ağacı bu kadar böceği toplayamamaktadır. Bu nedenle bu zararlıya karşı feromonla savaşın tüm Bölge ormanlarında kullanılması yerindedir. Ancak bu kabuk böceğinin epidemiyi yapması durumunda alandan çıkarılacak ağaçların bir kısmının tuzak ağacı olarak kullanılması ile feromon tuzak ağacı kombinasyonunun uygulanması daha etkin olacaktır.

Bölge ormanlarında tuzak asma işlemleri genellikle şubat-mayıs ayları arasında yapılmaktadır. *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı 1997 yılında toplam 1304 adet Ortero feromonu takılmış tuzak asılmıştır (Tablo 13). *O.erosus* bu muntıkada yılda 3 döl vermekte, birinci dölün uçma zamanı mart ve nisan aylarına rastlamaktadır. Nisan ve mayıs ayında asılan tuzakların böceğin birinci dölü üzerinde hiçbir etkisi bulunmamakta, ayrıca 1. dölde üremeye devam eden böceklerin epidemiyi yapmasına olanak tanınmaktadır. Bu nedenle *O.erosus*'un uçma zamanları dikkate alınarak en geç mart ayının ortasına kadar tuzakların asılma işleminin tamamlanması gerekir.

Bölge ormanlarında Tablo 14'de de görüldüğü gibi tuzak asım tarihi ile kontrol ve feromon değişimi arasında geçen en kısa süre 1 ay, en uzun 5 ay ve ortalama 3 ay olmaktadır. Feromonun etki süresi ise hava sıcaklığına bağlı olarak 4-8 hafta sürmektedir. Feromonun etki süresi en fazla 2 ay olduğundan, feromonlar yaklaşık bir ay geç değiştirilmekte ve sonuçta tuzaklar işlevlerini yitirmektedir.

Tuzakların fiziksel durumlarını tespit etmek amacıyla yaptığımız gözlemlerde (Tablo 18) 683 adet tuzaktan 101'inin iş göremez durumda olduğu görülmüştür. Bu, tüm tuzakların yaklaşık % 15'ne tekabül etmektedir ki oldukça büyük bir rakamdır. Bu nedenle asılan tuzakların belirli periyodlarla kontrol edilerek aksaklık ve eksikliklerinin giderilmesi gerekir.

Araştırmalarımızda iki ayrı mevkide böceklerin tuzaklara gelme miktarının asıldıkları farklı yüksekliklerdeki değişimini incelemek için 50 cm'lik basamaklarla 5'er tuzak kullanılmıştır (Tablo 20). Tabloda görüldüğü gibi *O.erosus*'un 1.75 m yükseklikteki tuzaklarda en fazla, 0.75 m'dekilerde ise en az toplandığı tespit edilmiştir.

Tuzaklara gelen böceklerin yaklaşık 2/3'ünü dişiler oluşturmaktadır (Tablo 28). Dişilerin fazla yakalanması konulan yumurta miktarını azalttığından zararlının popülasyonunun düşme olasılığı artmaktadır. Ayrıca erkeklerin doğada daha az bulunmasının bir nedeni de *O.erosus*'un poligam bir tür olmasıdır.

Feromonların önemli sakıncalarından biri de zararlı böceklerle birlikte faydalı böcekleri de çekmesidir. *O.erosus*'a ait feromon tuzaklarına en fazla gelen böcek türü

Temnochila coerulea Oliv (Ostomidae, Coleoptera)'dır(Tablo 5). Bu tür *O.erosus*'un önemli yırtıcılarından olup tuzağa gelmesi istenmeyen bir sonuçtur.

4.2. Populasyon Artışını Engelleyici Uygulamalar

Kabuk böcekleri sekonder zararlı olup fizyolojik olarak zayıf düşmüş ağaçlara arız olurlar. Fakat kitle üremeleri yapmaları halinde sağlıklı ağaçlara da geçerek primer zararlı davranmaya başlarlar.

Çevre direncinin herhangi bir şekilde azaltılması böceklerde kitle üremesine sebep olduğundan, uygun kültürel önlemler almak suretiyle çevre direnci artırılırsa, zararlı böceklerin üremelerine olanak verilmemiş olur. Sağlıklı, dayanıklı ve kaliteli ağaçlar yetiştirmek için, ormanda çeşitli silvikültürel müdahaleler yapmak gerekmektedir. Sağlıklı iyi gelişen meşcerelerin yetiştirilmesi ve karışık meşcereler kurulması ile kabuk böceklerinin aşırı çoğalmasının önüne geçilebilmektedir. Meşcere bakımı, özellikle düzenli aramalar, kesilen kurumuş ağaçların ormandan uzaklaştırılması da önem taşımaktadır.

Araştırmamız sırasında meşcerelerde karşılaştığımız tüm sıklık bakım çalışmaları sonucu kesilen ağaçlar istiflenerek yol kenarına, kesim artıkları ise olduğu yerlere bırakılmaktadır. Feromon tuzaklarının büyük bir bölümü bu tür alanların kenarına asılarak böceğin populasyon düzeyi zarar meydana getirmeyecek düzeye indirilmektedir. Araştırmamızda üç farklı özellikteki (depo-kesim maktaları ve rampalar-orman) yerlerde bulunan tuzaklarda yakalanan *O.erosus* miktarları çok farklı olarak bulunmuştur(Tablo 21,22,23,24,25 ve 26). Tablolarda da görüldüğü gibi *O.erosus* depolardaki tuzaklarda en fazla, ormaniçi kesimlerin ve kabuklu odunların istiflendiği yerlerdeki tuzaklarda daha az ve ormanda en az yakalanmıştır. MOL (1985)'de benzer şekilde bu durumu teyit etmektedir.

Kesimin ana kuralları kapsamında kesim uygulamalarında dikkatli olunmalı, devirme ve sürütme sonunda diğer ağaçların kök, gövde ve tacının yaralanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Kesilen iğne yapraklı ağaçlar eğer ormanda uzun süre kalacaksa kabukları mümkün olduğu kadar çabuk soyulmalı veya çeşitli koruyucu ilaçlarla pülverize edilmelidir. Aksi halde ormanda yatan kabuklu ağaçlar üzerinde birçok sekonder zararlı böcekler kolaylıkla üreyerek bir afet halini alabilirler. Ayrıca ormanda kalan dal, tepe kısımları ve kütük gibi kesim artıkları ya ormandan çıkarılmalı yahut yakılmalıdır. Yakılma işi yangın tehlikesi gözönünde tutularak gerekli önlemler alındıktan sonra yapılmalıdır. Köklerin sökülüp çıkarılması, erozyon açısından uygun değildir. Ormanda istif edilecek iğne yapraklı yakacak odunların da kabukları soyulmalıdır(ÖYMEN 1989).

İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde üretim yapılan ormanlarda ağaç türlerinin tamamına yakını iğne yapraklıdır. İğne yapraklı türlerde kabuksuz üretimin esas

olduğu bilinmektedir. Kabukları soyulan materyal özellikle kabuk böcekleri olmak üzere çeşitli teknik zararlı böceklerin de üremesine engel olmaktadır.

Bölge Müdürlükleri arasında İzmir Orman Bölge Müdürlüğü 1.derecede yangına hassas alanlara sahiptir(KÜÇÜKOSMANOĞLU 1986). 1978-1996 yılları arasında İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde 33.925 ha ormanlık alan yanmıştır. Ortalama her yıl 1785 ha alan yanmaktadır. Burada yangın sonrası çalışmaları önem taşımaktadır.

Yangından sonra alanda yapılacak inceleme sonucu yaşamlarını tamamen yitirmiş olan ağaçlar hemen kesilerek işlenip ormandan çıkartılmalıdır. Aksi taktirde 15 gün sonra yangından zarar görmüş iğne yapraklı ağaçlara çeşitli böcekler gelmektedirler(BAŞ,1965). Bunlardan önemlileri *Blastophagus minor* (Hart.), *B.piniperda* (L.), *Ips acuminatus* (Gyll.), *Ips sexdentatus* (Börn.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Pityokteines curvidens* (Germ.) ve *Xyleborus eurygraphus* Ratz.'dir.



V. KAYNAKLAR

ANONYMOUS (1997) : İzmir Orman Bölge Müdürlüğü 1997 Yıllığı

ACATAY, A., (1953) : Çam keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff. = *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams.) Hakkında Araştırmalar ve Adalardaki Mücadelesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 3 (1-2): 29-47.

BAŞ, R., (1965) : Türkiye’de Orman Yangınları Problemi ve Bazı Faktörlerin Yangınlara Etkileri Üzerine Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No.: 421, Seri No.: 20, İstanbul. IV + 97 s.

BESÇELİ, Ö., (1969) : Çam Keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.)’nin Biyolojisi ve Mücadelesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No : 35, V + 65 s.

COULSON R.N., J.A. WITTER (1984) : Forest Entomology. John Wiley and Sons, New York, X + 669 s.

ÇANAKÇIOĞLU, H., (1956) : Bursa ormanlarında entomolojik araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Yayınlarından, O.F. Yayın No. 41, 41 s.

ÇANAKÇIOĞLU, H., (1971) : Feromonlar ve Böceklerle Savaş İmkanları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 18 (2) : 7-16 .

ÇANAKÇIOĞLU, H., T. MOL (1998) : Orman Entomolojisi (Zararlı ve Yararlı Böcekler). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Fakülte No: 451, IX+541s.

FRANZ, J. M., A., KRIEG, (1972) : Biologische Schädlingbekämpfung. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 208 s.

KALIPSIZ, A. (1994) : İstatistik Yöntemler. Üniversite Yayın No: 3835, Fakülte No: 427, 558 s.

KÜÇÜKOSMANOĞLU, A., (1986) : Türkiye Ormanlarında Çıkan Yangınların Sınıflandırılması ile Büyük Yangınların Çıkma ve Gelişme Nedenleri. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, A,36 (1) :131-154.

MAKSYMOW, J. K. (1974) : Thaumetopoeidae, Prozessionsspinner (In SCHWENKE, W.). Die Forstschädlinge Europas. Band III., Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, s. 391-404.

MERCİKOĞLU, A. M. (1997) : İzmir Orman Bölge Müdürlüğü'nde Feromonla Biyoteknik Mücadele Çalışmaları. Orman Mühendisliği 34 (6) : 25-30.

MOL, T., (1985) : Kabuklu Tomruk Üretimi Üzerine Bazı Düşünceler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B, 35(2): 63-68.

NIEMEYER, H., (1979) : "Zur Situation der Bekämpfung der rindenbrütenden Fichtenborkenkäfer" von Prof.Dr. W. SCHWENKE in AFZ 24/ 1979-Stellungnahme von Hans Niemeyer Göttingen. AFZ 34: 762-764.

NIEMEYER, H., G. WATZEK (1977) : Lockstoff-Fallen: Versuche zur Bekämpfung des Buchdruckers (*Ips typographus* L.) ohne Fangbäume und Insektizide. AFZ 32 : 1009-1010.

ÖYMEN, T., (1989) : Kabuk Böceklerine Karşı Alınabilecek Koruyucu Önlemler ve Savaş. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B, 39(2): 117-123.

ÖZKAZANÇ, O., Ş. İKTÜREN, M. YÜCEL, (1985) : Akdeniz ve Ege Bölgelerinde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 152, 56s.

POSTNER, M. (1974) : Scolytidae (=Ipidae), Borkenkäfer (In SCHWENKE, W.). Die Forstschädlinge Europas. Band II, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, s. 334-482.

SCHIMITSCHEK, E., (1944) : Forstinsekten der Türkei und ihre Umwelt. Grundlagen der Türkischen Forstentomologie. Vok und Reich Verlag, Prag. XVI+371 s.

SCHWERDFEGER, F., (1970) : Die Waldkrankheiten. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 509 s.

SELMİ, E. (1998) : Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı. İstanbul Üniversitesi Yayın No.: 4042, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No.: 11. V +193 s.

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, 10(1-2): 99-131.

SEREZ, M., M. EROĞLU (1991) : Türkiye'de Orman Zararlısı Bazı Böceklerle Savaşta Biyoteknik Yöntemlerden Yararlanma Olanakları. 7.KEKÜM Kongresi, Eylül 1991, Cilt 14, Sayı : 2, s. 58-59.

TOSUN, İ. (1975) : Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Sıra No. 612, Seri No. 24, 201 s.

ÜNAL, S. (1998) : Artvin Yöresi Ladin (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Scolytidae (Coleoptera) Türleri. XII + 143 s. , (Yayınlanmamış Doktora Tezi).

VITÉ, J. P., (1970) : Erste Anwendung synthetischer populationlockstoffe in der Borkenkäferbekämpfung. AFZ 25: 615-616.

VITÉ, J. P., (1976) : Chemische und biotechnische Schädlingsbekämpfung. Forst- u. Holzw. 31 : 101-103.

VI. ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Amasya/Suluova'da doğdu. İlk öğrenimini Suluova'da, orta öğrenimini önceleri Almanya'da ve Lise 2'den itibaren İstanbul-Bahçelievler Anadolu Lisesi'nde tamamlayarak 1995 yılında İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Entomolojisi ve Koruma Programında Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 1997 yılında İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.



T.C. YÜKSEKÖĞRETİM
DOKÜMANTASYON