



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İSTANBUL ADALAR ORMANLARINDA ENTOMOLOJİK
PROBLEMLER**

**Orman. Müh. Mehmet ALAN
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Orman Entomolojisi ve Koruma Programı**

**Danışman
Yrd.Doç.Dr. Ahmet HAKYEMEZ**

Mayıs 2010

İSTANBUL

Bu çalışma 24/06/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliği, Anabilim Dalı Orman Entomolojisi ve Koruma Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Yrd. Doç. Dr. Ahmet HAKYEMEZ
(Danışman)
İ.Ü. Orman Fakültesi



Prof. Dr. Erdal SELMİ
Jüri
İ.Ü. Orman Fakültesi



Prof. Dr. R. Tamer ÖYMEN
Jüri
İ.Ü. Orman Fakültesi



Prof. Dr. Adnan UZUN
Jüri
İ.Ü. Orman Fakültesi



Yrd. Doç. Dr. Ali KÜÇÜKOSMANOĞLU
Jüri
İ.Ü. Orman Fakültesi

ÖNSÖZ

“İstanbul Adalar Ormanlarında Entomolojik Problemler” adlı bu çalışma İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Entomolojisi ve Koruma Programında 2008-2010 yılları arasında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Yrd.Doç.Dr.Ahmet Hakyemez’e içten dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışma süresince değerli bilgi, öneri, tecrübe ve yardımlarını esirgemeyen İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma öğretim üyeleri Sayın Prof.Dr.Erdal Selmi, Prof.Dr.Tamer Öymen, Yrd.Doç.Dr.Ali Küçükosmanoğlu, Yrd.Doç.Dr.Hüseyin Cebeci, Yrd.Doç.Dr. Zeynel Arslangündoğdu, Yrd.Doç.Dr. Meriç Kumbaşı ile tezin düzenlenmesi konusundaki katkılarından dolayı Ar.Gör.Dr.Hamit Ayberk, Ar.Gör.Dr. Vedat Beşkardeş ve Biyolog Sabiha Acer’e sonsuz teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarımda yardımlarını gördüğüm İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Orman Zararlarıyla Mücadele Şube Müdürü Muhsin Köse’ye ve Adalar Orman İşletme Şefi Yüksel Özcan’a da teşekkür ederim.

Mayıs, 2010

Mehmet Alan

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER	II
ŞEKİL LİSTESİ	IV
TABLO LİSTESİ	V
ÖZET.....	VI
SUMMARY	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	3
2.1. ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI	3
2.1.1. İSTANBUL ADALARININ DOĞAL ÖZELLİKLERİ	3
2.1.1.1. Adaların Coğrafi Durumu.....	3
2.1.1.2. İklim	3
2.1.1.3. Jeolojik Yapı ve Toprak.....	4
2.1.1.4. Bitki Örtüsü	5
2.1.2. İSTANBUL ADALARININ KÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ.....	7
2.1.2.1. Adaların Tarihi	7
2.1.2.2. İdari Yapı	8
2.1.2.3. Nüfus	8
2.2. YÖNTEM.....	8
2.2.1. Arazide Yapılan Çalışmalar.....	8
2.2.2. Laboratuvarında Yapılan Çalışmalar	13
3. BULGULAR.....	14
3.1. MARCHALINA HELLENICA (GENNADIUS, 1883) (HOMOPTERA:	
MARGARODIDAE	14

3.2. <i>IPS SEXDENTATUS</i> (BOERNER, 1767) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)	18
.....	
3.3. <i>ORTHOTOMICUS EROSUS</i> (WOLLASTON, 1857) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)	21
.....	
3.4. <i>TOMICUS MINOR</i> (HARTIG, 1834) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)..	27
3.5. <i>TOMICUS PINIPERDA</i> (LINNAEUS, 1758) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)	29
.....	
3.6. <i>THAUMETOPOEA PITYOCAMPA</i> (DENNIS & SCHIFFERMULLER, 1775) (LEPIDOPTERA, THAUMETOPOEIDAE)	33
.....	
3.6.1. Mekaniksel Savaş	37
.....	
3.6.2. Biyolojik Savaş	38
.....	
3.6.2.1. <i>Adacık Yöntemi</i>	38
3.6.2.2. <i>Calosoma sycophanta</i> (Linnaeus, 1758) üretimi	41
3.6.3. Kimyasal Savaş	48
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	49
KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇMİŞ	63

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: İstanbul Adaları	4
Şekil 2.2: Büyükada meşcere haritası	10
Şekil 2.3: Heybeliada Meşcere Haritası.....	11
Şekil 2.4: Burgazada Meşcere Haritası.....	12
Şekil 3.1: <i>Marchalina hellenica</i> (Genn.)	15
Şekil 3.2: <i>Marchalina hellenica</i> (Genn.) ile kaplanmış bir kızılçam gövdesi	16
Şekil 3.3: <i>Marchalina hellenica</i> (Genn.)'nın salgıladığı bal şebnemi.....	17
Şekil 3.4: <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.) A.Üstten, B. Yandan.....	19
Şekil 3.5: <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)'un ana ve larva yolları.....	20
Şekil 3.6: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.).....	22
Şekil 3.7: <i>Orthotomicus. erosus</i> (Woll.) larvası	24
Şekil 3.8: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un ana ve larva yolları.....	26
Şekil 3.9: <i>Tomicus minor</i> (Htg.)	27
Şekil 3.10: <i>Tomicus minor</i> (Htg.)'un ana ve larva yolları	29
Şekil 3.11: <i>Tomicus piniperda</i> (L.).....	30
Şekil 3.12: <i>Tomicus piniperda</i> (L.)'nın ana ve larva yolları.....	31
Şekil 3.13: <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. & Schiff.)'nın ergin dişisi	33
Şekil 3.14: Büyükada'da <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. & Schiff.) zararı.....	35
Şekil 3.15: <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. & Schiff.) keselerinin toplanması	38
Şekil 3.16: Adacık yönteminin hazırlanışı.....	39
Şekil 3.17: Adacıktaki keselerin karıştırılması	40
Şekil 3.18: <i>Phyrix caudata</i> (Rond.) ve <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Schiff.)	41
Şekil 3.19: Büyükada'daki <i>Calosoma sycophanta</i> (L.) laboratuvarı.....	42
Şekil 3.20: <i>Calosoma sycophanta</i> (L.) erginlerinin bulunduğu özel kaplar	43
Şekil 3.21: <i>Calosoma sycophanta</i> (L.) yumurtası	44
Şekil 3.22: <i>Calosoma sycophanta</i> (L.) larvası.....	45
Şekil 3.23: <i>Calosoma sycophanta</i> (L.) larvası 4. gömleğini atıp pupaya dönüşürken ...	46
Şekil 3.24: <i>Calosoma sycophanta</i> (L.) pupası	46
Şekil 3.25: <i>Calosoma sycophanta</i> (L.) pupası	46
Şekil 3.26: <i>C. sycophanta</i> (L.) ergini.....	47
Şekil 3.27: Laboratuarda üretilen <i>Calosoma sycophanta</i> (L.)'ların araziye salınması ..	48

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: İstanbul-Adalar’da kullanılan ruhsatlı feromonlar	9
Tablo 3.1: İstanbul-Adalar’da <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.) ile ilgili biyolojik gözlemler ..	21
Tablo 3.2: 2009 yılında hazırlanan tuzak ağaçlarında <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un biyolojik dönemleri	25
Tablo 3.3: İstanbul-Burgazada’da <i>Tomicus piniperda</i> (L.) ile ilgili biyolojik gözlemler	32
Tablo 3.4: <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. & Schiff.)’nın yumurta koçanlarındaki yumurtaların açılımı	36

ÖZET

İSTANBUL ADALAR ORMANLARINDA ENTOMOLOJİK PROBLEMLER

Bu çalışma İstanbul Adalar Ormanlarında 2008-2010 yılları arasında yapılmıştır. Adalar Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunda yer almakta olup yaklaşık 610 ha ormanlık alana sahiptir.

Çalışmanın amacı İstanbul-Adalar ormanlarında zarar yapan böcek türleri ile bunların yayılışlarını, konukçu bitkilerini, biyolojilerini ve morfolojilerini incelemektir. Çalışmaya başlamadan önce konuyla ilgili literatür incelemesi yapılmıştır.

Araştırma alanında *Pinus brutia* orman oluşturan tek ağaç türü olup, diğerleri maki elemanları olan *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo*, *Pistacia terebinthus*, *Phylleria latifolia*, *Laurus nobilis*, *Cistus salviifolius*, *Erica arborea*, *Lavandula stoechas*, *Juniperus oxycedrus*, *Spartium junceum*, *Cistus creticus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Calycotome villosa*, *Olea europaea* L. ssp. *sylvestris*'tir.

Zararlıların uçuş dönemlerinin ve populasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla feromon tuzakları ve tuzak ağaçları kullanılmıştır. Arazide toplanan erginler konunun uzmanlarından da yararlanılarak teşhis edilmiş ve bunların yayılışları, morfolojileri, biyolojileri ve konukçuları arazi ve laboratuvar çalışmaları ile belirlenmiştir.

Marchalina hellenica, *Ips sexdentatus*, *Orthotomicus erosus*, *Tomicus minor*, *Tomicus piniperda* ve *Thaumetopea pityocampa* çalışma alanımızda zarar yapan önemli böcek türleri olarak ele alınmıştır.

İğne yapraklılarda en tehlikeli tür olarak gördüğümüz *T. pityocampa*'ya karşı yürütülen mücadele yöntemlerinden biri olan predatör *Calosoma sycophanta*'nın üretilmesi detaylarıyla incelenmiş ve diğer mücadele yöntemlerine göre daha başarılı sonuçlar verdiği saptanmıştır.

SUMMARY

ENTOMOLOGICAL PROBLEMS IN THE FOREST OF ISTANBUL ISLANDS

This study was conducted in the forests of Istanbul Islands, The study area, located in north-east of Marmara Sea, has 610 ha forested land.

Major conifer tree of the study area is *Pinus brutia*, the other plant species are scrubs such as *Quercus coccifera*, *Arbutus unedo*, *Pistacia terebinthus*, *Phylleria latifolia*, *Laurus nobilis*, *Cistus salviifolius*, *Erica arborea*, *Lavandula stoechas*, *Juniperus oxycedrus*, *Spartium junceum*, *Cistus creticus*, *Sarcopoterium spinosum*, *Calycotome villosa* and *Olea europaea* L. var. *Sylvestris*.

The distributions, host plants and morphologies of the harmful insects of Istanbul Islands were investigated by this study. At the beginning of this study, all available literature checked.

For determining of adult mating period and population density, pheromone traps and trap trees were used. The collected species were identified by the supervision of the specialists. Also, the morphology, distribution and host plants of these insects were studied in the laboratory and field.

Among the determined species *Marchalina hellenica*, *Ips sexdentatus*, *Orthotomicus erosus*, *Tomicus minor*, *Tomicus piniperda* and *Thaumetopea pityocampa* are the most important harmful species in the study area.

T. pityocampa is the most harmful insect damaging on the conifers. So, the production process in the laboratory and releasing to the field of *Calosoma sycophanta*, predator of pine processionary insect, given in detail. It was determined that the control method by *C. sycophanta* was more successful than the other methods.

1. GİRİŞ

Tarih, kültür ve sanat kenti olan İstanbul'un ilginç yörelerinden birisi de Adalar'dır. İstanbul Yarımadasından 50-60 dakikalık bir vapur mesafesinde olmasına rağmen, iklimi ve bu iklimin dikte ettiği florası, İstanbul'un iklimi ve florasından farklıdır.

Karadeniz ikliminin etkisinde kalan, bunun sonucu olarak da oldukça fazla yağış alan, İstanbul Boğazı ile ikiye ayrılmış, İstanbul ve Kocaeli Yarımadası üzerinde, kış ekstremitelere dayanıklı meşe, kestane, kayın, gürgen ve ıhlamur cinslerinin türlerinden oluşan Belgrad ve Beykoz-Alemdağ ormanları gibi karışık yapraklı ormanlar yer almıştır.

Oysa ki, Adalar Akdeniz iklimine ve kızılçam ormanlarına sahiptir. Bu çam türü ve beraberindeki maki elemanları Adalar'a "Akdeniz" damgasını vurmuş; bu kadar kısa mesafede vejetasyondaki bu değişiklik İstanbul'a özellik ve güzellik kazandırmıştır. Yazın Adalarda, çam ormanları altında dolaşan insanlar kendilerini Marmaris'te, Ege Adalarındaymış gibi hissedebilirler.

Önceleri küçük birer balıkçı köyleri olan Büyükada, Heybeliada ve diğerleri, ancak 1856 yılından itibaren yandan çarklı buharlı gemilerin Adalar'a çalışması ile birlikte büyük gelişme göstermiş, çoğunluğu ticaretle uğraşan İstanbul'un zenginleri sayfiye gereksinimini gidermek, bol güneş, temiz havada yaşamak için birbirinden güzel, görkemli köşkler, yalılar ve küçük ahşap evler inşa ettirmişlerdir. Bu yapılanmaya paralel olarak binaların ön ve arka bahçelerine de çok değişik ağaç ve çalı türlerini getirerek dikmişlerdir. İstanbul'da, Boğaziçi'nde yetişmesi mümkün olmayan, kışın donabilen birçok ağaç türü, örneğin Ökalyptüs (*Eucalyptus*), Gelinduvağı (*Bougainvillea*), Gümüşi akasya (*Acacia dealbata* Link), Tesbih ağacı (*Melia azaderach* L.), Nar (*Punica granatum* L.), Zeytin (*Olea europaea* L.), Biber ağacı (*Schinus molle* L.), *Caesalpinia gilliesi* (Wallich ex Hook.) Wallich ex D. Dietr., *Cycas revoluta*

Thunb., Muz (*Musa x paradisiaca* L.), *Parkinsonia aculeata* L. bahçelerde çok iyi gelişme göstermektedirler.

Oldukça geniş bir alanda, kendine özgü bir iklim oluşturabilen, belirli yükseklik yapı ve sıklıktaki ağaçlar, ağaççık, çalı, otsu bitkiler, yosun, eğrelti, mantarlar, toprakaltı ve topraküstünde yaşayan mikroorganizmalar ile çeşitli böcekler ve hayvanlarla orman toprağının birlikte oluşturduğu hayat birliği olan orman, bir çok canlıların çeşitli şekilde yararlandığı bir doğa kaynağıdır. Ormandan yararlanmak isteyen canlılar birbiri için daima önemli birer yarışmacıdır.

Ormanların sürekliliğini ve onlardan optimal yararlanmayı sağlamak için öncelikle en iyi şekilde korunmaları gereklidir. Biyotik ve abiyotik birçok etken ormanların sağlığını olumsuz etkilemektedir. Biyotik etkenlerin en önemlilerinden biri de zararlı böceklerdir. İnsanoğlu kendi neslini devam ettirebilmek ve artan ihtiyaçlarını karşılayabilmek için doğaya kendi lehine müdahalelerde bulunmuştur. Bunun sonucunda doğal dengenin bozulması, böceklerden bazılarının popülasyonlarını zaman zaman arttırmalarına ve ormanlarda büyük zararlar oluşturmalarına neden olmuştur.

Bu çalışma Adalar'da mevcut entomolojik problemleri incelemek amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI

2.1.1. İSTANBUL ADALARININ DOĞAL ÖZELLİKLERİ

2.1.1.1. Adaların Coğrafi Durumu

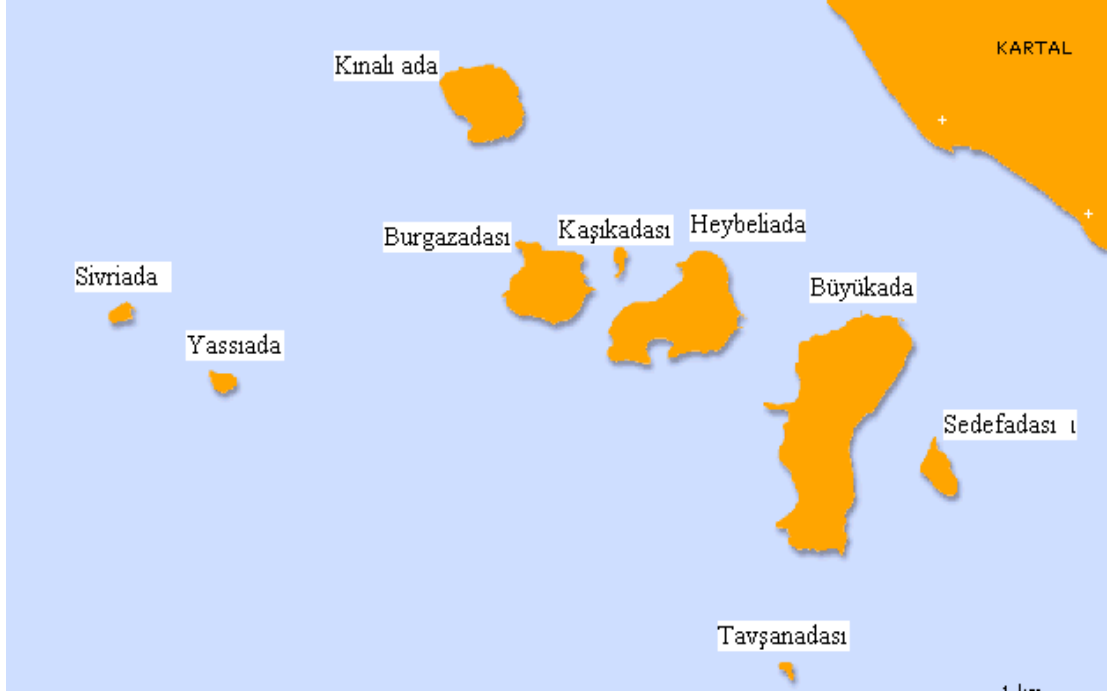
Yeryüzünün 40° 43' 16" - 40° 50' 29" Kuzey enlemleri ile 29° 02' 24" - 29° 08' 08" Doğu boylamları arasında bulunan İstanbul Adaları Türkiye'nin en önemli kenti olan İstanbul'un ilçelerinden biridir.

Adalar Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunda, Kocaeli Yarımadası'nın güney kıyıları karşısında bulunmaktadır. Kuzey-Güney doğrultusunda adaların konumu Kınalıada (1356 ha), Burgazadası (1500 ha), Kaşıkadası (8ha), Heybeliada (2350 ha), Büyükada (5400 ha), Tavşanadası (10 ha), Sedefadası (157 ha) ile daha açığıdaki Sivriada (45 ha) ve Yassıada (52 ha) şeklinde sıralanmıştır (Şekil 2.1). İstanbul Adalarının toplam yüzölçümü 10878 ha'dır.

2.1.1.2. İklim

Adalarda meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Adalar ile ilgili çalışmalarda en yakın meteoroloji istasyonu olan İstanbul-Göztepe Meteoroloji İstasyonu'nun verileri esas alınmıştır.

Bu istasyonun sonuçlarına göre Adalarda yıllık ortalama sıcaklık 14.0 °C, ortalama yüksek sıcaklık ağustos ayında 28.8 °C, ortalama düşük sıcaklık ise şubat ayında 2.5 °C olarak ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık ağustos ayında 40.5 °C ve en düşük sıcaklık ise şubat ayında - 16.1 °C olarak kaydedilmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı 673.3 mm'dir. Ağustos ayında yağış miktarı 18.9 mm'ye kadar düşmektedir. En yüksek yağış aralık ayında 107.9 mm'dir. Ortalama nisbi nem sabah ve akşam ölçümlerinde yüksek, öğle ölçümlerinde ise düşüktür. Nisbi nem özellikle yaz aylarında öğle saatlerinde % 51-56 oranına kadar düşmektedir.



Şekil 2.1: İstanbul Adaları

Adalarda birinci derecede KD (Poyraz), ikinci derecede GB (Lodos), üçüncü derecede ise K (Yıldız) rüzgarları hakim rüzgârlardır. Adalarda en tehlikeli rüzgar KB (Karayel)' dan esen rüzgarlardır.

2.1.1.3. Jeolojik Yapı ve Toprak

Miyosen sonlarında veya miyosenden sonra ortaya çıkan Trakya Kocaeli pennepleninin dördüncü zamanında yer yer alçalıp yükselmesi ve bilhassa güney bölümünün deniz suları altında kalması yüzünden bu penneplen üzerinde yükselen kuvarsit monadoksları adaları meydana getirmiştir. Adalarda ana kütleli arkoz ve kuvarsitler teşkil etmektedir. Toprakların oluştuğu hakim anakaya olan arkoz ve kuvarsitler orman ve fundalık arazide, alüvyonlar ise yerleşme yerleri ve kıyı bahçelerinde bulunmaktadır. Sedefadası ise tamamen silur kireçtaşlarından meydana gelmiştir. Kuvarsit ve arkozlar kireç ihtiva etmeyen, buna karşılık demir ve az miktarda kil ile çimentolaşmış ve metamorfoze olmuş kum taşlarıdır. Toprak reaksiyonu hafif asit karakterde olup pH değeri 5.5 civarındadır. Toprak organik madde bakımından fakirdir. Kuvarsit ve arkozlardan oluşan toprakların ortalama derinlikleri 60-80 cm, erozyona uğramış yerlerde 50-60 cm veya toprağın erozyonla taşınıp geriye ana materyal zonunun kaldığı yerlerde 30 cm veya daha sığ durumdadır [1,2].

2.1.1.4. Bitki Örtüsü

Adalarda yerleşim alanları dışındaki bitki örtüsü incelendiğinde, Adalar'ın iğne yapraklı orman, (*Pinus brutia* Ten.), maki ve garig formasyonundan oluştuğu görülmektedir.

Adalarda orman kuran tek ağaç türü olan kızılçamlarla ilgili kısa bir bilgi vermek yararlı olacak kanısındayız. Kızılçam sahil kesimlerinde 15-20 m boylanan, kalın dallı bir ağaçtır, gövdeleri de çok kere düzgün değildir. Ancak rakım yükseldikçe, ağaçlarda gövdelerin düzgünleşmeye, boyların uzamaya başladığı, tepelerin sivrileştiği ve dalların incelendiği görülür. 12-18 cm uzunluğunda, sert ve koyu yeşil renkli iğne yaprakları, 6 cm uzunluğunda topaç şeklinde kozalakları vardır. Kozalaklar sapsız ve çok kısa sapla sürgüne dik veya yan şekilde otururlar. Olgun kozalaklar parlak kırmızımtrak-kahverengindedir.

Genel coğrafi yayılış alanı Akdeniz ve Ege Bölgeleridir. Fakat asıl geniş yayılışını başta Türkiye olmak üzere Doğu Akdeniz ülkeleri olan Filistin, Ürdün, Suriye, Lübnan, Kıbrıs, Yunanistan ile Irak ve İtalya'da yapar. Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde çok geniş ormanlar kurar. Adalarda kızılçamın Türkiye'deki doğal yayılış sahası içerisinde kuzey sınırında yer alması, oldukça sığ topraklar üzerinde yetişmiş olması ve yüzyıllar boyu insan etkisi altında kalması, eğri büğrü, fazla boylanmayan gövdeli fertlerin oluşmasına neden olmuştur. Ayrıca Çam keseböceği çam iğne yapraklarını yiyerek, çap artımını olumsuz olarak etkilemekte, ağaçlara büyük zararlar vermektedir. Gerçi Adalar'da kızılçamın bu özellikte oluşu, kereste üretimi açısından olumsuz ve değersiz olmakla birlikte, park, peyzaj bakımından tepenin geniş, gövdenin eğri büğrü oluşu Adalara ayrı bir güzellik ve değer kazandırmaktadır.

Kızılçamın Adalar'da doğal olup olmadığı uzun yıllardan beri bilim adamları arasında bir tartışma konusu olmuştur. Oysa ki, Adalarda kızılçamların doğal olabileceği konusundaki en önemli kanıt kızılçama eşlik eden diğer doğal bitki türlerinin genel olarak Akdeniz iklimine özgü türler olması ve Akdeniz yöresinde de kızılçamlarla birlikte görülmesidir. Öte yandan ülkemizde Cumhuriyet öncesi ve sonrası ağaçlandırmaları içinde Adalar'ın ekim ve dikimle ağaçlandırılmasına ilişkin bir belgeye rastlanmamaktadır. Ayrıca Ada kızılçamlarının bu günkü kompozisyonu bu ormanın dikimle değil, ancak doğal yolla oluştuğunu gösterir niteliktedir [1,3].

Adalarda kızılçam ormanları dışındaki ikinci vejetasyon tipi makidir. Bilindiği gibi maki, Akdeniz bitki toplulukları içerisindeki en karakteristik doğal vejetasyon tipidir. Floristik kompozisyonuna katılan bitkilerin boylarına göre "boylu maki", "bodur maki" diye ikiye ayrılır. Ayrıca, kompozisyonundaki dominant türlere göre de, *Quercus coccifera* makisi, *Arbutus-Olea- Phillyrea* makisi olarak da adlandırılır. Maki vejetasyonu bazı yazarlara göre (Philippson, 1922; Rikli, 1943), Akdeniz Bölgesi'nde yaz kuraklığının bariz görüldüğü çok sıcak ve kurak yetişme yerlerinin "klimaksı"dır, yani "primer" bir vejetasyondur. Diğer bir görüşün temsilcisi ise (Adamoviç, 1909; Polunin-Huxley, 1965) makiyi, yangınlar, otlama ve insan müdahaleleri ile tahrip edilmiş yapraklı ve özellikle iğne yapraklı ormanların yerini kaplayan "sekonder" bir vejetasyon tipi olarak tanımlamaktadırlar.

Adalarda oldukça boylu, sekonder tipte oluşmuş, aşağıda türleri belirtilen maki elemanları görülür:

Arbutus unedo L. (Kocayemiş), *Pistacia terebinthus* L. (Menengiç), *Phillyrea latifolia* L. (Geniş yapraklı akçakesme), *Laurus nobilis* L. (Defne), *Erica arborea* L. (Ağaç fundası). *Quercus coccifera* L. (Kermes Meşesi), *Olea europaea* L. ssp. *sylvestris* (Miller) Lehr., (Delice), *Juniperus oxycedrus* L. (Katran ardıcı), *Spartium junceum* L. (İspanyol katır tırnağı), *Cistus salviifolius* (Beyaz çiçekli laden), *Cistus creticus* L. (Pembe çiçekli laden), *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach. (Abdestbozan), *Calicotome villosa* (Poiret) Link (Keçiboğan), *Lavandula stoechas* L. (Lavanta çiçeği).

Ayrıca bu maki florası içerisinde yer yer, özellikle Büyükada Büyüktur yolu üzerinde, Türkiye'de oldukça sınırlı bir yayılışa sahip olan *Viburnum tinus* L.'un da yer aldığı görülmüştür.

Adalarda, yerleşim yerlerinde kullanılan pekçok ekzotik bitki türü adalara adapte olmuş ve ada peyzajına katılmıştır (1).

2.1.2. İSTANBUL ADALARININ KÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ

2.1.2.1. Adaların Tarihi

İstanbul Adaları tarihin çeşitli dönemlerinde pekçok isimle anılmıştır. Müverrih Hammer tarafından "Iles des Saints = Evliya Adaları", Dethier tarafından "Keşiş Adaları", Aristoteles tarafından "Kadıköy Adaları", Thomas Allom tarafından "Demonasca = Ruh Adaları" diye isimlendirilmiştir. "Nemonisia = Halk Adaları" "Cin Adaları", Heybeliada'daki bakır nedeniyle "Dimoniosios Halkos = Ada bakırı", Hristiyanlıktan sonra "Papadonossia = Papaz Adaları", Yunanlı filozof Artemidoros tarafından "Pitiusa = Çamlı Ada", tabiat bilgini Plinius tarafından "Pro pontidas = Marmara Adaları", tarihçi Scartolos Byzantios'un "Bahtiyar Adaları," Osmanlı Devrinde kızıl toprakların rengi nedeniyle "Kızıl Adalar" olarak, bugün ise "İstanbul Adaları" olarak isimlendirilmektedir.

Adalardan; Büyükada (Prinkipo), Heybeliada (Halki), Burgazada (Antigoni), Kınalıada (Proti), Sedefadası (Terebinthos), Kaşıkadası (Pita)'nda yerleşim bulunmakta, Yassıada (Plati)'da İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Tesisleri yer almaktadır. Sivriada (Oksiya) ile Tavşanadası (Neandros)'nda ise herhangi bir yerleşim sözkonusu olmayıp ıssız adalardır.

İstanbul Adalarının tarihi, Putperest Doğu Roma, Hristiyan Bizans ve Osmanlı İmparatorluğunun başkenti olmuş olan İstanbul tarihiyle yakın ilgilidir. Adalar'da Bizans öncesi yerleşimlere ait çok az bilgi vardır. Ancak Roma'luların yerleşimlerine ait bazı kalıntı ve izlere rastlanmıştır. Burgazada tepesinde kitabesi Latince bir mezar taşı bulunmuştur.

Adalar Bizans dönemi boyunca yaklaşık 700 yıl boyunca hapisane, işkence yapılan yerler ve manastırların bulunduğu yerler olarak kalmıştır.

İstanbul'un fethinden yaklaşık bir buçuk ay önce, Fatih'in kenti kuşatması sırasında 17 Nisan 1453'de Baltaoğlu Süleyman Bey bir donanma ile Adalar'ı ele geçirmiştir. Adalar'da asıl Türk yerleşmesi Tanzimattan sonra gerçekleşmiş, 1856 yılında ise ilk kez gemi seferleri yapılmaya başlanmıştır. 1894'te meydana gelen depremde ve 1900 yılında olan "Ambela" yangınında Adalar'da önemli zararlar meydana gelmiştir.

1945 yılından sonra Adalar'a yazlığa gelen Türklerde nüfus artışı olmuş, iskele çevresinde başlayan yapılaşmalar kıyı boyunca devam ederek tepelere doğru tırmanmıştır

1984 yılında Sit alanı olarak kabul edilen Adalar, İstanbul'un en seçkin yerlerinden biri olma özelliğini korumaya devam etmektedir (1,4).

2.1.2.2. İdari Yapı

Adaların idari statüsü 1867'den günümüze değişmemiş, her dönemde İstanbul'un bir ilçesi olarak kalmıştır. Adalar ilçesi Büyükkada'da Nizam ve Maden Muhtarlığı ile Heybeliada, Burgazada ve Kınalıada Muhtarlıkları şeklinde oluşmaktadır. Kaşıkadası, Burgaz'a; Sedefadası ise Büyükkada Maden Muhtarlığına bağlıdır (1).

2.1.2.3. Nüfus

Adalar, özellikle yaz mevsiminde yoğun bir iç turizm hareketine sahne olmakta, bu nedenle de Adalar nüfusu yaz mevsiminde önemli artış göstermektedir. Nüfus yaz mevsiminde, kış mevsimine göre 10 katına yakın artmakta, hafta sonlarındaki artış, bunu da geçmektedir. Evler, daha çok yazlık olarak kullanılmaktadır. Yerleşik nüfusun bir bölümü İstanbul'da çalışmakta ve vapurla günü birliğine kente gidip gelmektedir. 2008 yılı ADNKS-Nüfus Sayımı sonuçlarına göre 14 072 olan nüfus, nisan ve mayıs'tan itibaren artarak, temmuz-ağustos aylarında Büyükkada 35.000 (Sedef Adası dahil), Heybeliada 25 000, Burgazada 7 000 ve Kınalıada 15 000 olmak üzere, toplam 82.000 civarına ulaşmakta, gününbirlik ziyaretçilerle Adalar nüfusu 150 000 kişiyi bulmaktadır (1).

2.2. YÖNTEM

2.2.1. Arazide Yapılan Çalışmalar

Arazi çalışmaları 2008 - 2010 yılında sürdürülmüştür. Özellikle Adalar ormanları'nda etkili olan böcek türleri üzerinde durulmuştur. Büyükkada, Heybeliada ve Burgazada'da konulan feromon tuzakları ile tuzak ağaçları incelenmiştir.

Çalışmamızda kullanılan ruhsatlı feromonlar Tablo 2.1'de verilmiştir. Bu feromonlar huni tipi tuzaklarda kullanılmıştır. Tuzaklar Büyükkada, Heybeliada ve Burgazada'ya

asılmıştır [Şekil 2.2, Şekil 2.3, Şekil 2.4]. Şekillerde numaralar feromon tuzaklarının konulduğu yerleri göstermektedir.

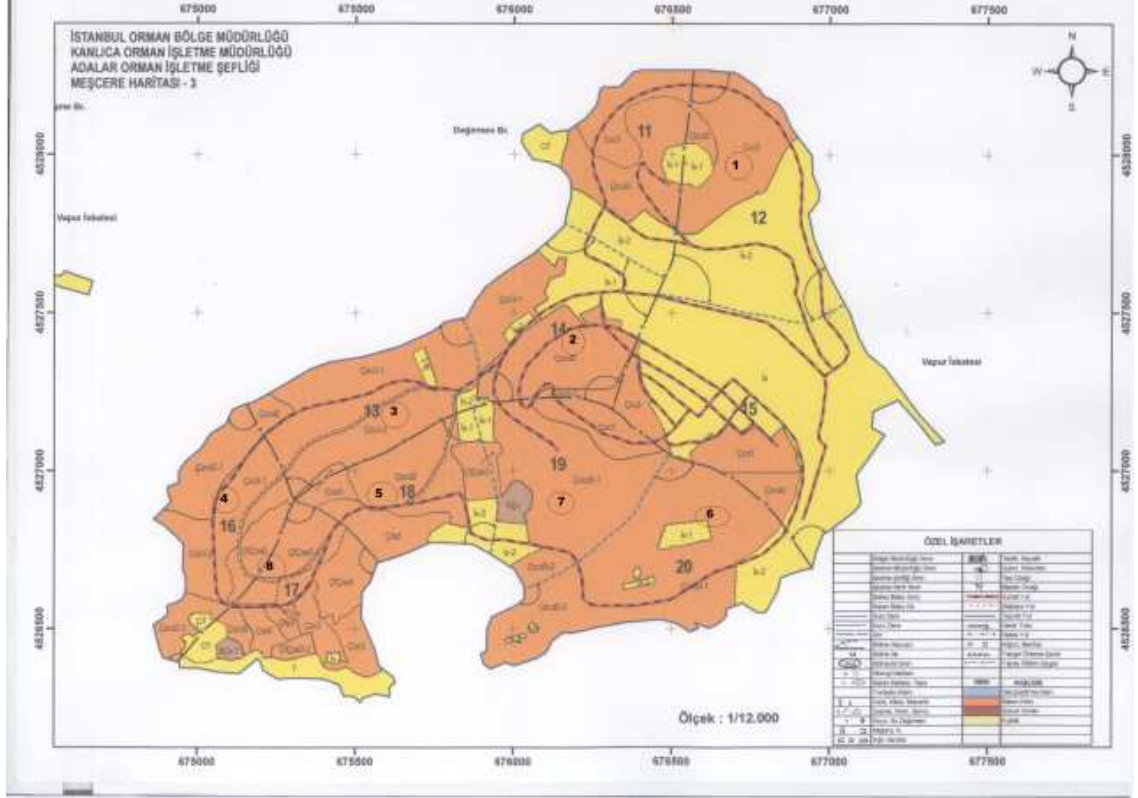
Tablo 2.1: İstanbul-Adalar’da kullanılan ruhsatlı feromonlar

Feromonun Adı	Dozu	Etkilediği böcek türü	Formülü
Ipssex Dispenser	60mg/dis	<i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)	Ipsdienol
Ortero Dispenser	1500+100+30 mg/dis	<i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)	Metil-butanol+cis verbanol+Ipsdienol
Tompin Dispenser	1100+200mg/dis	<i>Tomicus piniperda</i> (L.)	(+)Alpha Pinen+(-) Alpha Pinen

Arazi çalışmalarında kabuk böceklerinin tespiti için kabukları kaldırmak ve örnek almak amacıyla arazi tipi bıçak, el baltası, pens, 20X lup kullanılmıştır. Araştırmalar sırasında yakalanan böcekler, eter sülfürik maddesi konularak hazırlanmış kavanozlar içinde öldürülmüştür. Alınan böcekleri laboratuara getirmek için 4,5x3 cm ebatlarındaki silindir şekilde plastik kaplar ve 10x1,5 cm ebatlarındaki plastik tüpler kullanılmıştır. Larva döneminde teşhis edilemeyen böceklerin teşhis edilebilmesi için tuzak ağaçlarından alınan böcekli gövdeler laboratuara getirilerek erginlerin çıkması sağlanmıştır.

Çam keseböceğine karşı yapılan mücadele çalışmaları izlenmiştir. Bu böceğe karşı üretilen *Calosama sycophanta* (L.)’nın laboratuarda üretilmesi, beslenmesi ve araziye salınması safhalarında bulunulmuştur.

Araştırma alanımızda problem teşkil eden önemli böcek türlerinin zararları, yenik şekilleri ve mücadelesi ile ilgili fotoğraflar çekilmiştir.



Şekil 2.3: Heybeliada Meşcere Haritası

2.2.2. Laboratuvarda Yapılan Çalışmalar

Laboratuara taşınan böceklerin preparasyon işlemlerinde her takım ve familya için değişik yollar izlenmiştir. Gövde parçası, dal ile birlikte alınan ve numaralanan *Marchalina hellenica* (Genn.)'lar laboratuara kağıt ve naylon torbalar içinde nakledilmiştir. Bunlar laboratuarda içine kondukları materyalden çıkarılarak önce kurumaya bırakılmış ve ondan sonra %70'lik alkol içine alınmıştır. Örneklerin preparasyona alınmasına British Museum (Natural History)'un Entomoloji Şubesi tarafından uygulanan yöntemden yararlanılmıştır (5). Coleoptera türleri usulüne uygun olarak torf üzerine iğnelenmiş ve normal toplu iğneler yardımıyla vücuduna şekil verilerek kurumaya bırakılmıştır. Kabuk böcekleri dikdörtgen etiketlere yapıştırılmıştır. Lepidoptera türleri özel germe tahtalarında thorax'ın orta çizgisi üzerinde kanat kaideleri arasından iğnelenip ve kanatları vücut eksenine dik gelecek şekilde gerilmiş, şerit şeklinde kağıtlar ile bulunduğu yüzeye sabitleştirilmiştir. Bu şekilde 1-2 hafta tutularak kuruması sağlanmıştır.

Tür teşhisleri İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalında literatür ve koleksiyonlardan yararlanılarak konunun uzmanlarıyla birlikte yapılmıştır. Teşhis edilmiş olan türlerin daha sonra fotoğrafları çekilmiştir.

3. BULGULAR

Adalarda bugüne kadar saptanmış olan 71 böcek türünün; 32 adedi Homoptera, 1'i Hemiptera, 20'si Coleoptera, 14'ü Lepidoptera ve 4'ü Hymenoptera takımlarına mensuptur. Fakat bu rakamın da Adalar'da yaşayan Insecta türlerinin çok az bir kısmını kapsadığı muhakkaktır (6).

Araştırmalarımız sonucunda bu türlerden, özellikle *Marchalina hellenica* (Genn.), *Ips sexdentatus* (Boern.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Tomicus minor* (Htg.), *T. piniperda* (L.), *Thaumetopoea pityocampa* (Den & Schiff.)'nin Adalar ormanlarında önemli zararlara neden olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda entomolojik problemler oluşturan bu 6 tür ele alınmıştır.

3.1. MARCHALINA HELLENICA (GENNADIUS, 1883) (HOMOPTERA: MARGARODIDAE)

Tanımı: Mevcut örneklerimize göre erginler limon sarısı renkte olup üzerleri beyaz mumumsu renkte bir madde ile kaplıdır. Anten ve bacakları koyu renklidir. Boyları 7-11, genişlikleri 2,5-3,5 mm kadardır (Şekil 3.1).

Yayıışı ve konukçu bitkileri: Dünyada Kafkasya ve Yunanistan'da bulunan bu türün Türkiye'de Antalya, Balıkesir, Çanakkale, Denizli, İstanbul (Adalar), İzmir (Bergama), Kahramanmaraş, Muğla, (Fethiye, Marmaris, Milas, Köyceğiz) ve Tekirdağ'da *Abies* sp., *Picea* sp., *Pinus brutia*, *P. sylvestris*, *P. halepensis*, *P. pinea*'lar üzerinde zarar yaptığı saptanmıştır [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23].



Şekil 3.1: *Marchalina hellenica* (Genn.)

Zararı: *M. hellenica* çamların genellikle kabuk çatlakları arasında salgıladıkları beyaz pamukçuklarla birlikte bulunur (Şekil 3.2). Koşnilin kızılçamların özsuyunu emmesi sonucu yaptığı zarara ayrıca *Thaumatopoea pityocampa* (Den & Schiff.) tırtıl zararı da eklendiğinde fizyolojik olarak zayıf kalan kızılçamlara, örneğin *Tomicus piniperda* (L.) gibi çeşitli sekonder zararlı böcekler yerleşmekte ve her yıl birçok ağacın kurumasına neden olmaktadır. Ayrıca koşnilin salgıları üzerinde çeşitli funguslar (*Capnodium* spp.) gelişmektedir. Bu salgının karbonhidrat içermesi nedeniyle kabuk üzerinde siyah renkli is mantarları yerleşir (9).

Larva ve erginler genellikle pamukçuklar içinde, ağaç kabuklarının çatlaklarında bulunurlar. Hortumları ile ağacın iletim demetlerinden beslenirler. Özsuyun % 80'i şeker, az miktarı ise proteindir. Böcek protein ihtiyacını karşılayabilmek için fazla miktarda özsuyu emmek zorundadır. Fazla gelen karbonhidratı ise vücudundan dışarı atar (9).



Şekil 3.2: *Marchalina hellenica* (Genn.) ile kaplanmış bir kızılçam gövdesi

Basra, basıra ya da balsıra olarak da bilinen bu koşninin salgıladığı bal şebneminden çeşitli böcekler, örneğin arılar ve karıncalar yararlanmaktadır (Şekil 3.3). Bu durum eskiden beri İstanbul-Adalar'da arıcılığı teşvik etmiş ve piyasada Çam balı ya da Ada balı olarak isim yapmıştır. Bu yüzden Muğla yörelerinde arı sahipleri bu koşnili sağlam ağaçlara bulaştırmak suretiyle yayılmasını kolaylaştırmaktadırlar.

Biyolojik gözlemler: Adalarda *M. hellenica* hakkında yaptığımız biyolojik gözlemler 2008-2009 yılları arasında sürdürülmüştür. Tüm gözlemler *Pinus brutia* üzerinde yapılmıştır.

Yumurta dönemi: İstanbul – Büyükkada'da 20.04.2008 günü yaptığımız gözlemlerde ergin koşnillerin hareketlerinin yavaş olduğu görülmüş, fakat yumurtalarına rastlanmamıştır. 29.04.2008 tarihinde yaptığımız incelemede ise güney bakılarda koşnillerin büyük bir kısmının yumurta koymuş oldukları gözlenmiştir. Bununla beraber aynı gün kuzeye bakan ve yüksekliği 100 m'den yüksek olan yerlerdeki gözlemlerimize



Şekil 3.3: *Marchalina hellenica* (Genn.)'nin salgıladığı bal şebnemi

göre koşniller hiç yumurta koymamıştı. 15 Mayıs 2008 tarihinde ise erginlerin büyük bir kısmı yumurta koymuş ve bir kısmı da yumurta koymaya devam ediyorlardı; çok azı ise yumurta koymamıştı. 6 Haziran 2008'de ise tüm yumurtaların açılmış olduğu görülmüştü. 01.07.2008 tarihinde kabuk çatlakları arasında 1.dönem larvaları görülmüş ve çok az miktarda beyaz pamukçuklara yapışık kalan yumurtalara rastlanmıştır. Bu gözlemlerimize göre *M. hellenica*'nın nisan sonunda yumurta koymaya başladığı ve yumurtalarına haziran sonuna kadar rastlandığı anlaşılmaktadır.

Larva dönemi: 15.06.2008 günü Büyükada'da kızılçam sürgünlerindeki iğne yaprakların dip kısımlarında, kozalak diplerinde, kabuk altlarında beyaz pamukçuklar içinde larvalar görülmüştür. Koşnillerin meşcere kenarındaki açıklıklarda bulunan ağaçlarda daha fazla olduğu gözlenmiştir. 21 Temmuz 2008'de kızılçamların ince dalları üzerindeki kabuk çatlakları arasında nisbeten daha fazla oldukları saptanmıştır. 11.11.2008 tarihinde larva döneminin devam etmekte olduğu ve arıların bal şebnemlerini emdikleri görülmüştür.

Bu tespitlerimize göre *M. hellenica*'nın larva döneminin mayıs sonundan nisan ortasına kadar devam etmekte olduğu saptanmıştır.

Ergin dişi dönemi: Bu dönem için yaptığımız gözlemlerde örneğin 20.04.2008'de hareketleri yavaşlayan koşnillerin henüz yumurta koymaya başlamadıkları, fakat daha önce açıkladığımız üzere erginlerin çoğunun 15.05.2008'da yumurta koymaya başladıkları saptanmıştır. Bu durumda Adalarda 2008-2009 yılında 15 nisanda başlayan ergin dişi döneminin ortalama 20 Mayıs'a kadar sürdüğü anlaşılmıştır.

M. hellenica üzerine yapılan biyolojik gözlemlerden böceğin İstanbul-Adalar'da yılda bir döl verdiği ve kışı larva döneminde geçirdiği anlaşılmış bulunmaktadır.

Savaşı: Bu koşnille savaşmak oldukça zor ve pahalıdır. Yumurtalarına karşı yumurta öldürücü ilaçlardan faydalanılabilir. Ayrıca larvalarına karşı da çeşitli temas zehirleri kullanılabilir. Fakat esas sorun yumurta ve nimfleri örten beyaz pamuğumsu kısımları önceden eritmektir. Aksi halde uygulanacak ilaçların ergin ya da larvalara ulaşması çok zordur. Fakat park ve bahçelerde bulunan tek ağaçların gövde ve ince dalları insektisite daldırılmış tel fırçalarla fırçalanabilir. Böylece tel fırça beyaz pamuğumsu kısımları uzaklaştırmakta ve kullanılan insektisit yumurta ve larvaları öldürmektedir (7).

3.2. *IPS SEXDENTATUS* (BOERNER, 1767) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)

Tanımı: Mevcut örneklerimize göre elimizdeki en büyük kabuk böcekleri olup 5,2-8,7 mm büyüklüğündedir. Erginleri açık kahverenginden siyaha değişen renkte ve üzerlerinde uzun kıllar vardır. Bacak ve antenleri sarımsak kahverengidir. Çukur bir düzlük halindeki sağrılarının her iki yanında altışar tane diş vardır. Bunlardan ucu düğme şeklini almış üstten dördüncüsü en büyüğüdür(Şekil 3.4).

Yayılışı ve konukçu bitkileri: Sibirya'ya kadar tüm Avrupa'da yayılmış olan bu türün, konukçu bitki olarak *Picea orientalis* ile *Pinus sylvestris*'i tercih ettiği, bunun yanında *Pinus pinaster*, *P. nigra*, *P. leucodermis*, *P. sibirica*, *P. koraiensis*. 'lerde, ender olarak da *Abies alba*, *A. nordmanniana*, *Larix decidua*, *L. sibirica* ve *Picea abies*'lerde zarar yaptığı görülmüştür. Türkiye'de Doğu Karadeniz Bölümü'nün tamamı olmak üzere, Samsun-Gelemen Orman Fidanlığı, Ayancık-Çangal ve Zindan Ormanları, Küre, Karabük, Kızılcahamam-Çamkoru ve Soğuksu, Ankara, Bolu-Abant Ormanı, Düzce,



A



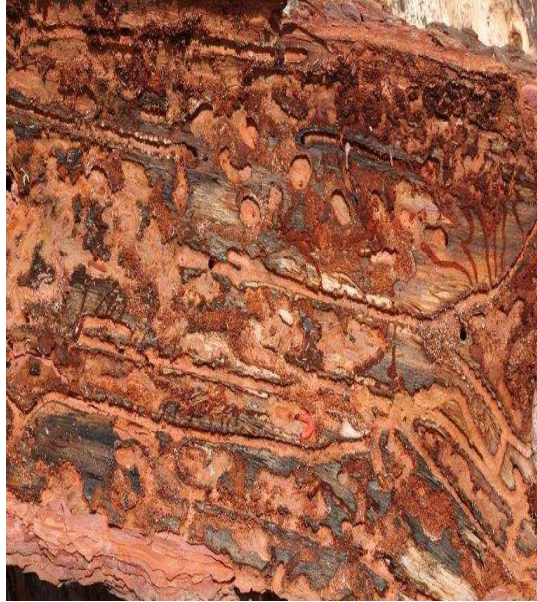
B

Şekil 3.4: *Ips sexdentatus* (Boern.) A.Üstten, B. Yandan

Eskişehir-Çatacık Ormanı, Bursa-Mustafakemalpaşa ve Keles-Kocayayla, Dursunbey-Gölcük, Uşak-Evrendede, Bayındır-Tire, İzmir-Bornova, Menemen, Gazimir ve Çatalkaya, Manisa, Gölhisar-Maçka Ormanı, Denizli-Horoz Dağları, İnceler ve Karabayır, Muğla-Yılanlıgediği Ormanı, Akseki-Cevizli ve Kuyucak Ormanları ve Adana ormanlarında *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *Abies nordmanniana*, *A. nordmanniana* ssp. *bornmuelleriana*'lar üzerinde tespit edilmiştir [24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 76]

Biyolojik gözlemler: Araştırma alanında tarafımızdan yapılan çalışmalarda *I. sexdentatus*'a Büyükada'da Değirmendere mevkiinde 13 Nisan 2010 tarihinde yapılan mekaniksel mücadele çalışmalarında rastlanmıştır. Arız olduğu ağaçlar nakledildikleri için inceleme yapılamamıştır. Ancak ağacın kesildiği yerdeki komşu kızılçamların tepe ve yan sürgünlerinde *Thaumetopoea.pityocampa* (Den & Schiff.) turtullarının keseleri görülmüştür.

Tuzak ağaçlarıyla *I. sexdentatus*'un Adalar'daki biyolojisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Büyükada, Heybeliada ve Burgazada'ya konulan bu tuzak ağaçlarında böceğin larva, pupa ve erginleri gözlenmiştir (Şekil 3.5). Büyükada'da kuzey yamaçlardaki kızılçam meşceresinde genç erginlerin büyük bir kısmının ağaçları terkettiği, bir kısmının da kabuk altında uçmaya hazır bir durumda olduğu saptanmıştır. Aynı mevkide *P. brutia*'ların Çam keseböceği zararı ile zayıf düşmelerinden dolayı 07.08.2009 günü yoğun miktardaki erginleri kabuk altlarında tespit edilmiştir. Arazide yaptığımız tespitlere göre *I. sexdentatus* Adalar'da 2 generasyon verdiği, birinci generasyonun uçma zamanının nisan – mayıs, ikinci generasyonun uçma zamanının haziran – temmuz aylarına rastladığı, kışı ergin ve yumurta döneminde geçirdiği saptanmıştır (Tablo 3.1).



Şekil 3.5: *Ips sexdentatus* (Boern.)'un ana ve larva yolları

Tablo 3.1: İstanbul-Adalar'da *Ips sexdentatus* (Boern.) ile ilgili biyolojik gözlemler

Hazırlanış Tarihi	Kontrol Tarihi	Tuzak Ağaçlarına Giriş	Yaşlı Ergin	1.Generasyon	2.Generasyon	Yumurta	Larva	Pupa	Ergin
06.02.2009	06.03.2009	x	X						
	30.03.2009		X			x			
	13.04.2009		X			x	X		
	19.04.2009		X				X	x	
	28.04.2009		X					x	X
	01.05.2009		X					x	X
	07.05.2009		X	x					X
	20.05.2009		X	x					X
26.04.2009	29.05.2009	x		x					X
	02.06.2009			x		x			X
	15.06.2009			x		x	X		X
	22.06.2009			x			X		X
	27.06.2009			x			X	x	X
	02.07.2009			x	x			x	X
	11.07.2009			x	x			x	X
	21.07.2009			x	x				X
	28.07.2009			x	x				X
	07.08.2009			x	x				X

x= Bir yıl önceki generasyonun erginleri; X= Birinci generasyonun erginleri

x= İkinci generasyonun erginleri

Savaşı: Bu böceğe karşı alınabilecek önlemlerle savaş yöntemleri şunlardır:

(1) Ormanda temiz bir işletme uygulamalı ferahlandırma kesimleri esnasında hastalıklı ve cılız ağaçları ormandan çıkartmalıdır.

(2) Böcek sekonder zararlı olarak tespit edildiğinde, hektar başına ortalama 5-6 adet hesabıyla ve böceğin uçma zamanlarından 2 hafta kadar önce tuzak ağaçları hazırlamalıdır.

(3) Böcek primer zararlı olursa, önce böcekli alan tespit olunur ve bu alan içindeki böcekli ağaçlar kesilerek kabukları bezler üzerinde soyulup dökülen böceklerle birlikte kuvvetli bir ateşte yakılır. Ormanda kalan böcekleri yok etmek için de, bu böceğin uçuş zamanı gözönünde tutularak, yeter sayıda tuzak ağaçları hazırlanır (7).

3.3. *ORTHOTOMICUS EROSUS* (WOLLASTON, 1857) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)

Tanımı: Elimizdeki örneklere göre erginleri 2,8-3,3 mm büyüklüğündedir. Kanat örtülerinin sağrısının yanlarındaki 3. konik dişler eşit uzaklıktadır. Yan tarafları oldukça dik olarak inen sağrı, erkekte iki tarafta alt alta sıralanmış dörder dişli olup bunlardan ikincisi üçgenimsi ve sivridir. Dişinin sağrısının her iki yanında ise üçer diş vardır. Vücut rengi siyahtan kırmızımtrak kahverengiye değişen renktedir(Şekil 3.6).



Şekil 3.6: *Orthotomicus erosus* (Woll.)

Yayılışı ve konukçu bitkileri: Orta ve Güney Avrupa'da yaşayan bu tür Akdeniz ikliminin etkisi altındaki mıntikalarda yayılmıştır. Ayrıca Güney Rusya'da da saptanmıştır. Yayılışı alanında özellikle *Pinus brutia*, *Pinus brutia* ssp. *elderica*, *P. caribaea*, *P. echinata*, *P. nigra*, *P. sylvestris*'lerde, aynı zamanda *Abies alba*, *Abies nordmanniana*, *Abies pinsapo*, *Cedrus libani* ile *Picea* ve *Cupressus* spp.'lerde zarar

yapmaktadır. Güney Afrika'da *Pinus canariensis*, *P. eliottii*, *P. halepensis*, *P. taeda*, *P. patula*, *P. pinaster* ve *P. radiata*'lar üzerinde saptanmıştır [47, 48, 49, 50, 51, 52, 53].

O. erosus; Adana (Feke-Sarıpınar, Pozantı-Akdağ), Afyon-Yaka, Ankara-Beştepe, Antalya (Cevizli-Hanaltı-Çayıçi, Çıglıkara Ormanı, Doyran Sülükdere Ormanları, Düzlerçamı, Elmalı-Sevindik, Kadriye Ormanı, Kumköy, Manavgat-Sorgun Ormanı, Nebiler ve Serik-Belek), Artvin (Ardanuç, Borçka, Hatila, Murgul, Saçınka ve Şavşat), Aydın-Sarıkısık, Bolu (Abant ve Alabarda Ormanları), Burdur (Bucak Araştırma Ormanı, Ağlasun, Aziziye), Bursa (Orhaneli-Kovalıdere-Gökçedağ-Karıncalı Ormanı ve Uludağ), Denizli (Acıpayam, Bozdağ, Honaz, Kelekçi ve Tavas), Düzce, Edirne (Keşan-Korudağ), İçel (Anamur, Gülnar, Mut ve Silifke), Isparta (Aksun, Eğirdir, Keçiborlu), İstanbul (Adalar, Alemdağ, Alemdar, Belgrad Ormanı, Boğaziçi, Gaziosmanpaşa, Halkalı, Kemerburgaz, Şile), İzmir (Bayındır, Tire, Bornova, Gaziemir, Kozak-Dutlupınar, Menemen, Seferhisar-Dikmendağı ve Yamanlar), Kahramanmaraş (Andırın, Başkonuş, Göksun, Önsen, Tomsuklu), Karabük (Keltepe ve Büyükdüz Araştırma Ormanı), Konya (Beyşehir-Kurucaova), Manisa (Sabuncubeli, Soma-Havza), Muğla (Fethiye-Seki İnceali Ormanı, Marmaris, Milas-Marçalı ve Yılanlı), Ordu-Mesudiye, Rize-İkizdere, Samsun-Gelemen Orman Fidanlığı, Sinop-Ayancık, Tokat-Erbaa ve Trabzon (Merkez, Maçka)'da *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *Abies nordmanniana* ssp. *bornmuelleriana* ve *Picea orientalis*'ler üzerinde tespit edilmiştir [7, 20, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69].

Zararı: Akdeniz sahil iklim mntikasındaki çam meşcerelerinin en önemli böceklerinden biridir. Sekonder zararlı olan bu böcek, özellikle isteklerine uygun olmayan yetiştirme muhitlerinde bulunan çamlarda, kurutucu rüzgârların etkisinde kalmış ya da *Fomes pini* (*Thore ex Fries*) Karst. ve *Armillaria mellea* (Wahl ex Fr.)Kumm. funguslarıyla *Thaumetopoea pityocampa* (Den & Schiff.) tırtılları tarafından zarar görmüş olan tüm yaş sınıflarındaki ağaçlarda zarar yapar. Antalya'nın Kumluca-Gödene ormanlarında 1962 Şubat ayında fazla kar nedeniyle kırılan sedir ağaçlarının ormandan çıkarılmaması nedeniyle 100 kadar sedir ağacı *O. erosus* nedeniyle kurumuştur. Bu böcek Türkiye'nin özellikle Akdeniz Bölgesi ormanlarında zaman zaman oldukça önemli zararlar yapar (7).

Biyolojik gözlemler: Araştırmalarımızda Büyükada'da 02.04.2010 tarihinde kızılçamalarda yaptığımız incelemelerde *O. erosus* erginlerine ve olgun larvalarına rastlanmıştır (Şekil 3.7). Bu ağaçların gövdelerinden aldığımız kabuklarda, ağacın lifleri doğrultusunda ilerleyen uzunluğu ortalama 9 cm, ender olarak 30 cm'ye kadar ulaşan 2-3 kollu yıldız şeklinde yollar vardı. Düzgün bir simetri yapmayan bu yollar bazı kabuklarda yarım daire şeklinde kıvrılarak esas gidiş doğrultusunun aksi istikametinde ilerlemekteydi. Sık ve büyük olan yumurta odacıkları çoğu kez düzensiz aralıklarla yapılmıştı. Genellikle ağacın liflerine çapraz bir durumda bulunan 5-8 cm uzunluğundaki larva yolları kabukta daha belirgindi (Şekil 3.8).



Şekil 3.7: *Orthotomicus. erosus* (Woll.) larvası

Pupalaşmanın kabuk ile odun arasındaki oval şekilli beşikler içinde meydana geldiği, genç erginlerin olgunluk yiyimlerinin ana böceğin üreme yerinde gerçekleştiği, kışlamanın genellikle genç ergin döneminde üreme yerinde yapıldığı, bazen genç erginlerin yanında olgun larvalarla pupalara rastlandığı bildirilmiştir. Fakat genç erginlerin bir kısmının sonbaharda üreme yerini terkederek başka çamların gövdelerine girdikleri, burada olgunluk yiyimi yapıp, kışladıkları belirtilmiştir (34).

Adalarda *O. erosus*'un larva, pupa ve erginlerinin araştırılması amacıyla Büyükada, Heybeliada ve Burgazada'ya konulan feromon tuzakları ve tuzak ağaçları incelenmiştir. Bu tuzak ağaçlarında zararlının oluşturduğu ana yolların uzunluğu ortalama 60 – 75 mm olarak ölçülmüştür. Feromon denemelerinde Mayıs ayında tuzaklara *O. erosus*'un *Ips sexdentatus* (Boern.)'a göre daha fazla gelmesi uçuş zamanından kaynaklanmaktadır.

Tuzak ağaçları ve feromon tuzaklarıyla *O. erosus*'un biyolojik dönemleri ortaya konmaya çalışılmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2: 2009 yılında hazırlanan tuzak ağaçlarında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un biyolojik dönemleri

Hazırlanış Tarihi	Kontrol Tarihi	Tuzak Ağaçlarına Giriş	Yaşlı Ergin	1.Generasyon	2.Generasyon	Yumurta	Larva	Pupa	Ergin
06.02.2009	20.02.2009	☒	☒						
	29.02.2009		☒			x			
	11.03.2009		☒			x	x		
	19.03.2009		☒				x		
	30.03.2009		☒				x	☒	
	12.04.2009		☒	☒				☒	☒
	21.04.2009		☒	☒				☒	☒
	29.04.2009			☒					☒
06.04.2009	09.05.2009	☒		☒					☒
	16.05.2009			☒		x			☒
	23.05.2009			☒		x	x		☒
	30.05.2009			☒			x		☒
	14.06.2009			☒			x		☒
	24.06.2009			☒			x	☒	☒
	30.06.2009			☒	☒			☒	☒
	02.07.2009			☒	☒			☒	☒
	07.07.2009			☒	☒				☒
	22.07.2009			☒	☒				☒
	26.07.2009			☒	☒				
	31.07.2009			☒	☒				
	09.08.2009			☒	☒				
	13.08.2009			☒	☒				

☒=Bir yıl önceki generasyonun erginleri;☒=Birinci generasyonun erginleri

☒=İkinci generasyonun erginleri

Elde ettiğimiz sonuçlara göre bu zararlı, Adalar'da 2 generasyon vermektedir. Birinci generasyonun uçuş zamanının mart – nisan, ikinci generasyonun uçuş zamanının ise haziran sonu – temmuz başına rastladığı, kışı ergin ve yumurta döneminde geçirdiği saptanmıştır.



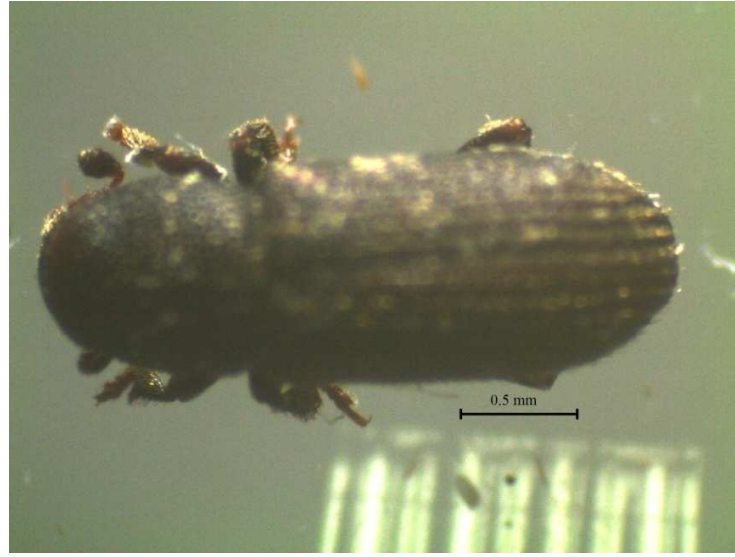
Şekil 3.8: *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un ana ve larva yolları

Savaşı: Bu böceğe karşı alınabilecek önlemlerle savaş yöntemleri şunlardır:

- (1) Ormanda temiz bir işletme uygulamalı ve meşcereleri kurarken çamların yetişme muhiti bakımından olan istekleri gözönünde bulundurulmalıdır.
- (2) Tırtıl zararından sonra uyanık bulunmalı ve çamlarda yaşayan zararlı funguslarla savaşılmalıdır.
- (3) Böceğin uçuş zamanından 2-3 hafta kadar önce tuzak ağaçları hazırlamalıdır.
- (4) Kesilen ağaçların kabukları hemen soyulmayacaksa Chlorpyrifos gibi insektisitlerle muamele edilmelidir (7).

3.4. *TOMICUS MINOR* (HARTIG, 1834) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)

Tanımı: Erginlerin büyüklüğü örneklerimize göre 3,3-4,1 mm'dir. Vücudu siyah; antenler, kanat örtüleri ve bacaklar kırmızımtrak kahverengi renktedir. Kanat örtülerinin sağrısı üzerindeki 2. nokta şeritlerinin arasında granüller sıralanmıştır. Alınları seyrek noktalıdır. Sağrısında kanat örtülerinin birleştiği çizginin sağ ve solunda çukurluğun bulunmayışı bu böceği *Tomicus piniperda* (L.)'dan kolayca ayırt etmeğe yarar (Şekil 3.9)



Şekil 3.9: *Tomicus minor* (Htg.)

Yayılışı ve konukçu bitkileri: Kuzey İskandinavya hariç, Avrupa'dan Kuzey Afrika, Çin, Kore ve Japonya'ya kadar uzanan Palearktik bölgenin çam ormanlarında yayılmış olan bu tür *Tomicus piniperda* (L.)'ya nazaran daha seyrek görülür. Yayılış alanında tüm *Pinus* türlerinde, ender olarak da *Picea* ve *Larix*'lerde zarar yapmaktadır [47, 48, 49, 50, 51, 52].

Yurdumuzda Adana, Amasya (Merzifon), Ankara (Kızılcahamam), Antalya (Akseki, Sarısu, Şarkikaraağaç), Artvin, Balıkesir, Bartın, Bolu (Gerede), Burdur (Ağlasun), Bursa (Keles, Orhaneli, Uludağ), Erzurum, Eskişehir (Çatacık Ormanı), Giresun, Isparta (Eğirdir, Keçiborlu), İçel, İstanbul (Adalar), İzmir, Kahramanmaraş, Karabük (Büyükdüz Araştırma Ormanı), Kars (Göle, Sarıkamış), Kastamonu (Daday), Kırşehir, Konya (Beyşehir), Kütahya (Katrandağı), Muğla (Yılanlıgediği), Sakarya, Sinop (Ayancık), Trabzon (Maçka) ve Zonguldak'ta *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P.*

sylvestris, *Picea orientalis* ve *Cedrus libani*'ler üzerinde tespit edilmiştir [6, 17, 28, 29, 30, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79]

Zararı: Bu böcek, *Tomicus piniperda* (L)'dan daha tehlikelidir. Çünkü sağlıklı ağaçlara da gider ve bunu özellikle kurak geçen dönemlerden ve kış donlarından sonra yapar. Yani üreme yiyimi bakımından daha fazla primer zararlı bir karakter taşır. Diğer taraftan ana yolu yatay olduğundan gövdeyi duruma göre kısmen ya da tamamen halkalamak suretiyle özsu akımına engel olur ve ağaçları daha çabuk ölüme sürükler. Sııklık dönemindeki ağaçları sever. Fakat 50-70 yaşındaki ağaçlarla yaşlı ağaçlara da gider (7).

Biyolojik gözlemler: Çalışmalarımızda Burgazada'daki *Pinus brutia* kabuklarının altında 17.04.2009 günü larva ve 11.05.2009'da erginlerine rastlanılmıştır. Aynı mevkide 18.05.2009 tarihinde yaptığımız gözlemlerde kabuklar altında olgunluk yiyimi yapan ergin bireylere rastlanmıştır.

Ana yolu diri oduna kuvvetli olarak gömülmüş iki kollu yatay, larva yollarının ise seyrek ve kısa, ancak 2-6 cm kadar uzunlukta olduğu ve ağacın lifleri doğrultusunda aşağı ve yukarıya doğru uzanan bu yolların diri oduna iyice girdikten sonra pupa beşiği ile son bulduğu görülmüştür (Şekil 3.10).

Arazi tespit ve gözlemlerimize göre bu türün uçma zamanı Adalar'da Mayıs ayı olarak tespit edilmiştir.

Savaşı: Bu zararlıya karşı alınabilecek koruyucu önlemlerle savaş yöntemleri aşağıda verilmiştir.

(1) Ormanda temiz bir işletme uygulamalı, özellikle sağlık durumları bozulmuş, yenik düşen materyalleri ormandan derhal çıkarmalı ve *Armillaria mellea* (Wahl ex Fr.) Kumm. başta olmak üzere zararlı fungusların çoğalmalarına meydan verilmemelidir.

(2) Mart'tan itibaren ormanda kabuklu yatan çam ağacı bırakmamalı, yakacak odunları da mart ayına kadar ormandan çıkarmalı ya da kabuklarını soyduktan sonra istif etmelidir. Kesilen ağaçların kütüklerinin kabuklarını soymayı da ihmal etmemelidir.

(3) Böceğin uçma zamanından 2-3 hafta önce tuzak ağaçları hazırlamalı ve bunların kabuklarını mayısın ilk yarısında bezler üzerinde soyarak yakmalıdır.

(4) Böceğin durumunu izlemek için kış kesimlerinde düşük değerli ağaçları revizyon ağacı olarak ormanda bırakmalı, fakat bunların kabuklarını zamanında soymalıdır. Aksi takdirde böceğin üremesi kolaylaşmış olur (7).



Şekil 3.10: *Tomicus minor* (Htg.)'un ana ve larva yolları

3.5. *TOMICUS PINIPERDA* (LINNAEUS, 1758) (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE)

Tanımı: Elimizdeki örneklerimize göre erginleri 3-4,5 mm büyüklüğünde ve silindirik yapıdadır. Başı ve vücudu siyah, kanat örtüleri, anten ve bacakları kırmızıdır. Kanat örtüleri üzerinde ince kıllar bulunup küçük noktacıkların meydana getirdiği uzunlamasına şeritler vardır. Bu noktacıkların arasında granüller bulunmamaktadır.

Alınları sık noktalıdır. Sağrısında, kanat örtülerinin birleştiği hattın iki tarafında, özellikle erkekte daha belirgin olarak görünen iki hafif çukurluk mevcuttur(Şekil 3.11).



Şekil 3.11: *Tomicus piniperda* (L.)

Yayılışı ve konukçu bitkileri: Palearktik bölgenin tüm çam yetişme ortamlarında yayılmış olan bu tür *Pinus*'larda, ender olarak da *Picea abies*, *P. obovata* ve *Larix decidua*'larda zarar yapmaktadır. Kuzey Amerika'ya da götürülmüş durumdadır [47, 48, 49, 50, 51, 52, 80, 81].

Yurdumuzda Adana (Pozantı), Amasya, Ankara (Kızılcahamam), Antalya (Manavgat, Kozak, Serik), Ardahan (Göle), Artvin (Borçka, Şavşat), Aydın, Balıkesir, Bartın, Bolu (Gerede), Burdur (Bucak), Bursa (Orhaneli, Uludağ), Denizli (Tavas), Elazığ, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Giresun, Isparta, İçel, İstanbul (Adalar), İzmir, Kahramanmaraş, Karabük (Büyükdüz Araştırma Ormanı), Kars (Sarıkamış), Kastamonu (Daday, Ilgazdağı), Kırşehir, Muğla (Marmaris, Yılanlı), Sakarya, Sinop (Ayancık), Trabzon (Maçka) ve Zonguldak'ta *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. sylvestris*, *Picea orientalis*'ler üzerinde saptanmıştır [6, 17, 29, 31, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 55, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83].

Zararı: Ormancılık bakımından önemli bir böcektir. Fakat genellikle sekonder zararlıdır. Bu nedenle sağlık durumları bozuk dikili ağaçlarla yatan kabuklu gövdelerde zarar yapar. Böceğin üreme yiyimi sekonderdir. Fakat sürgünlerdeki zararı tamamen

primer karakterdedir. Ekonomik bakımdan önem taşıyan bir kabuk böceğidir. Bu böcek, özellikle tırtıllar tarafından zarar görmüş olan çamlar için çok tehlikeli olabilir (7).

Biyolojik gözlemler: Araştırmalarımızda Büyükada- Hristo Mevkii'nde bulunan *Pinus brutia* meşceresinde kurumakta olan ağaçların kabuğu 23.01.2010 günü kaldırıldığında erginler gözlenmiştir. Erginlerinin biri aşağıdan yukarıya doğru yol alırken diğerinin ise hemen yanında, sanki öteki erginin açmış olduğu üst tarafının yanından itibaren beslenmeye devam etmekte olduğu saptanmıştır. Alanda inceleme yaparken bu türün erginleri tarafından ağaçlarda oluşturulmuş reçine hunileri dikkat çekmiştir.

Ayrıca ergin hale gelmiş yeni generasyonun Burgazada'da 06.06.2009'da tuzak ağaçlarının gövde kabukları, balta yardımıyla kaldırıldığında *T. piniperda* erginlerine rastlanmıştır. Tahribat yaptığı kabuklar üzerinde yapılan incelemelerde; anayolun aşağıdan yukarıya doğru ilerleyen 4 mm çapında ve 13 cm kadar uzunlukta bir kollu düşey yol olduğu görülmüştür. Ana yol kenarlarında oldukça sık larva yolları bulunmaktaydı. Bunlar, anayola dik olarak biraz ilerledikten sonra, anayolun orta kısmının altında bulunanların aşağıya doğru, üstte yer alanların ise yukarıya doğru ilerledikleri belirgin olarak görülmekte idi. Bazı larva yollarının sonunda baston başını andıran pupa beşikleri mevcuttu (Şekil 3.12).



Şekil 3.12: *Tomicus piniperda* (L.)'nin ana ve larva yolları

Ana böceğin üreme yiyiminden başka bir de regenerasyon yiyimi yaptığı bildirilmiştir. Bunun için yumurtalarını koyduktan sonra üreme yolunu terkederek ağaçların tepesine gider ve burada bir yıl önceki sürgünleri kaidesinin biraz üstünden delerek içeriye girip sürgünün öz borusunu tahrip eder. Genç erginler de aynı senenin mayıs sürgünlerinde, yaşlı böceklerin regenerasyon yiyimine benzer olgunluk yiyimi yaparlar. Bu yiyimlerle öz boruları boşalan sürgünler sonbaharda, hatta yazın rüzgar etkisiyle kırılarak yere düşerler. Bu şekilde zarar görmüş olan ağaçlar bir bahçıvan tarafından makaslanmak suretiyle sivri bir form verilmiş gibi göründüklerinden bu böceğe "Orman bahçıvanı" denilmiştir. Sürgünlere girdiği deliğin etrafında ekseriya huni şeklinde beyaz reçine sızıntılarının meydana gelişi *T.piniperda* 'nın varlığını gösteren karakteristik bir belirtidir (7).

Erken uçan kabuk böceklerinden olan bu türün, biyolojik gözlem ve arazi tespitlerimize göre İstanbul- Adalar'da yumurta dönemi şubat ayının ortalarına kadar, larva dönemi mart ayının ortalarına kadar devam etmektedir. Pupa dönemi mart ayı içinde olup uçuş zamanı mart - nisan aylarına rastlamaktadır. Böceğin yılda bir dölle sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.3).

Savaşı: *Tomicus minor* (Htg.)'da olduğu gibidir.

Tablo 3.3: İstanbul-Burgazada'da *Tomicus piniperda* (L.) ile ilgili biyolojik gözlemler

Tuzak Ağaçlarının		Böceğin Dönemi			
Hazırladığı Tarih Ve Mevkii	Kontrol Tarihi	Yumurta	Larva	Pupa	Ergin
30.12.2008					
<i>Pinus brutia</i>	Burgazada	03.01.2009			
		04.02.2009	X	X	X
		25.02.2009		X	
		08.03.2009		X	X
		29.03.2009			

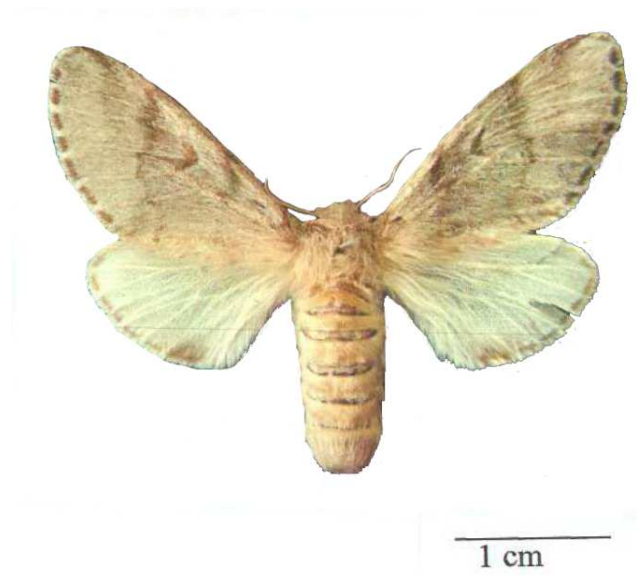
X=Bir yıl önceki generasyon ergini, **X**=Yeni generasyon ergini

3.6. *THAUMETOPOEA PITYOCAMPA* (DENNIS & SCHIFFERMULLER, 1775) (LEPIDOPTERA, THAUMETOPOEIDAE)

Tanımı. Mevcut örneklerimize göre erkek erginlerin ön kanatları arasındaki açıklık 25-35 mm, dişide 30-45 mm'dir. Ön kanatlar erkekte gri, dişide kül renginde ve üzerinde üç adet koyu zikzaklı çizgi vardır. Arka kanatları beyaz olup birer adet grimsi leke bulunmaktadır (Şekil 3.13).

Yayılışı ve konukçu bitkileri: *T. pityocampa*'nın potansiyel yayılış alanlarını iki iklim faktörü belirlemektedir. Bunlar yıllık güneş ışını süresi (S) ve ocak ayı ortalama minimum sıcaklığı (Tjmin)'dir. Yıllık güneş ışını süresi (S) 1800 saatten az ve ocak ayı ortalama minimum sıcaklığı (Tjmin) -4°C 'nin altında olmamalıdır. Örneğin S=1800 olduğunda Tjmin 0°C 'nin altına inmemelidir. Tjmin'in 1°C düşmesi yıllık güneş ışını süresini S=100 saat daha uzatmaktadır. Tjmin sınır değeri $-4^{\circ}\text{C} > \text{Tjmin}$ olduğunda yıllık güneş süresinin (=S) 2200 saat olması gerekmektedir (84).

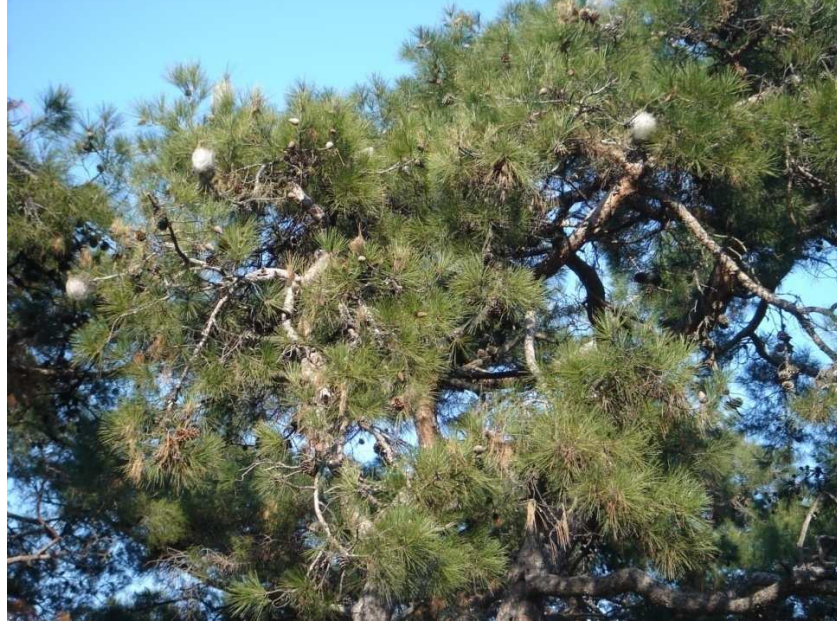
T. pityocampa Güney Avrupa, Güney Rusya, Kuzey Afrika, Nijerya, Batı Asya ve Ortadoğu'da yayılış göstermektedir. Yayılış alanında *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinaster* ve *P. pinea*'lar üzerinde, ender olarak da *Abies* sp., *Larix* sp. ve *Picea* sp.'ler üzerinde zarar yapmaktadır [84, 85, 86, 87].



Şekil 3.13: *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)'nin ergin dişisi

Türkiye’de genel olarak Akdeniz ikliminin hakim olduğu alanlarda büyük zararlara neden olan bu tür, güney bakılarda kuzey bakılara oranla daha yüksek rakımlara kadar ulaşabilmektedir. Güney sahil bölgesi ormanlarında denizden itibaren 1400-1450 m kadar yüksekliğe ulaşabilen *T. pityocampa* Türkiye’de Adana, Afyon, Amasya, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bilecik, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Denizli, Düzce, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Hatay, Isparta, İçel, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Kastamonu, Kütahya, Manisa, Muğla, Sakarya, Sinop ve Trabzon’da *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. sylvestris* ve *Cedrus libani*’ler üzerinde tespit edilmiştir. Ağacın iğne yapraklarının tükenmesi halinde civardaki ardıçlarda da beslenir. Besin bulamadığında *Olea europea*, *Cistus* spp., *Phillyrea media*, *Arbutus unedo* gibi maki elemanlarının yapraklarını da yer. Fakat bu sonuncular tırtıllar için iyi birer gıda kaynağı değildirler. Böylece gıdaları değişen tırtıllar çoğu kez ölürlere [6, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102].

Zararı: Esas zararı tırtıllar yapar. Tırtıllar yaşamları boyunca ağaçların iğne yapraklarını yerler. Bu nedenle fizyolojik ve primer zararlı bir böcektir. Miktarı az olursa yalnız yuvalarının civarında bulunan iğne yapraklar zarar görür. Fakat kitle halinde ürediklerinde ağaçları ve meşcereleri tamamen çıplak hale getirirler. *T. pityocampa* genellikle meşcere içindeki ağaçlardan çok meşcere kenarındaki ağaçları tercih eder. Hatta tek ağaçlardan daha fazla hoşlanır. Ayrıca güneye bakan taşlı ve sığ topraklar üzerinde bulunan ve herhangi bir nedenle açılmış, seyrekleşmiş meşcerelerde ve makiler içerisinde bulunan çamlarda fazla rastlanır. Buna karşın kuzeye bakan derin ve taze topraklar üstündeki kuvvetli ve sık çam meşcerelerinde bulunmakla beraber, buralarda bir afet halinde üreyememektedir (Şekil 3.14) (7).



Şekil 3.14: Büyükada'da *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) zararı

Biyolojik gözlemler: Büyükada'daki kızılçam meşceresinde 11.09.2009 tarihinde *T. pityocampa*'nın yumurta koçanları tespit edilmiştir. Yumurtalar kirli beyaz, açık gri renkli olup iki iğne yaprak bir araya getirilerek, bu iğne yaprakların kaide kısmının üzerine mısır koçanı gibi dizilmişti. Ancak 1-3, hatta 4 iğne yaprağı birleştirerek konulan yumurtalara da rastlanmıştır. Koçanların boyu yaklaşık 40 mm, yumurtaların boyu ise 1 mm idi. Bu yumurta koçanları laboratuara getirilerek petri kaplarının içerisine yerleştirilmiştir. Parazit çıkan yumurtaların çıkış deliklerinin genişliğiyle tırtıl çıkan yumurtaların çıkış deliklerinin genişliğinin farklı olduğu görülmüştür. Arazi çalışmaları sürdürülürken yumurta koçanlarının toplandığı meşcereye gidilmiş ve kese oluşturmaya çalışan tırtıllar saptanmıştır. Vücudu ayna kıllarıyla kaplı tırtılların sırtı açık kahverengi, yan tarafları sarımtrak esmer, karın kısmı sarımtrak kahverengiydi.

Büyükada'dan 14.09.2009 günü toplanan ve laboratuarda gözlem altında tutulan yumurta koçanlarına ait gözlem sonuçları Tablo 3.4'de verilmiştir.

Ayrıca aynı mevkiide yaptığımız diğer bir gözlem de kese içi sıcaklığı ölçümü idi. Bu ölçümlerin ortalamasına göre dış hava sıcaklığı 7°C iken kese içerisindeki değer 11 °C ölçülmüştür. Bu veriler kese içi sıcaklığının dış ortama göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.4: *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)'nin yumurta koçanlarındaki yumurtaların açılımı

Yumurta Koçanı Sayısı	Açılmış Yumurta Sayısı	Açılmamış Yumurta Sayısı	Parazit Çıkmış Yumurta Sayısı	Tırtıl Çıkmış Yumurta Sayısı	Yumurta Sayısı
1	228	61	24	204	289
2	195	5	5	190	200
3	195	49	37	158	244
4	188	42	8	180	230
5	93	80	11	82	173
6	257	34	13	244	291
7	263	34	18	245	297
8	139	58	38	101	197
9	179	3	12	167	182
10	101	76	30	71	177
Toplam	1818	442	196	1642	2280
Ortalama	181,8	44,2	19,6	164,2	228

Bu tespitler sırasında larvaların 21 Nisan 2009'da katarlar halinde toprağa girerlerken sayılarının 4 – 38 olarak değiştiği, larvaların girdikleri yerlerde toprakta şişlikler oluştuğu, toprağın çatlayıp levhacıklar haline geldiği gözlenmiştir. Krizalitlerin özellikle toprağın taş ve çakılının az olduğu bölümünde toplu halde buldukları görülmüştür. Toprağa girme derinliğinin 2 -25 cm arasında değişiklik gösterdiği ölçülmüştür. Pupalardan, 26 Temmuz 2009 tarihinden itibaren erginler çıkmaya başlamıştır. Ancak bazı krizalitlerden halen erginlerin çıkmadığı görülmüştür.

Gözlemlerimize göre *T. pityocampa* İstanbul- Adalar'da 15 Ağustos – 9 Eylül 2008 tarihleri arasında yumurta evresinde, 10 Eylül 2008 – 18 Nisan 2009 tarihleri arasında tırtıl evresinde, 19 Nisan - 25 Temmuz 2009 tarihleri arasında pupa evresinde ve 26 Temmuz 2009 tarihinden itibaren ergin kelebek olarak tespit edilmiştir.

Savaşı: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ana yayılışını Türkiye'de oluşturduğundan, Türk Kızılçamı anlamına gelen “*Turkish Red Pine*” olarak tanımlanmaktadır. Bilim adamlarının günümüze kadar yaptıkları teşhislere göre, Akdeniz iklim kuşağında ormanlar oluşturan kızılçamın dört alt türünden biri olan *Pinus brutia* ssp. *pithyusa*, doğal koşullar ve genetik yapısı nedeniyle düzgün şekilli olmayan ve tepe çatısı rüzgarla basık olan bir yapıya sahip olup, kabuğu kızıl ve kalın renklidir. Gürcistan ve Kırım Bölgesi'nin Karadeniz kıyılarında fosillerine rastlanmış olan *Pinus brutia* ssp. *pithyusa*, soyu tükenmekte olan kızılçam türüdür. Günümüzde kuraklığa, rüzgara ve yangına

hassas olan adalarımızdaki bu kızılçam türümüz, 20.yüzyılın başlarındaki orman tahribatı, yine 20. yüzyılın ortalarında başlayıp 21. yüzyıla kadar devam eden orman yangınlarıyla bozulan ekolojik denge nedeniyle popülasyonu artan "*Thaumetopoa pityocampa* (Den & Schiff.)" bilimsel adıyla anılan Çam keseböceklerinin, her sene ilkbahar mevsiminde Adalar'ın güney yamaçlarında kızılçamların yapraklarını yemek suretiyle yapmış olduğu tahribat nedeniyle yok olma tehlikesiyle karşı karşıyaydı. Çam keseböceğini yok etmek için, 1937 yılından 2004 yılına kadar yapılan ilaçlama ve keseleri kesip yakma Çam keseböceği ile birlikte diğer denge sağlayan türleri de yok ettiğinden, ekolojik dengeyi daha da bozarak çam keseböceği popülasyonunu hızla arttırmıştı. Çünkü diğer türler 2-3 yumurta ile çoğalmakta iken, Çam keseböcekleri 200-250 yumurta ile çoğalmaktaydı. İlaçlama ve yakma yöntemleri ile, Çamkeseböceği yumurta paraziti "*Anastatus bifasciatus* (Fonsc.)"(Hymenoptera, Eupelmidae), Çam keseböceği tırtıl paraziti "*Phyrix caudata* (Rond.)"(Diptera, Tachinidae), Çam keseböceği yırtıcısı "*Calosoma sycophanta* (L.)"(Coleoptera, Carabidae) yok edildiğinden, Çam keseböceği yumurtaları ile tırtıllarının popülasyonu sürekli artmıştı. Adalarda günümüze kadar *T. pityocampa*'ya karşı mekaniksel, biyolojik ve kimyasal savaş yapılmıştır. Bunlara ilişkin bulgular ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir.

3.6.1. Mekaniksel Savaş

Çam keseböceği etkisiyle çıplaklaşan ağaçlar zayıf düşmekte ise de yapılan zarar, ağacın gelişmesinin azaldığı bir sezonda yani kışın ve ilkbahar başlangıcında meydana geldiğinden ve ayrıca tırtıllar tomurcuklara dokunmadığından, zarara uğrayan ağaçlar iğne yapraklarını tamamen kaybetseler bile, daha sonra iyi bir şekilde yeşillenmektedirler. Bununla beraber ağaçların bu tip sürekli bir zarara dayanamayacakları açıktır. Diğer taraftan özellikle popülasyonun fazla olduğu yörelerde, keselerin dal makaslarıyla kesilip yakılması yöntemi de, önemli dal ve sürgün kaybına neden olmaktadır. Yaptığımız araştırmalar sırasında Büyükada-Yüce-tepe Ormanında kızılçamlar üzerindeki Çam keseböceği keselerinin toplanarak imha edilmesi gözlenmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15: *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) keselerinin toplanması

Uygulamada keseler ağacın yan dallarında ise dal makasıyla kesilmiştir. Şayet kese tepe sürgününde ise sürgüne zarar vermeden koparılabiliriyorsa ağaçtan uzaklaştırılmış, zarar verebilecek durumda olan keseler yukarıdan aşağıya doğru yırtılmıştır. Sonbahardan ilkbahara kadar, yani tırtıl döneminde keseler dal makaslarıyla kesilerek yangına karşı gerekli emniyet önlemleri alındıktan sonra, adacık yönteminde kullanılanlardan geriye kalanlar yakılmıştır.

3.6.2. Biyolojik Savaş

T. pityocampa'ya karşı Adalar'da bugüne kadar çok çeşitli biyolojik savaş yöntemleri, örneğin bakterilerden *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* ve *Bacillus thuringiensis* ssp. *thuringiensis* kullanılmıştır. 2004 yılına kadar devam eden değişik yöntemler son yıllarda *Calosoma sycophanta* (L.)'nin çok başarılı olduğunun gözlenmesiyle önemini kaybetmiştir.

3.6.2.1. Adacık Yöntemi

Adalar'da biyolojik savaş kapsamında *T. pityocampa*'ya karşı *Phyrix caudata* (Rond.) paraziti kullanılmaktadır. Yaptığımız araştırmalarda bu parazitin adacık yöntemi ile üretilmesi incelenmiştir. Yürütülen biyolojik mücadelede esas, yapılacak mekanik mücadele çalışmalarında faydalı tırtıl parazitleri ve yırtıcıların biyolojilerine uygun bir zamanlama yaparak Çam keseböceğine karşı bu gibi faydalılara üstünlük sağlamaktır.

Adacık tesisi oluştururken; orman alanlarına yakın boylu meşçereler tercih edilmiş, güneş alan, düz ve kolayca bulunabilen yerlere kurulmuştur. Çamkese tırtılları toprağa

inişlerinden 4-5 hafta önce tesis tamamlanmış ve mekanik olarak toplanan keseler önceden hazırlanmış adacıklara konulmuştur (Şekil 3.16).



Şekil 3.16: Adacık yönteminin hazırlanışı

Adacıklar, piyasadan temin edilecek sera naylonlarının ölçülerine göre standardize edilerek 2.50 x 4.50 m ebadında 10-12 metrekarelik bir alanın etrafına 40 cm genişliğinde ve 30 cm derinliğinde hendek açılıp, bu hendekten çıkan toprağın bir kısmı adanın içine atılarak hafif bombe yapacak şekilde düzenlenmiştir. Bundan maksat yağacak yağmurlar nedeniyle adacıkta su birikintisini önlemek ve suların hendeğe akmasını sağlamaktır.

Tesviye işlemi bittikten sonra, adacık ve hendeklerin yüzeyi, çift katlı sağlam deliksiz sera naylonları ile dışarı taşacak bir şekilde örtülmüştür. Naylonun serilmesindeki amaç, tırtılların toprağa girmesini engellemek ve hendekteki suyun toprak tarafından emilmesine mani olmaktır. Naylon serme işinden sonra hendekler 20-21 cm derinliğinde su ile doldurulmuştur. Toplanan keselerin hendeğe yuvarlanmasını engellemek için adacığın kısa kenarına birer maden direği konarak maden direklerinin ucuna da naylona değmeyecek şekilde 15-20 cm eninde tahta çakılmak suretiyle adacık tesisi tamamlanmıştır. Adacığı dış etkilere korumak için etrafı 3 sıralı tel çit ile çevrilmiştir. Daha sonra kızılçamlardaki keseler toplanarak oluşan adada depolanmıştır.

Keselerdeki parazit Tachinidae pupalarının çabucak erginleşmesini sağlamak için adacıktaki keseler gün boyu alt üst edilerek havalandırılmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17: Adacıktaki keselerin karıştırılması

Çam keseböcekleri acıktıklarında besin için çıkmaya çalışırlar, ancak hendeklere düşerler ve ölürlür. Ölen bireyler süzgeç yardımıyla alınıp adaya tekrar bırakılır. Bu durumda Çam keseböceklerinin vücudunda bulunan parazit faaliyete geçerek Çam keseböceğini içten yer ve olgunlaşıp dışarıya çıkıp uçarak diğer böcekleri parazitlemeye başlar(Şekil 3.18). Ancak Çam keseböceklerinden bazılarının kendini feda ettiği ve ölenlerin üzerine diğerlerinin çıkıp, kuyruk kuyruğa bağlantılar kurarak hendeğin karşısına geçmeye çalıştıkları görülmüştür. Bunu önlemek için devamlı kontrol edilerek hendek suyu tamamlanır.

Adacıklarda toplanan keseler, parazit ve yırtıcı uçuşunun bitiminden sonra dışarıya çıkarılarak tamamen yakılmıştır. Çünkü toprağa giremeyen ergin Çamkese tırtılları kese yığıntıları içinde krizalit olabilmekte ve sonbaharda kelebek olarak erginleşebilmektedirler.

Bu yöntemle Çam keseböceği tırtıl paraziti ve yırtıcılarının ormandaki sayısının artırılması amaçlanmaktadır.



Şekil 3.18: *Phyrix caudata* (Rond.) ve *Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.)

3.6.2.2. *Calosoma sycophanta* (Linneaus, 1758) üretimi

Mevcut örneklerimize göre bu yırtıcı böceğin erginleri 2,5-3,5 mm büyüklüğündedir. Abdomen ve bacakları siyah olup ön kanatları parlak madeni yeşilimsi ve erguvani altın sarısı renginden parlak madeni siyah renk arası değişiklik göstermektedir.

Orta Avrupa, Türkiye ve buradan Türkistan'a kadar geniş bir alana yayılmıştır (7).

Biyolojik Gözlemler: Adalar Orman İşletme Şefliği ile Adalar Kültür Derneği, 2004 yılında durum değerlendirmesi yaparak, sonraki yıllarda uygulanmak üzere bilimsel olarak kanıtlanmış uzun vadeli bir proje başlattı. Bu proje, keseleri yakma ve kimyasal savaş yerine ekolojik dengeyi sağlamak için doğal ve yapay ortamlarda yok olan parazit ve yırtıcı böceklerin üretilerek çoğaltılmasını amaçlıyordu. Böylelikle Çam keseböceklerinin kontrolsüz çoğalmaları önlenmiş olacaktı. Bu proje kapsamında 4 yıl boyunca, Çam keseböceği yırtıcısı olan, bilimsel adıyla *Calosoma sycophanta* (L.)'ların üretilip orman alanlarına salınmasına karar verildi. 2004 yılından beri adalarda üretilmesine devam edilen bu yırtıcı böceğin yumurta, larva, pupa ve ergin dönemleri tarafımızdan gözlenmiştir.

Sadece canlı Çam keseböceği ile beslenen *C. sycophanta*'lar yaklaşık 2 ay, larva halindeki *C. sycophanta*'ların ise 6 ay açlığa dayanabilmekte oldukları bilinmektedir.

Akdeniz Bölgesi'ndeki kızılçam ormanlarında yaygın olarak bulunduğu tespit edilen bu türün adalarda üretilip çoğaltılması amacıyla tesis edilen Büyükada'daki Orman İşletme Şefliği İdari Binasında bulunan laboratuarda yapılan çalışmalar izlendi (Şekil 3.19).



Şekil 3.19: Büyükada'daki *Calosoma sycophanta* (L.) laboratuvarı

Laboratuarda raf sistemi, havalandırma, ısıtıcı ve nemlendirici alet, sıcaklık ve nem ölçer, kapakları delikli ergin besleme ve yumurtlama kapları, yumurta ile larva besleme kapları (enzo), nem ve tekstürü ayarlanmış nebati toprak, ayrıca laborantlar için koruyucu elbise, eldiven ve maske bulunmaktadır. En önemlisi çalışanların korunması için gerekli malzemelerdir. Çünkü *C. sycophanta*'lar Çam keseböceği ile beslenecektir ve Çam keseböcekleri ise çıplak gözle görülemeyen ayna kılı da denilen kristal parçacıkları salgılayarak kendilerini savunmaktadırlar. Kristal parçacıkları havada asılı kalmakta ve insan vücuduna değdiği yerlerde alerjik rahatsızlıklara ve kaşıntılara neden olmaktadır. Bu yüzden laboratuarda çalışan ve laboratuara girecek olan herkes, koruyucu giysileri giymek zorundadır. Laboratuvar çıkışında ise her ihtimale karşı mutlaka duş alınmalıdır. Eğer alerji olunduysa en yakın doktora gidip tedavi olmalıdır. Laboratuvar çalışanları doktor tavsiyesiyle alınan allerji ilaçlarını çalışma süresince devamlı kullanmaktadırlar. Akdeniz Bölgesi ormanlarından mart ayının ilk haftasında toplanan ergin *C. sycophanta* 'lar, Büyükada'daki laboratuvara getirildi. Kapakları delikli 16 litrelik plastik kaplar yarısına kadar özel hazırlanmış nebati toprakla doldurularak, nem sağlanması amacıyla bir adet ıslak pamuk ilave edildi (Şekil 3.20). Daha önceden kızılçamlardan makaslarla kesilip toplanan ve buzdolabında canlı olarak muhafaza edilen içinde 150-200 adet Çam keseböceği larvası bulunan keselerden bir



Şekil 3.20: *Calosoma sycophanta* (L.) erginlerinin bulunduğu özel kaplar

adet bırakıldı. Ergin *C. sycophanta*'lardan 20 çift alınarak her kutuya ayrı ayrı konup, delikli kaplarla kapatılarak, ışıklandırılmış raflara yerleştirildi.

Laboratuvar sıcaklığı 22 °C'ye, nem ise yüzde 60-65'e ayarlandı. Laboratuvar ortamındaki doğal şartlarda sıkıntı çekmeden, enerji içeren Çam keseböceği sıvısıyla beslenen ergin *C. sycophanta* çiftleri, beslenme zamanı dışında çifleşmekteydiler. Çiftleşen dişi *C. sycophanta*'ların ise sadece plastik kapların tabanındaki toprak altına 1-2 yumurta bıraktıkları görüldü. Ergin *C. sycophanta*'lara ait kutular iki gün aralıklarla kontrol edilerek yumurtalar toplanıp 10 adedi birlikte olmak üzere kapağı havalandırma delikli olan toprak doldurulmuş film kutusuna konup toprak havası alınarak beklemeye bırakıldı. Ya da aynı kaptaki yumurtalar, ergin *C. sycophanta*'lar ayrı kaplara alınıp, yumurtalar dinlenmeye bırakıldı. Bırakılan yumurta sayısı gözlem defterine kaydedildi. Yumurtalar ise üç gün sonra kontrol edildi.

Mart ayının ilk haftasında yumurtaların oluşmaya başladığı gözlemlendi. Yaklaşık 3-4 mm uzunluk ve 1-2 mm çapı olan dikdörtgenimsi elips şeklindeki yumurtalar 48 saat kuluçka dönemi geçirmektedir. 48 saat geçtikten sonra yavaş yavaş larvalar görülmektedirler (Şekil 3.21).



Şekil 3.21: *Calosoma sycophanta* (L.) yumurtası

Yumurtaların bazıları oldukça dolgun ve büyük olduğu halde, % 50'den fazlasının içi boş ve daha küçük olduğu görüldü. Ergin dişilerin, özellikle aydınlık zamanların çok olması durumunda boş yumurta koyma oranlarının arttığı anlaşıldı. Hava sıcaklığıyla doğru orantılı olarak çiftleşme ve yumurtlamanın arttığı, ancak larvaya dönüşme oranının azaldığı tespit edildi.

Yumurtadan çıkan 4-6 mm büyüklüğünde ve beyaz renkli olan larvalar, 2-3 saat sonra yürümeye başlayıp, 24-36 saat sonra kabuk bağlayarak siyah renkli hale dönüştüler. Yumurtadan yeni çıkmış olan *C. sycophanta* larvaları aç kalınca birbirini parçalayıp yediklerinden her biri ayrı ayrı kaplara konuldu (Şekil 3.22). Bunun için geliştirilmiş 45 bölmeli enzo kabı kullanıldı. 45 bölmeden oluşan özel enzo kaplarına ½ oranında toprak dolduruldu, her birine birer adet *C. sycophanta* larvası bırakıldı. Bir ya da iki gün aç bırakılan larva halindeki *C. sycophanta*'ların, ormandan yeni toplanan kendisinden 15-20 kat daha büyük Çam keseböceği tırtılları tarafından boğularak öldürüldüğü gözlemlendi. Bu yüzden, buzdolabında muhafaza edilen Çam keseböceği keseleri budama makası ile kesilip içinden çıkarılan uyusuk haldeki Çam keseböceği larvaları besin olarak verildi. *C. sycophanta* larvaları aşırı derecede iştahlı ve yırtıcı olduklarından kendilerinden hacmen 15-20 kat daha iri olan Çam keseböceği tırtılına parçalayabildikleri görüldü. Larva halde iken günde bir adet Çam keseböceği larvası yemekte, birkaç adedini de parçalamaktaydılar.



Şekil 3.22: *Calosoma sycophanta* (L.) larvası

Yem olarak verilen buzdolabında dondurulmuş Çam keseböceği larvalarını toprak altında boğazının altından yakalayıp keserek sadece sıvı enzimlerini emerek beslenen yavru larvalar, hergün bir adet Çamkeseböceği larvası yemektirler. Hergün bir adet Çamkeseböceği larvası ile beslenen larvalar 20-25 gün içerisinde 3 defa gömlek değiştirerek 30-40 mm büyüklüğe erişince yemek içmekten kesilir ve bir hafta son gömleğini de değiştirmeye çalışır, çırpına çırpına 4.kez gömlek değiştirerek pupa dönemine geçerler (Şekil 3.23).

Nisan ayına kadar 2 gömlek değiştirdikleri ve 2 cm boya ulaştıkları görülen larvaların nisan ayı sonuna doğru 3. gömleğini de değiştirip 4 cm boyuna ulaştıkları gözlenmiştir. Bazı *C. sycophanta* larvalarının ise gömleklerini değiştiremedikleri ve öldükleri saptanmıştır. Larvaların pupa dönemine geçiş döneminde son gömleğini de çıkarması gerekir. Bazen 3 gün, bazen de bir hafta yemeden içmeden sırtüstü yatarak, devamlı sert kasılma hareketleriyle 4. gömleğini de çıkarıp hareketsiz kalarak 20-30 gün sürecek olan süt beyazı renkteki pupa dönemine geçtikleri gözlenmiştir (Şekil 3.24 ve 3.25).



Şekil 3.23: *Calosoma sycophanta* (L.) larvası 4. gömleğini atıp pupaya dönüşürken



Şekil 3.24: *Calosoma sycophanta* (L.) pupası



Şekil 3.25: *Calosoma sycophanta* (L.) pupası

C. sycophanta'lar, pupa dönemine geçtiklerinde Çam keseböcekleri de pupa dönemine geçerek ağustos ya da eylül aylarına kadar pupa döneminde kalmaktadırlar. Pupa dönemi sonunda ergin hale geçen Çam keseböcekleri ise kelebeğe dönüşerek uçmaya başlayacaklar. *C. sycophanta* (L.)'lar 20-30 günlük pupa evresinden sonra genç erginlere dönüşürler (Şekil 3.26).



Şekil 3.26: *C. sycophanta* (L.) ergini

Çam keseböceğinin yırtıcısı olan *C. sycophanta*'lar, kışı toprak içerisinde geçirmekte, Çam keseböceğinin biyolojisine uyum sağlayarak, Çam keseböceğinin 4. ve 5. larva dönemlerinde topraktan çıkmakta ve mart-nisan aylarında beslenme açısından 30-40 gün aktif durumda kalmaktadırlar.

Henüz pupa dönemine geçmemiş larvalara ve erginler için transfer edildiği alanlara buzdolabında saklanmış Çam keseböceklerinden bırakıldı. Ergin *C. sycophanta*'lar, henüz kitinleşmemiş Çam keseböceği pupalarının zar kısmını parçalayıp bir kısmını da yerler. Ergin *C. sycophanta*'ların, günde ortalama 10 adet Çam keseböceği larvasını parçalayıp, bunlardan 7 tanesini de yedikleri saptanmıştır.

Büyükada Orman İşletme Şefliği'ndeki zor laboratuvar şartlarında üretilip çoğaltılan yırtıcılara ait gelişmiş larva, pupa ve ergin halindeki *C. sycophanta*'lar kaplarla alınıp, tüm adalardaki kızılçam ormanlarında yoğun Çam keseböceği olan alanlara transfer edilmiştir(Şekil 3.27).

Bu yıl üretilen yaklaşık 12500 adet *C. sycophanta* Büyükada, Heybeliada ve Burgazada'daki yoğun Çam keseböceği yayılışı olan alanlara transfer edilerek doğal dengeye katkı sağlanmıştır. Sonuç olarak hızlı üreme yeteneğinde olan ve geniş alanlarda zarar yapan Çam keseböceğinin populasyon artışını engelleyecek olan *C. sycophanta*'nın erginleri 3-4 yıl yaşayabilmekte ve Çam keseböceğine karşı etkili mücadelesini sürdürmektedir.



Şekil 3.27: Laboratuvarında üretilen *Calosoma sycophanta* (L.)'ların araziye salınması

3.6.3. Kimyasal Savaş

Adalar'da yaklaşık 610 hektar orman alanı olduğunu belirten Orman İdaresi, kimyasal ilaçlar doğaya çok zarar verdiği için 5 yıldır Adalar Belediyesi'nin ormana yakın alanlarda sinek ilaçlaması yapmadığını belirtmiştir. Daha önce yapılan kimyasal mücadele şu şekildedir. Her yıl yumurtalar açıldığında 1. gömlekteki tırtılların ağaçlardaki miktarı sayılarak o yıl kimyasal savaş yapılıp yapılmayacağına karar verilir. Böcek sayısı çok ise tek bir ilaçlama yapılır. 1. gömlekte yapılan bu ilaçlama populasyonun büyük kısmını öldürür. Geriye yumurtalardan henüz çıkmayanlar ile ilaçlamadan tesadüfen kurtulanlar kalır. Bundan sonra mekaniksel savaş yapılır. Bu savaş iyi bir şekilde sürdürülmüş ise ertesi yıl yapılan sayımda böcek sayısı az olacağından sadece mekaniksel savaş yapılır. Bu şekilde sayımlarda yüksek rakama ulaşıncaya kadar kimyasal savaş yapılmaz. Adalarda kimyasal savaş 2004 yılından önce yapılmış, fakat *Calosoma sycophanta* (L.) ile Çam keseböceğine karşı % 90'lara varan bir başarı elde edildiğinden günümüzde bu zararlıya karşı kimyasal mücadele yapılmamaktadır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Miyosen sonlarında veya miyosenden sonra ortaya çıkan Trakya Kocaeli pennepleninin dördüncü zamanında yer yer alçalıp yükselmesi ve bilhassa güney bölümünün deniz suları altında kalması yüzünden bu penneplen üzerinde yükselen kuvarsit monadoksları adaları meydana getirmiştir. Adalarda ana kütleli arkoz ve kuvarsitler teşkil etmektedir. Toprakların oluştuğu hakim anakaya olan arkoz ve kuvarsitler orman ve fundalık arazide, alüvyonlar ise yerleşme yerleri ve kıyı bahçelerinde bulunmaktadır. Sedefadası ise tamamen silur kireçtaşlarından meydana gelmiştir. Kuvarsit ve arkozlar kireç ihtiva etmeyen, buna karşılık demir ve az miktarda kil ile çimentolaşmış ve metamorfoze olmuş kum taşlarıdır. Toprak reaksiyonu hafif asit karakterde olup pH değeri 5.5 civarındadır. Toprak organik madde bakımından fakirdir. Kuvarsit ve arkozlardan oluşan toprakların ortalama derinlikleri 60-80 cm, erozyona uğramış yerlerde 50-60 cm veya toprağın erozyonla taşınıp geriye ana materyal zonunun kaldığı yerlerde 30 cm veya daha sığ durumdadır.

Adalarda orman kuran tek ağaç türü olan kızılçam sahil kesimlerinde 15-20 m boylanan, kalın dallı bir ağaçtır, gövdeleri de çok kez düzgün değildir. Ancak rakım yükseldikçe, ağaçlarda gövdelerin düzgünleşmeye, boyların uzamaya başladığı, tepelerin sivrileştiği ve dallarının incelendiği görülür. 12-18 cm uzunluğunda, sert ve koyu yeşil renkli iğne yaprakları, 6 cm uzunluğunda topaç şeklinde kozalakları vardır.

Kızılçamın genel coğrafi yayılış alanı Akdeniz ve Ege kıyılarıdır. Fakat asıl geniş yayılışını başta Türkiye olmak üzere Doğu Akdeniz ülkelerinde yapar. Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde çok geniş ormanlar kurar. Adalarda kızılçamın Türkiye'deki doğal yayılış sahası içerisinde kuzey sınırında yer alması, oldukça sığ topraklar üzerinde yetişmiş olması ve yüzyıllar boyu insan etkisi altında kalması, eğri büğrü, fazla boylanmayan gövdeli fertlerin oluşmasına neden olmuştur [1,2].

Marchalina hellenica (Genn.) üzerine yaptığımız biyolojik gözlemlerde böceğin İstanbul-Adalar'da yılda bir döl verdiği ve kışı larva döneminde geçirdiği saptanmış bulunmaktadır

Arazide yaptığımız tespitlere göre *Ips sexdentatus* (Boern.)'un Adalar'da 2 generasyon verdiği, birinci generasyonun uçuş zamanının nisan – mayıs, ikinci generasyonun uçuş zamanının haziran – temmuz aylarına rastladığı, kışı ergin ve yumurta döneminde geçirdiği saptanmıştır (Tablo 3.1).

Elde ettiğimiz sonuçlara göre *Orthotomicus erosus* (Woll.), Adalar'da 2 generasyon vermektedir. Birinci generasyonun uçuş zamanının mart – nisan, ikinci generasyonun uçuş zamanının ise haziran sonu – temmuz başına rastladığı, kışı ergin ve yumurta döneminde geçirdiği saptanmıştır (Tablo 3.2).

Arazi tespit ve gözlemlerimize göre *Tomicus minor* (Htg.)'un uçuş zamanı Adalar'da mayıs ayı olarak tespit edilmiştir.

Erken uçan kabuk böceklerinden olan *Tomicus piniperda* (L.)'nın, biyolojik gözlem ve arazi tespitlerimize göre İstanbul- Adalar'da yumurta dönemi şubat ayının ortalarına kadar, larva dönemi mart ayının ortalarına kadar devam etmektedir. Pupa dönemi mart ayı içinde olup uçuş zamanı mart - nisan aylarına rastlamaktadır. Böceğin yılda bir dölüne sahip olduğu tespit edilmiştir.

Gözlemlerimize göre *Thaumetopoea pityocampa* (Den & Schiff.) İstanbul- Adalar'da 15 Ağustos – 9 Eylül 2008 tarihleri arasında yumurta evresinde, 10 Eylül 2008 – 18 Nisan 2009 tarihleri arasında tırtıl evresinde, 19 Nisan - 25 Temmuz 2009 tarihleri arasında pupa evresinde ve 26 Temmuz 2009 tarihinden itibaren ergin kelebek olarak tespit edilmiştir.

Elimizdeki literatür bilgilerine paralel olarak Adalar'da kızılçamın toprağını oluşturan kuvarsit kalsiyum içermediği ve besin maddesi bakımından fakir olduğu, ayrıca toprak devamlı çiğnendiği için kızılçam Adalar'da iyi gelişmemekte ve bunun neticesinde primer zararlılardan *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.) ve

Marchalina hellenica (Genn.)'nın yoğun baskısına maruz kalmaktadır. Bu nedenlerle sağlık durumu daha da bozulan kızılçamlara Kabuk böcekleri gibi sekonder zararlılar arız olarak ağaçların ölümüne yol açmaktadır.

Ele aldığımız altı türden birincisi *Marchalina hellenica* (Genn.)'dır. Kızılçamların özsuynunu emerek primer bir zararlı olmakta ve ağaçları fizyolojik olarak zayıflatmaktadır. Bu ağaçlara sekonder zararlı kabuk böcekleri yerleşmektedir. Bu yüzden üzerinde önemle durulması gerekir. *Marchalina hellenica* (Genn.)'nın Adalar'daki yırtıcı ve parazitleri popülasyonunu dengede tutmaya yetecek miktarda değildir(9). Bu zararlıya karşı kimyasal savaş yapmak da oldukça güçtür. Çünkü böcekler pamukçuklarla kaplı olup odun çatlakları içinde bulunurlar. Dolayısıyla kimyasal ilaçların bu böceği etkilemesi çok zordur. Park ve bahçelerde bulunan tek ağaçların gövde ve ince dalları insektisitlere batırılmış tel fırçalarla fırçalanabilir. Ama Adalar ormanlarında böyle bir uygulamayı bütün ağaçlara yapmak olanaksızdır. Bu böceğin Adalar'da doğal düşmanları çok az olduğundan bir doğal düşmanını laboratuvarında üretilip Adalar ormanlarına vermek iyi bir çözüm yolu olarak görülmektedir. Bu koşnile karşı doğal düşmanlarından *Leucopis* sp. üretimi yapılabilir. Bu yırtıcının koşninin tüm biyolojik dönemlerinde zararlı olduğu, fakat çok fazla miktarda bulunmasına rağmen *Marchalina hellenica* (Genn.)'nın etkin bir yırtıcısı olmadığı saptanmıştır (9).

Adalarda kızılçamlar üzerinde gördüğümüz Çam keseböceğinin oluşturduğu keseler yüzyıllardır bulunmakta, fakat ilk olarak Hovasse tarafından 1929 yılında bildirilmektedir. Çam keseböceğine karşı adalarda değişik savaş yöntemleri uygulanmıştır. Bunlar;

1) Mekaniksel Savaş: Tırtıl döneminde keseler dal makaslarıyla kesilerek yangına karşı gerekli emniyet önlemleri alındıktan sonra yakılmıştır.

2) Kimyasal Savaş: Doğaya ve son beş yıldır yürütülen biyolojik mücadeleye zararlı olduğu için kimyasal savaş yapılmamaktadır. Daha önce yapılan kimyasal savaşta Deltamethrin etken maddeli Decis EC 2,5 preparatı kullanılmıştır.

3) Biyolojik Savaş: Çam keseböceği feromonu ve *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* kullanılmış, ancak pahalı oldukları için terkedilmişlerdir. *Calosoma sycophanta* (L.) üretimi ve adacık yöntemiyle *Phyrix caudata* (Rond.) üretimi halen devam eden biyolojik savaş yöntemidir.

Ips sexdentatus (Boern.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Tomicus minor* (Htg.) , *Tomicus piniperda* (L.) Adalarda ele aldığımız diğer zararlılardır. Kabuk böcekleri sekonder zararlılar olup fizyolojik açıdan zayıf düşmüş ağaçları tercih ederler. Adalar ormanlarında kızılçamların toprak özellikleri, *Marchalina hellenica* (Genn.)'ya karşı etkin bir savaş uygulanamaması ve *Thaumetopoea pityocampa* (Den. & Schiff.)'nın zararı nedeniyle Kabuk böceklerinin çoğalması için uygun bir ortam olduğundan sağlık durumları iyi değildir. Bu durum, kabuk böceklerinin çoğalarak primer zararlı bir karakter kazanmasına yol açmaktadır. Bu nedenle Adalar'da zarar yapan Kabuk böceklerinin popülasyon seviyelerinin düzenli aralıklarla tuzak ağaçları ve feromon tuzaklarıyla kontrol edilmesi önem taşımaktadır.

Kabuk böceklerinin kontrolünde biyolojik mücadele etmeni olarak kabuk böceklerinin avcılarında da faydalanılabilir. Feromon tuzaklarına gelen avcı türlerden *Thanasimus formicarius* (L.) üretimi önerilebilir.

Sonuç olarak Adalarda entomolojik problemlerden Çam keseböceği kontrol altına alınmış durumdadır. Toprak yapısının durumu kızılçamların her zaman sağlıklı gelişmesine neden olacağı için bu mücadeleler etkin biçimde sürdürülmelidir. *Marchalina hellenica* (Genn.)'ya karşı biyolojik savaş uygulamasına başlanmalı ve kontrol altına alınmalıdır. Böylece sekonder zararlı olan kabuk böceklerinin popülasyonunu dengede tutmak mümkün olabilir. Kabuk böceklerine karşı feromon tuzakları ve tuzak ağaçları gibi biyoteknik mücadelelere devam ederek popülasyonunu azaltmaya çalışmalıdır.

KAYNAKLAR

1. YALTIRIK, F., EFE, A., ve UZUN, A., 1993, *İstanbul Adalarının Doğal ve Ekzotik Bitkileri*. İstanbul Adaları İmar ve Kültür Vakfı Yayınları NO: 1, ISBN: 975-7280-00-3, İstanbul.
2. KANTARCI, M. D., 1984, *İstanbul Adalarının Yetiştirme Ortamı Özellikleri, Peyzajı ve Ağaçlandırılması Konusunda Bir İnceleme*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı: 3, 49 - 69.
3. BOYDAK, M., 1984, *İstanbul Adalarının Ağaçlandırılmasında Amaç, Tür Seçimi ve Ağaçlandırma Tekniği Yönleriyle Planlama Esasları*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 34, Sayı: 4, 24 - 25.
4. TUĞLACI, P., 1989, *Tarih Boyunca İstanbul Adaları*. 1. Say Dağıtım Ltd. Şti. İstanbul.
5. ÇANAKÇIOĞLU, H., 1977, *Türkiye'de Orman Ağaç ve Ağaççıklarında Zarar Yapan Coccoidea (Homoptera) Türleri Üzerinde Araştırmalar (Sistemik - Yayılış - Konukçu - Biyoloji)*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, O.F. Yayın No. 227, 122.
6. ÇANAKÇIOĞLU, H., SELMİ, E. ve KÜÇÜKOSMANOĞLU, A., 1982, *İstanbul Adalarında Entomolojik Tespitler*. İ.Ü.Orman Fak.Dergisi, A,32 (1): 44-55, İstanbul.
7. ÇANAKÇIOĞLU, H., MOL, T., 1998, *Orman Entomolojisi-Zararlı ve Yararlı Böcekler*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. Rek. No: 4063, Fak. No: 451 ISBN: 975-404-487-2, İstanbul.
8. SELMİ, E., 1979, *Marmara Bölgesi'nde İğne Yapraklı Ağaçlarda Zarar Yapan Coccoidea (Homoptera) Türleri Üzerinde Araştırmalar*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 29 (1): 92 - 127.
9. SELMİ, E., 1983, *Marchalina hellenica (Gennadius) (Homoptera, Margarodidae)'nin Marmara Bölgesi'ndeki Biyolojisi*. Orman Fakültesi Dergisi, A, 33 (1): 93 - 103.

10. SCHMUTERER, H., KLOFT, W. and LUDICKE, M., 1957, *Coccoidea, Schildlaus, Scale Insects, Cochenilles*. In *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*. Band V, 4. Lieferung : Homoptera II. Teil: 403 - 520.
11. NIKOLOPOULOS, C. N., 1965, *Morphology and Biology of the Species Marchalina hellenica (Gennadius) (Hemiptera, Margarodidae, Coelostomidiinae)*. (In Greek). Athens, Lab. Zoo1. Agric. Sericult, 31.
12. ZAHRADNÍK, K. J., 1972, *Überfamilia Archaeococcoidea and Neococcoidea (In SCHWENKE, W.)*. *Die Forstschadlinge Europas*, Band I, Verlag Paul Parey, Hamburg Berlin, s. 391 – 400.
13. AVTZIS, D. N., 2001, *Control of the Most Dangerous Insects of Greek Forests and Plantations. Proceedings: Integrated Management and Dynamics of Forest Defoliating Insects, USDA Northeastern Research Station, General Technical Report NE - 277*, s. 1 - 5.
14. CEBECİ, H., 2003, *İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü İstanbul İli Ağaçlandırma Alanlarındaki Entomolojik Sorunlar*, Tez (Doktora), İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
15. HOVASSE, R., 1930, *Marchalina hellenica (Gennadius)*. *Essai de Monographie d'une Cochenille*. *Bull. Biol. de la France et de la Belgique*, LXIV (4): 389 - 449.
16. HOVASSE, R., 1930a, *Quelques Donnees Nouvelles sur Marchalina hellenica (Genn.)*. *C. R. Acad. des Sc.*, 190: 1025
17. ÖZEK, S., HOVASSE, R., 1931, *Les Ennemies des Pins Hes des Princes*. Şirketi Mürettibiye Matbaası, İstanbul, 32.
18. ERMİN, R., 1950, *Türkiye'deki Balşebnemi ve Çambalı Problemleri*. İ.Ü. Fen Fakültesi Mecmuası, B, XV (3): 185 - 224.
19. BODENHEIMER, F. S., 1953, *The Coccoidea of Turkey III*. İ.Ü. Fen Fakültesi Mecmuası, B, XVIII (2): 91 - 164.
20. ÖZEK, S., 1953, *Ada Çamlarına Musallat Olan Böcekler*. *Bioloji, Türk Biyoloji Derneği'nin Yayın Organı*, Cilt : 3, Sayı: 3 (13): 133 - 146.
21. BEŞCELİ, Ö., EKİCİ, M., 1968, *Çam Kabuklu Biti (Monophlebus heflenicus Genn.) ve Ancılık*. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Seri No. 27, 14(1): 73 - 8.

22. GİRAY, H., 1970, *Harmful and Useful Species of Coccinellidae (Coleoptera) from Aegean Region with Notes on their Localities, Collecting Dates and Hosts*. Yearbook of the Faculty of Agriculture of Ege University, I (1): 35 - 50.
23. SEKENDİZ, O., BAŞKAYA, Ş., TÜMEN, G. ve TURAN, Y., 1997, *Bursa ve Balıkesir Yöresinde Park ve Peyzaj Alanlarında Bulunan Ağaç ve Ağaççıkların Önemli Zararlıları ile Bunlara Karşı Alınabilecek Koruma ve Savaş Önlemleri*. B.Ü. Yayınları, ISBN 975-6993-00-6 + 88.
24. DEFNE, M., 1954, *Batı Karadeniz Bölgesindeki göknarların zararlı böcekleri ve mücadele metodları*. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. Seri No: 12, Sıra No: 105.
25. SEREZ, M., 1985, *Bekämpfung von Ips sexdentatus (Boern.), (Col.Scolytidae) mit synthetischen Lockstoff Ipslure*. Z. ang. Entomologie 100 (1): 24 - 26.
26. SCHIMITSCHEK, E., 1940, *Beitrage zur Entomologie der Turkey. III. Die Massenvennehrung des Ips sexdentatus Boemer im Gebiete der orientalischen Fichte*. Z. ang. Entomologie 27: 84 - 113.
27. SEREZ, M., SCHONHERR, J., 1985, *Bekämpfung von Ips sexdentatus (Boerner), (Col.Scolytidae) mit Synthetischen Lockstoff Ipslure*. Z. ang. Entomologie 100 (1): 24 - 26.
28. BESÇELİ, Ö., 1963, *Büyükdüz Araştırma Ormanının Zararlı Böcekleri*. Ormancılık Dergisi, Seri No. 18, 9 (2): 50 – 7.
29. SCHEDL, K. E., 1968, *Borkenkafer aus der Türkei. Anzeiger Für Schadlingskunde, (II. Mitteilung. (190)., 34: 184 - 188), (III. Mitteilung 41: 21 - 4)*.
30. SCHIMITSCHEK, E., 1937, *Forstentomologische und Forstschutzliche Beobachtungen in der Türkei. Nr. 1 Forstschutzliche und Forstentomologische Beobachtungen in der Gebieten von: Ayancık - Gökırmak, Gökçe ağaç - Kastamonu - Küre - Daday - Ilgaz Dağı - Çankırı*. YZE. Çalışmalarından, Heft 74, 46.
31. SCHEDL, K. E., 1961, *Borkenkafer aus der Türkei, II. Mitteilung (190), Anz. Schadlingsk, 34: 184 - 8*.
32. SCHEDL, K. E., 1959, *Borkenkafer aus der Türkei. (180), Anz. Schadlingsk, 32: 99 – 100*.

33. SEREZ, M., 1987, *Bazı Önemli Kabuk Böcekleriyle Savaşta Feromonların Kullanılma Olanakları*. K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 10 (1 - 2): 99 - 131.
34. SELMİ, E., 1989, *Türkiye İpinae (Coleoptera, Scolytidae) Türleri*. İ.Ü. Orman Fakültesi, 132.
35. SEREZ, M., 1987a, *Verwendung des Aggregationspheromon Preparats "Ipslure" gegen der Mediterranen Kiefernborckenkafer, Ips (Orthotomicus) erosus (Woll.) (Col., Scolytidae)*. Anz. Schadlingsk., 60: 94 - 95.
36. SCHIMITSCHEK, E., 1944, *Forstinsekten der Türkei und Ihre Umwelt. Grundlagen der Türkischen Forstentomologie*. Volk und Reich Verlag Prag, Amsterdam, Berlin, Wien, XVI + 371 s.
37. TOSUN, İ., 1975, *Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerinde Araştırmalar*. T.C. Orman Bakanlığı, O.O.M. Yayınları, Sıra No: 612, Seri No: 24, VI + 201 s.
38. ÖZKAZANÇ, O., YÜCEL, M., 1985, *Yarı Kurak Mıntıka Ağaçlandırmalarında Zarar Yapan Böcekler Üzerinde Araştırmalar*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 153, 45.
39. SEKENDİZ, O. A., 1981, *Doğu Karadeniz Bölümünün Önemli Teknik Hayvansal Zararlıları Üzerine Araştırmalar*. K.T.Ü. Yayınlarından No. 127, Orman Fakültesi No. 12, Trabzon.
40. ÇANAKÇIOĞLU, H., 1956, *Bursa Ormanlarında Entomolojik Araştırmalar*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 690, O.F Yayın No. 41, VI + 41 s.
41. BESÇELİ, Ö., 1969, *Büyükdüz Araştırma Ormanının Zararlı Böceklerinin Biyolojisi, Koruyucu Tedbirler ve Mücadelesi*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No: 33, VI + 94 s.
42. ALKAN, B., 1946a, *Kızılcahamam, Bolu (Aband ve Düzce) Ormanlarında Yapılan Entomolojik Araştırmalar*. Orman ve Av Dergisi, No. 3 - 4: 112 - 119, 139 - 146.
43. ERDEM, R., 1947, *Sarikamış Ormanlarında Entomolojik Müşahedeler*. T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Özel Sayı: 52, XI + 175 s.
44. ACATAY, A., 1942, *Über das Auftreten von forstschadlingen in der türkei*. Centralblatt für das gesamte forstwesen, Heft 1,69. Jahrgang, 1 - 4.

45. BİKER, N., 1962, *Sarıkaş ve Göle Ormanlarında Böcek Durumu*. Orman Genel Müdürlüğü Teknik Haber Bülteni, 1 (4): 175 - 179.
46. ACATAY, A., 1963, *Über das Auftreten von einigen Forstschadlingen in der Türkei*. Z. angew. Ent., 51 (2): 114 - 121.
47. ESCHERICH, K., 1923, *Die Forstinsekten Mitteleuropas*. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin, 1. Band, 367 pp., 2. Band, XII + 663 s.
48. SCHWERDTFEGGER, F., 1970, *Die Waldkrankheiten. Ein Lehrbuch der Forstpathologie und des Forstschutzes*, Mit 256 Abd., Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, ISBN 3-4900-8516-7, 509.
49. POSTNER, M., 1974, *Familienreihe Rhynchophora , Scolytidae (=Ipidae), Borkenkafer (In SCHWENKE, W.). Die Forstschadlinge Europas. II Band*. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 334 - 482.
50. GRÜNE, S., 1979, *Handbuch zur Bestimmung der Europäischen Borkenkafer. Brief Illustrated Key to European Bark Beetles*. Mit 275 Abd., Verlag M. and H. Schaper Hannover, ISBN 3-7944-0103-4, 182.
51. SCHEDL, K. E., 1980, *Catalogus Faunae Austriae, Coleoptera, Fam. Scolytidae und Platypodidae*. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, ISBN 3-700-0327-1, Wien, 39.
52. SCHEDL, K. E., 1981, *Fam. Scolytidae (In FREUDE et.al.1981). Die Kafer Mitteleuropas*. (Band 10, 310 pp.), Goecke and Evers Verlag, Krefeld, ISBN 3-87263-029-6, 34 - 99.
53. BEVAN, D., 1984, *Orthotomicus erosus (Wollaston) In Usutu Pine Plantations, Swaziland*. Usutu Pulp Company Limited, Forest Research Report, No: 64, 35 s.
54. ÜNAL, S., 1998, *Artvin Yöresi Ladin (Picea orientalis (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Scolytidae (Coleoptera) Türleri*. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, XII + 143 s.
55. YÜKSEL, B., TOZLU, G. ve ŞENTÜRK, M., 2000, *Sarıkaş Sarıçam (Pinus sylvestris L.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böcekleri ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemler*. T.C. Orman Bakanlığı, Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayın No: 8, ISSN 1300 - 9478, Teknik Bülten No: 3, V + 66 s.

56. CHARARAS, C., 1966, *Recherches sur l'Ecologie, la Biologie, le Comportement d'Ips sexdentatus Boern. Ravageur de Picea orientalis en Turquie*. Revue de l'Institut de Recherches Forestieres d'Ankara, No. 23, 12 (1): 1 - 37. (Çeviren: Osman Karagöz).
57. MOL, T., 1985, *Kabuklu Tomruk Üretimi Üzerine Bazı Düşünceler*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B, 35 (2): 63 - 68.
58. ACATAY, A., 1961, *Über einige Zedernschadlinge in der Türkei*. Anz. Schadlingsk., XXXIV (1): 1 - 6.
59. EKİCİ, M., 1971, *Sedir (Cedrus libani Barr.) Zararlı Böceklerinin Biyolojisi ve Mücadelesi*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 45, VI + 56 s.
60. SEKENDİZ, O. A., 1974, *Orthotomicus erosus Wollaston (Coleoptera: Scolytidae)'in Yayılışı ve Zararları Üzerinde Gözlemler*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 24 (2): 209 - 217.
61. SEREZ, M., 1985, *Sentetik Feromon "Ipslure"nin Orthotomicus erosus (Woll.) Populasyonuna Karşı Kullanılması*. K.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 8 (1 - 2): 41 -47.
62. EGGERS, H., 1921, *Seltene und Neue Palaearktische Borkenkafer II*. Ent. BL. 17: 39 - 43.
63. CAN, E., 1964, *Zur Kennthis der Orthotomicus tridentatus einem Schadling der Zederwalder der Türkei*. Anz. Schadlingsk, 37: 113 - 117.
64. TOSUN, İ., 1969, *Önemli Sedir Zararlıları ve Mücadele Şekilleri*. Orman ve Av Dergisi, 41 (5): 10 - 13.
65. ÖZKAZANÇ, O., 1979, *Türkiye'de Orman Zararlıları İle Kimyasal Savaşın Ortaya Çıkardığı Sorunlar ve Biyolojik Savaş Olanakları*. TÜBİTAK Yayınları, No: 423, TOAG - Seri No. 89: 195 - 202.
66. ÖZKAZANÇ, O., 1981, *Akdeniz Bölgesi Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Ormanlarında Orthotomicus erosus Woll. Salgınını Oluşturan İklim Özellikleri*. Birinci Ulusal Meteoroloji Kongresi (23 - 24 Mart 1981), İTÜ Temel Bilimler Fakültesi, s. 230 - 243.

67. ÖZKAZANÇ, O., İKTÜEREN, Ş. ve YÜCEL, M., 1985, *Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nde Orthotomicus erosus (Woll.)'un Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 152, Ankara, 56.
68. SEKENDİZ, O. A., 1985, *Bakım Alanlarında Kabuk Böceği Salgınlarından Korunma ve Entegre Savaş*. Orman Mühendisliği Dergisi, 22 (6): 31 - 33.
69. ACATAY, A., 1943, *İstanbul Çevresi ve Bilhassa Belgrad Ormanı'ndaki Zararlı Orman Böcekleri, Mücadeleleri ve İşletme Üzerine Tesirleri*. Y.Z.E. Çalışmalarından, Sayı: 142, VIII + 163.
70. KANAT, M., 1998, *Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü Ormanlarında Zarar Yapan Önemli Böcek Türlerinin Araştırılması*. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, XX + 204.
71. YÜKSEL, B., 1998, *Doğu Ladini (Picea orientalis (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri İle Bunların Yırtıcı ve Parazitleri - Zararlı Böcekler*. Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Araştırma Enstitüsü Yayınları, No. 4, 86.
72. YÜKSEL, B., 1998a, *Kırşehir Ağaçlandırma Alanlarında Zarar Yapan Böcekler Üzerine Araştırmalar*. Orman Mühendisliği Dergisi, ISSN 1301-3572, Yıl: 35, Sayı: 7, 26 - 29.
73. GÖKTÜRK, T., 2002, *Artvin İlinde Orman Ağaçlarında Yaşayan Coleoptera (Insecta) Türleri İle Predatör ve Parazitoidleri*. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, XXXI + 265 s. (Basılmamış).
74. YÜCEL, M., 1987, *Doğu Anadolu Sarıçam Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten, No. 191, 21.
75. BODENHEIMER, F. S., 1958, *Türkiye'de Ziraate ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüd*. Bayur Matbaası, Ankara, 346.
76. YILDIRIM, E., TOZLU, G. ve ASLAN İ., 1998, *Oltu ve Şenkaya Ormanlarının Entomolojik ve Diğer Sorunları ve Çözüm Önerileri*. Atatürk Üniversitesi, Oltu Meslek Yüksekokulu, Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu, 1-3 Temmuz, Bildiriler Kitabı, Erzurum, 554 - 564.
77. ALKAN, B., 1964, *Türkiye'nin Bitki Zararlısı Kabuk Böcekleri (Col., Scolytoidea) Faunası Üzerine Çalışmalar*. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yıl. 14: 345 - 401.

78. SELMİ, E., 1987, *The Hylesininae of Turkey*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A, 37 (1): 67 - 88.
79. AVTZIS, D. N., 2001, *Control of the Most Dangerous Insects of Greek Forests and Plantations. Proceedings: Integrated Management and Dynamics of Forest Defoliating Insects*. USDA Northeastern Research Station, General Technical Report NE - 277, 1 - 5.
80. BALACHOWSKY, A., 1949, *Faune de France 50, Coleopteres - Scolytides*. Librairie de la Faculte des Sciences, Paris, 320.
81. ÖZKAZANÇ, O., 1969, *Ormanlarımızda Kabuk böceklerinin Çoğalma Ortamları ve Koruma Tedbirleri*. Orman ve Av Dergisi, 41 (10): 24 - 25.
82. SEREZ, M., EROGLU, M., 1991, *Türkiye'de Orman Zararlısı Bazı Böceklerle Savaşta Biyoteknik Yöntemlerden Yararlanma Olanakları*. KÜKEM Dergisi, KÜKEM Kongresi Özel Sayısı, 14 (2): 58 - 59.
83. MAKSYMOW, V. J. K., 1978, *Thaumetopoeidae, Prozessionsspinner (in SCHWENKE, W.). Die Forstschadlinge Europas*. 3. Band. s. 391 - 404. Verlag Paul Parey - Hamburg und Berlin.
84. SPULER, A., 1908, *Die Schmetterlinge Europas*. I. Band, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.
85. HEDDERGOTT, H., WEIDNER, H., 1952, 2. Unterordnung: *Heteroneura (Frenatae)* (In SORAUER, P.), *Hand d. Pflanzenkrankheiten*, IV: VIII + 518.
86. CARTER, D., 1982, *Butterflies and Moths in Britain and Europe*, Pan Book Ltd, Cavaye Place, London.
87. ACATAY, A., 1953, *Çam keseböceği (Thaumetopoea pityocampa) Hakkında Araştırmalar ve Adalardaki Mücadelesi*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 3, Sayı 1 - 2, 29 - 47.
88. BESÇELİ, Ö., 1969, *Çam Keseböceği (Thaumetopoea pityocampa Schiff.)' nin Biyolojisi ve Mücadelesi*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No: 35, Ankara.
89. EKİCİ, M., 1963, *Çam Keseböceği (Thaumetopoea pityocampa Schiff. = Cnethocampa pityocampa Schiff.)'nin Biyolojisi*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 9 (2): 58 - 67.

90. BESÇELİ, Ö., EKİCİ, M., 1970, *Çam Keseböceği Biyolojisi ve Mücadelesi Konusunda Yapılan Araştırmalardaki Son Gelişmeler*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16 (2): 13 - 37.
91. GÖKÇE, O., 1980, *Akdeniz Bölgesi Hızlı Gelişen Ekzotik Tür Ağaçlandırmalarında Görülen Çam Keseböceği (Thaumetopoea pityocampa Schiffermüller) Tahribatı ve Tür Seçimindeki Önemi*. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, 23 - 28.
92. ÖZKAZANÇ, O., 1987, *Çam Keseböceği (Thaumetopoea pityocampa Schiff.)'nin Yumurta Bırakma Davranışları Üzerinde incelemeler*. Türkiye 1. Entomoloji Kongresi, 13 - 16 Ekim, İzmir, 727 -735.
93. AVCI, M., 2000, *Türkiye'nin Farklı Bölgelerinde Thaumetopoea pityocampa (Den. and Schiff.) (Lep. : Thaumetopoeidae)'nin Yumurta Koçanlarının Yapısı, Parazitlenme ve Yumurta Bırakma Davranışları Üzerine Araştırmalar*. Türkiye Entomoloji Dergisi, 24 (3) 167 - 178.
94. AKBULUT, S., YÜKSEL, B. ve KETEN, A., 2002, *Çam Keseböceğine (Thaumetopoea pityocampa Schiff.) Karşı Düzce Orman İşletme Müdürlüğü'nde Feromon Tuzağı ile Yapılan Ön Denemelerin Sonuçları*. K.S.Ü. Rektörlüğü, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, Yayın No. 96, 24 - 25 Nisan, Kahramanmaraş, 52 - 59.
95. ÖZKAZANÇ, O., 2002, *Çam Keseböceği Thaumetopoea pityocampa Schiff. (Lepidoptera, Thaumetopoeidae)'nin Akdeniz Bölgesindeki Biyoekolojisi*. Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, Kahramanmaraş, Yayın No. 96, 24 - 25 Nisan, K.S.Ü. Rektörlüğü, Yayın No. 96, 31 - 11.
96. ÜNAL, S., USLU, N., 2002, *Kastamonu Yöresinde Çam Keseböceği İle Mücadelede Yeni Bir Organik insektisit Kullanımı*. Ülkemiz Ormanlarında Çam keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, Yayın No. 96, 24 - 25 Nisan, Kahramanmaraş, 212 - 221.
97. AYTAR, F., 2002, *Pozantı İşletmesi Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Mücadelesi*, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 24 - 25 Nisan, Kahramanmaraş, 158 - 172.
98. ATAKAN, A., 1991, *Orman Bölge Müdürlüklerinde 1. ve 2. Derecede Zararlı Böceklerin Biyolojik Devreleri*, T.C. Orman Bakanlığı, Orman Genel - Müdürlüğü, Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 670, Seri No: 31, ISBN 975-407-010-5.

99. ÖZEK, S., 1953, *Ada amlarına Musallat Olan Bekler, Bioloji, Türk Biyoloji Derneği'nin Yayın Organı, Cilt: 3, Sayı: 3 (13), Temmuz, İstanbul 133 – 146.*
100. SEKENDİZ, O., BAŞKAYA, Ş., TÜMEN, G. ve TURAN, Y., 1997, *Bursa ve Balıkesir Yöresinde Park ve Peyzaj Alanlarında Bulunan Ağaç ve Ağaççıkların nemli Zararlıları ile Bunlara Karşı Alınabilecek Koruma ve Savaş nlemleri, B.. Yayınları No. 0001, B.. Basımevi, Balıkesir, ISBN 975-6993-00-6.*
101. NAFİSİ, S., 1999, *Karabük Orman İşletmesi, Kaplan Ağaçlandırma Alanlarındaki Kızılçam (Pinus brutia Tenore) Fidanlarında Zarar Yapan Bek Türlerinin Tespiti ve önemli Türlerin Biyolojileri, Tez (Doktora), Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*
102. TURAN, Y., SEKENDİZ, O. A., 1999, *Sarıköy - Grgendağı Serisi Sahil amu (Pinus pinaster Aiton) Ağalandırması rneđine Göre Türkiyede'ki Sahil amu Ağalandırılmalarının Zararlı Bekler Açısından Geleceđi, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, Seri No. 26, Orman Bakanlığı Yayın No. 134, Müdürlük Yayın No. 230, 23 - 32.*

ÖZGEÇMİŞ

1983 tarihinde İstanbul'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İstanbul'da tamamladı. 2001 yılında İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü'nü kazandı. 2006 yılında Orman Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 2006 yılında İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Orman Entomolojisi ve Koruma Programında Yüksek Lisansa başladı. 2009 yılında Kamu Personeli Seçme Sınavı sonucu İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'ne mühendis olarak atandı. 2009 Yılı Nisan Ayı'ndan bu yana Atatürk Arboretumu Orman İşletme Şefi olarak görev yapmaktadır.