



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**MARMARA BÖLGESİ'NDE HIZLI GELİŞEN EGZOTİK
TÜR PLANTASYONLARINDA KARŞILAŞILAN KORUMA
SORUNLARI**

**Orm.Yük.Müh. Fazıl SELEK
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Orman Entomolojisi ve Koruma Programı**

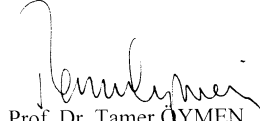
**Danışman
Prof. Dr. R. Tamer ÖYMEN**

Mart, 2007

İSTANBUL

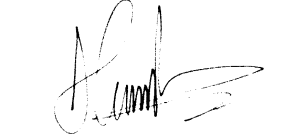
Bu çalışma 30/03/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Orman Entomolojisi ve Koruma Programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

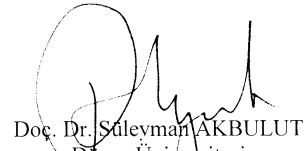
Tez Jürisi


Prof. Dr. Tamer OYMEN
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi
(Danışman)


Prof. Dr. Erdal SELMİ
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi


Prof. Dr. Cengiz KURTONUR
Trakya Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi


Prof. Dr. H. Ferhat BOZKUŞ
İstanbul Üniversitesi
Orman Fakültesi


Doç. Dr. Süleyman AKBULUT
Düzce Üniversitesi
Orman Fakültesi

ÖNSÖZ

“Marmara Bölgesi’nde Hızlı Gelişen Egzotik Tür Plantasyonlarında Karşılaşılan Koruma Sorunları” adlı bu çalışma İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Entomolojisi ve Koruma Programında Doktora tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırmanın her aşamasında bilgi, öneri ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam sayın Prof. Dr. R. Tamer ÖYMEN, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Erdal SELMİ, Yrd. Doç. Dr. H. Hüseyin CEBECİ’ye en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bazı böceklerin tanımlanmasında yardımlarını esirgemeyen Abant İzzet Baysal Üniversitesi Düzce Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın Yard. Doç. Dr. Beşir YÜKSEL’e, bazı fungusların teşhisini yapan Marmara Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Botanik Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Sabri SÜMER’e, tez yazım sırasında görüş ve önerilerinden yararlandığım Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi Dr. Erol AKKUZU’ya teşekkür ederim.

Arazi ve büro çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Koruma Araştırmaları Başmühendisi sayın Kazım ULUER’e, Enstitü Müdürü sayın Dr. Faruk Ş. ÖZAY’a ve Enstitünün tüm elemanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Arazi çalışmalarım boyunca bilgi edinme ve veri toplamada yardımlarını esirgemeyen tüm Marmara Bölgesi Orman Genel Müdürlüğü elemanlarına teşekkür ederim.

Mart, 2007

Fazıl SELEK

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI	9
3.1.1. Mevki	9
3.1.2. İklim	11
3.1.3. Toprak	15
3.2. İNCELENEN AĞAÇ TÜRLERİ	16
3.2.1. Pinus pinaster Aiton (Sahil Çamı).....	21
3.2.2. Pinus radiata D. Don (Radiata Çamı).....	24
3.2.3. Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco (Duglas)	27
3.3. YÖNTEM	29
3.3.1. Arazide Yapılan İşlemler	29
3.3.2. Laboratuvarda Yapılan Çalışmalar	31
4. BULGULAR	33
4.1. BİYOTİK ETKENLER.....	33
4.1.1. Insecta Türleri	33

4.1.1.1. Takım Homoptera	35
4.1.1.2. Takım Coleoptera	36
4.1.1.3. Takım Lepidoptera	103
4.1.1.4. Takım Hymenoptera	118
4.1.2. Fungus Türleri	120
4.1.2.1. Takım Agaricales	120
4.1.2.2. Takım Aphyllophorales	123
4.2. ABİYOTİK ETKENLER	128
4.2.1. <i>Pinus pinaster</i> Ağaçlandırma Alanlarında Görülen Abiyotik Zararlar	128
4.2.2. <i>Pinus radiata</i> Ağaçlandırma Alanlarında Görülen Abiyotik Zararlar	139
4.2.3. <i>Pseudotsuga menziesii</i> Ağaçlandırma Alanlarında Görülen Abiyotik Zararlar	148
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	153
5.1. PINUS PINASTER	153
5.1.1. Biyotik Zararlar	153
5.1.2. Abiyotik Zararlar	155
5.2. PINUS RADIATA.....	156
5.2.1. Biyotik Zararlar	156
5.2.2. Abiyotik Zararlar	157
5.3. PSEUDOTSUGA MENZIESII.....	159
KAYNAKLAR	161
ÖZGEÇMİŞ	177

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1	: Marmara Bölgesi'ndeki hızlı gelişen iğne yapraklı tür ağaçlandırma alanları	10
Şekil 3.2	: Delta tipi feromon tuzağı	29
Şekil 3.3	: Radyatör tipi feromon tuzağı	30
Şekil 3.4	: Işık tuzağı	30
Şekil 4.1	: <i>Leucaspis pusilla</i> L.	35
Şekil 4.2	: <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> Hrbst	36
Şekil 4.3	: <i>Buprestis novemmaculata</i> Hbn.	37
Şekil 4.4	: <i>Phaenops cyanea</i> (Fabr.)	38
Şekil 4.5	: <i>Ernobius mollis</i> (L.)	39
Şekil 4.6	: <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)	40
Şekil 4.7	: <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)'un larvası	42
Şekil 4.8	: <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)'un öğüntüleri	42
Şekil 4.9	: <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)'un zarar şekli	43
Şekil 4.10	: Keşan-Enez <i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmasında <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)'un feromon tuzaklarında yakalanan miktarları	44
Şekil 4.11	: Keşan - Enez <i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmasında feromon tuzaklarında yakalanan toplam <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)'un aylara göre dağılımı	45
Şekil 4.12	: <i>Arhopalus fesus</i> (Muls.)	46
Şekil 4.13	: <i>Arhopalus rusticus</i> (L.)	47
Şekil 4.14	: <i>Hylotrupes bajulus</i> (L.)	48
Şekil 4.15	: <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Oliv.)	49
Şekil 4.16	: <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Oliv.)'in larvaları	50
Şekil 4.17	: <i>Prionus coriarius</i> (L.)	51
Şekil 4.18	: <i>Rhagium inquisitor</i> (L.)	53
Şekil 4.19	: <i>Dryophthorus corticalis</i> Payk.	54
Şekil 4.20	: <i>Hylobius abietis</i> (L.)	55
Şekil 4.21	: <i>Magdalis memnonia</i> Gyll.	56
Şekil 4.22	: <i>Magdalis rufa</i> Germ.	57
Şekil 4.23	: <i>Pissodes notatus</i> (Fabr.)	58
Şekil 4.24	: <i>Pissodes notatus</i> (Fabr.)'un pupası	58
Şekil 4.25	: <i>Pissodes piceae</i> Illig.	59
Şekil 4.26	: <i>Rhyncolus cylindrus</i> Boh.	60
Şekil 4.27	: <i>Hylastes attenuatus</i> Er.	61
Şekil 4.28	: <i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabr.)	62
Şekil 4.29	: <i>Hylurgops palliatus</i> (Gyll.)	63
Şekil 4.30	: <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)	64
Şekil 4.31	: <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)'un öğüntüleri	65
Şekil 4.32	: <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)'un yenik şekli	66
Şekil 4.33	: <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)'un larvası ve larva yolları	66
Şekil 4.34	: <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)'un pupası	67

Şekil 4.35	: 2001 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.) miktarları	69
Şekil 4.36	: 2003 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.) miktarları.....	75
Şekil 4.37	: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)	77
Şekil 4.38	: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un ögüntüleri.....	78
Şekil 4.39	: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un larva yolları.....	78
Şekil 4.40	: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un 2001 yılında çeşitli mevkilerde bulunan tuzak ağaçlarındaki ögüntü kümesi miktarları	80
Şekil 4.41	: 2001 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) miktarları	87
Şekil 4.42	: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un 2003 yılında çeşitli mevkilerde bulunan feromon tuzaklarına geliş miktarları.....	91
Şekil 4.43	: İzmit-Işıktepe mevkiinde 1 nolu feromon tuzağına gelen <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un aylara göre dağılımı	92
Şekil 4.44	: İzmit-Gebze mevkiinde 7 nolu feromon tuzağına gelen <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un aylara göre dağılımı.....	92
Şekil 4.45	: <i>Orthotomicus erosus</i> ’un Keşan-Enez <i>Pinus pinaster</i> meşçeresinde bulunan feromon tuzaklarındaki miktarları	94
Şekil 4.46	: Değişik mevkilerdeki tuzak ağaçlarına gelen <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un ögüntü kümesi miktarları.....	97
Şekil 4.47	: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)’un çeşitli kapalılık kademelerine göre zarar miktarları	98
Şekil 4.48	<i>Thanasimus formicarius</i> (L.).....	98
Şekil 4.49	: <i>Thanasimus formicarius</i> (L.)’un feromon tuzaklarında bulunma dönemleri ve miktarları	100
Şekil 4.50	: <i>Cylister oblongum</i> (Fabr.).....	100
Şekil 4.51	: <i>Aulonium ruficorne</i> Oliv.....	101
Şekil 4.52	: <i>Paraphloeus pini</i> (Pan.).....	102
Şekil 4.53	: <i>Tomicus piniperda</i> (L.)	103
Şekil 4.54	: <i>Rhyacionia buoliana</i> (Den. and Schiff.).....	104
Şekil 4.55	: <i>Rhyacionia buoliana</i> (Den. and Schiff.)’nın zararı.....	105
Şekil 4.56	: <i>Rhyacionia buoliana</i> (Den. and Schiff.)’nın larvası	106
Şekil 4.57	: <i>Rhyacionia buoliana</i> (Den. and Schiff.)’nın Kefken-Lahana <i>Pinus radiata</i> ağaçlandırmasında feromon tuzaklarındaki miktarları ...	107
Şekil 4.58	: <i>Lymantria dispar</i> (L.)’ın erkek ergini	108
Şekil 4.59	: <i>Lymantria dispar</i> (L.)’ın dişi ergini	108
Şekil 4.60	: Kerpe Araştırma Ormanı’ndaki <i>Pinus radiata</i> ’larda <i>Lymantria dispar</i> (L.) kitle üremesi	110
Şekil 4.61	: <i>Lymantria dispar</i> (L.)’ın 1. dönem larvaları.....	111
Şekil 4.62	: <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. and Schiff.)	112
Şekil 4.63	: <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. and Schiff.)’nın yumurta koçanı	113
Şekil 4.64	: <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. and Schiff.) keseleri	113
Şekil 4.65	: <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. and Schiff.)’nin 1. dönem larvaları	114
Şekil 4.66	: <i>Dioryctria splendidella</i> (Herr.-Schäff.).....	116
Şekil 4.67	: <i>Dioryctria splendidella</i> (Herr.-Schäff.)’nin zararı	117
Şekil 4.68	: <i>Diprion pini</i> (L.)	118
Şekil 4.69	: <i>Diprion pini</i> (L.) ’nin larvaları	119
Şekil 4.70	: <i>Sirex juvencus</i> (L.).....	120

Şekil 4.71	: <i>Pluteus plautus</i> (Wein.) Gill.	121
Şekil 4.72	: <i>Armillariella mellea</i> (Wahl. ex Fr.) Karst.	122
Şekil 4.73	: <i>Onnia tomentosa</i> (Fr.) P., Karst.	123
Şekil 4.74	: <i>Lenzites striata</i> (Sw.) Fr.	124
Şekil 4.75	: <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq: Fr.) Kumm.	125
Şekil 4.76	: <i>Schizophyllum commune</i> (Fr.) Fr.	126
Şekil 4.77	: <i>Stereum purpureum</i> (Pers.) Fr.....	127
Şekil 4.78	: <i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmalarında görülen kar kırıkları.....	130
Şekil 4.79	: Marmara Bölgesi’nde <i>Pinus pinaster</i> alanlarında ortaya çıkan hektardaki ortalama rüzgar ve kar kırması zararları	132
Şekil 4.80	: Marmara Bölgesi <i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırma alanlarında 1982 – 2002 yılları arasında çıkan yangınların adet olarak sınıflandırılması	135
Şekil 4.81	: Marmara Bölgesi <i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırma alanlarında 1982 – 2002 yılları arasında çıkan yangınların alan olarak sınıflandırılması	136
Şekil 4.82	: Marmara Bölgesi’nde <i>Pinus radiata</i> ağaçlandırma alanlarında ortaya çıkan hektardaki ortalama rüzgar ve kar kırması zararları	141
Şekil 4.83	: <i>Pseudotsuga menziesii</i> ağaçlandırma alanı içi.....	148

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	: Marmara Bölgesi aylık yağış ortalamaları.....	12
Tablo 3.2	: Marmara Bölgesi aylık sıcaklık ortalamaları.....	12
Tablo 3.3	: Marmara Bölgesi aylık ortalama en düşük sıcaklıklar	13
Tablo 3.4	: Marmara Bölgesi aylık ortalama en yüksek sıcaklıklar.....	13
Tablo 3.5	: Marmara Bölgesi aylık ortalama bağıl nem.....	14
Tablo 3.6	: Marmara Bölgesi Haziran, Temmuz ve Ağustos ayına ait bazı meteorolojik veriler.....	14
Tablo 3.7	: Marmara Bölgesi'nde Bulunan Hızlı Gelişen İğne Yapraklı Egzotik Tür Ağaçlandırma Alanları	16
Tablo 4.1	: <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)'un <i>Pinus pinaster</i> 'ler üzerinde tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri.....	41
Tablo 4.2	: <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)'un Marmara Bölgesi'ndeki yaşam döngüsü	42
Tablo 4.3	: <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)'un Keşan-Enez <i>Pinus pinaster</i> meşçeresinde feromon tuzaklarındaki miktarları.....	43
Tablo 4.4	: <i>Arhopalus rusticus</i> (L.)'un tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri.....	47
Tablo 4.5	: <i>Pissodes notatus</i> (Fabr.)'un <i>Pinus pinaster</i> 'de tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri.....	59
Tablo 4.6	: <i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabr.)'nın tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri.....	62
Tablo 4.7	: <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)'un 2001 yılında çeşitli mevkilerde tuzak ağaçlarında bulunma dönemleri.....	67
Tablo 4.8	: 2001 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.) miktarları	68
Tablo 4.9	: 2003 yılında çeşitli mevkilerdeki <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.)'un tuzak ağaçlarında bulunma dönemleri.....	70
Tablo 4.10	: 2003 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen <i>Ips sexdentatus</i> (Boern.) miktarları	72
Tablo 4.11	: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un 2001 yılında çeşitli mekvilerdeki tuzak ağaçlarında bulunma dönemleri	79
Tablo 4.12	: 2003 yılında değişik noktalarda hazırlanan tuzak ağaçlarında <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un bulunduğu biyolojik safhalar.....	80
Tablo 4.13	: 2001 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) miktarları	85
Tablo 4.14	: 2003 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) miktarları	88
Tablo 4.15	: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un Keşan-Enez <i>Pinus pinaster</i> meşçeresindeki feromon tuzaklarındaki miktarları	93
Tablo 4.16	: Araştırma alanında değişik mevkilerde hazırlanan tuzak ağaçlarına ait bazı veriler.....	95

Tablo 4.17	: <i>Thanasimus formicarius</i> (L.)’un feromon tuzaklarında bulunma dönemleri ve miktarları	99
Tablo 4.18	: <i>Rhyacionia buoliana</i> (Den. and Schiff.)’nın, tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri	106
Tablo 4.19	: <i>Rhyacionia buoliana</i> (Den. and Schiff.)’nın Kefken-Lahana <i>Pinus radiata</i> meşçeresindeki feromon tuzaklarındaki miktarları...	106
Tablo 4.20	: <i>Lymantria dispar</i> (L.)’ın, tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri.....	110
Tablo 4.21	: <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. and Schiff.)’nın tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri.....	114
Tablo 4.22	: Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü Orman İşletme Şeflikleri’nde <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Den. and Schiff.)’ya karşı uygulanan mücadeleler.....	115
Tablo 4.23	: <i>Dioryctria splendidella</i> (Herr. - Schäff.)’nın tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri	118
Tablo 4.24	: Marmara Bölgesi’nde <i>Pinus pinaster</i> alanlarında ortaya çıkan rüzgar ve kar kırması zararları.....	130
Tablo 4.25	: Marmara Bölgesi <i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırma alanlarının yangın verileri	133
Tablo 4.26	: Marmara Bölgesi <i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırma alanlarında 1982-2002 yılları arasında çıkan yangınların adet ve alan olarak sınıflandırılması.....	134
Tablo 4.27	: Marmara Bölgesi bazı <i>Pinus pinaster</i> meşçerelerindeki toprak pH değerleri.....	137
Tablo 4.28	: Marmara Bölgesi’nde <i>Pinus radiata</i> alanlarında ortaya çıkan rüzgar ve kar kırması zararları.....	139
Tablo 4.29	: Marmara Bölgesi bazı <i>P.radiata</i> meşçerelerindeki toprak pH değerleri.....	145
Tablo 4.30	: Kerpe Araştırma Ormanı 10 numaralı bölmedeki <i>Pseudotsuga menziesii</i> ’lerin çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi	149
Tablo 4.31	: Kerpe Araştırma Ormanı 15 numaralı bölmedeki <i>Pseudotsuga menziesii</i> ’lerin çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi	149
Tablo 4.32	: Kefken-Cebeci’deki <i>Pseudotsuga menziesii</i> ’lerin çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi	150
Tablo 4.33	: İzmit-Işıktepe’deki <i>Pseudotsuga menziesii</i> ’lerin çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi	150

ÖZET

MARMARA BÖLGESİ'NDE HIZLI GELİŞEN EGZOTİK TÜR PLANTASYONLARINDA KARŞILAŞILAN KORUMA SORUNLARI

Hızlı gelişen ağaç türleriyle yapılan plantasyon ormancılığı dünyada pek çok ülkede önem kazanmıştır. Çünkü endüstriyel plantasyon işletmeciliğinde doğal ormanlara oranla 40-50 kat fazla üretim söz konusudur. Türkiye de plantasyon ormancılığı pazarında dünya ülkeleri arasında yerini almalıdır.

Ülkemizde hızlı gelişen tür endüstriyel plantasyonları için orman rejimi içinde yer alan ekolojik olarak uygun 1-1,5 milyon hektar alan ile özel sektörün mülkiyetinde bulunan sulanabilir ve sulanmayan tarım alanları bulunmaktadır.

Marmara Bölgesi'nde toplam 42 185 Ha *Pinus pinaster*, 949 Ha *Pinus radiata* 50 Ha *Pseudotsuga menziesii* ağaçlandırma alanları bulunmaktadır. Bu çalışma bu alanların varlığını tehdit eden biyotik ve abiyotik etkenlerin varlığını ortaya çıkarmak amacıyla yapılmıştır.

Marmara Bölgesi'nde bu alanlarda böcek zararlarını ortaya çıkarmak amacıyla tuzak ağaçları, feromon tuzakları ve ışık tuzakları kullanılmış, elde edilen böcekler teşhis edilmiştir. Fungus zararlarını belirlemek amacıyla düzenli olarak ağaçlandırma alanları gezilmiş, bulunan fungus üreme organları toplanarak teşhis edilmiştir. Yangın, kar, fırtına, don zararları ile ilgili bilgiler Orman İşletme Şeflikleri kayıtlarından alınmıştır. Ayrıca bu ağaç türleri ile ilgili yapılan orijin deneme sonuçları incelenerek değerlendirilmiştir.

Araştırma alanımızda zarar yapan böcek türleri arasında *Leucaspis pusilla* Loew *Pinus pinaster* ve *P. radiata* ağaçlandırma alanlarında zarar yapmaktadır. Bu alanlar böceğin epidemiy yapma tehlikesine karşı gözlem altında tutulmalıdır.

Monochamus galloprovincialis (Oliv.) *P. pinaster* ve *P. radiata* türlerinde bulunmuştur. Böcek *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner and Buhrer) Nickle adlı nematodun taşıyıcısıdır. Henüz ülkemizde bu nematodun varlığına rastlanmamasına rağmen nematodun ülkemize girmemesi için çok dikkatli olmak gereklidir. Çünkü nematod ölümcül zararlara ve büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Pissodes notatus Fabr. *P. pinaster* ağaçlandırmalarında zarar yapmaktadır. Böceğin epidemiy yapmaması için orman gözlem altında tutulmalıdır.

Ips sexdentatus (Boern.) ve *Orthotomicus erosus* (Woll.) *P. pinaster* ve *P. radiata* ağaçlandırma alanlarında yoğun miktarda belirlenmiştir. Böceklerin epidemiy yapmaması için ormanda temiz bir işletmecilik uygulanmalı ve orman devamlı gözlem altında tutulmalıdır.

Thaumetopoea pityocampa (Den. and Schiff.) *Pinus pinaster* ve *Pinus radiata* ağaçlandırma alanlarında yoğun miktarda zarar yapmakta artım kaybına sebep olmakta ve ağacı zayıflatmaktadır. Böceğin epidemi yaptığı durumlarda böceklerle mücadele edilmelidir.

Rhyacionia buoliana (Den. and Schiff.) ve *Lymantria dispar* (L.) *Pinus pinaster* ağaçlandırma alanlarında görülmekle beraber *P. radiata* ağaçlandırma alanlarında daha yoğun zarar yapmaktadır. Böceklerin epidemi yaptığı durumlarda böceklerle mücadele edilmelidir.

Fungus zararları arasında *Onnia tomentosa* Fr. *Pinus pinaster* üzerinde parazit olarak bulunmuştur. Diğer funguslar saprofit olarak zarar yapmaktadır.

Abiyotik zararlara karşı *Pinus pinaster* orijin denemeleri sonuçlarına göre Marmara Bölgesi'nde özellikle kar yağışı yoğun olan deneme alanlarında FC. 333 (Corse, var. mesogeensis) Korsika orijini çok başarılı olmuştur ve *P. pinaster*'le yapılacak ağaçlandırmalarda bu orijin öncelikle kullanılmalıdır.

Koruma açısından *Pinus pinaster*'in Marmara Bölgesi'nde rahatlıkla dikilebileceği ortaya çıkmıştır.

Pinus radiata 400 m'nin altındaki bölgelerde daha iyi gelişme yapmakta ve orijinler arasında önemli farklılıklar bulunmamaktadır. *P. radiata*'larda 400 m'nin üzerinde don zararları tespit edilmiştir. *P. radiata* için yapılacak ağaçlandırmalarda birinci derecede Guadalupe, ikinci derecede Ano Nuevo populasyonlarından sağlanacak tohumlar kullanılmalıdır.

Koruma açısından *Pinus radiata*'nın Marmara Bölgesi'nde 300 m'nin üzerinde olmayan, yağış değerleri yüksek, drenajı iyi, derin topraklara sahip alanlarında dikilmesi uygundur.

Marmara Bölgesi'nin bazı kısımlarında *Pseudotsuga menziesii* için önemli derecede yetişme muhitleri söz konusudur. Bu bölgelerde 500 m yüksekliğe kadar yapılacak yeni ağaçlandırmalarda Washington eyaletinin 45-47. enlemleri arasında bulunan Kaskad Dağları ile Büyük Pasifik Okyanusu sahilleri arasından, 500-600 m yüksekliğe kadar olan kısımlardan toplanacak tohum kaynakları rahatlıkla kullanılabilir.

Koruma açısından *Pseudotsuga menziesii*'nin Marmara Bölgesi'nde uygun alanlarda geniş olmayan ağaçlandırmalar şeklinde dikilmesi ve bu türe ait orijin denemelerine devam edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

SUMMARY

THE PROTECTION PROBLEMS ON EXOTIC FAST GROWING FOREST PLANTATIONS IN MARMARA REGION

The forestry focusing on exotic fast growing forest plantations is considered to be more important in many countries. This is because the production outcome in the industrial plantations is 40-50 times more than that of natural forests. So Turkey should take the same position among the world countries by the production of fast growing trees.

There are 1-1,5 million hectares of ecologically suitable forestland for fast growing industrial plantations. There are also agricultural areas belong to private sector for industrial plantations.

There are 42 185 hectares of *Pinus pinaster*, 949 hectares of *P. radiata*, 50 hectares of *Pseudotsuga menziesii* plantation areas in the region of Marmara. The investigation was realized in these areas to determine the biotic and abiotic factors damaging the forested land.

To determine the insect and fungus damage; pheromone and light traps were used regularly and after that collected specimens were identified. Besides; the information about fire, snow, storm and frost damage was take into consideration.

Leucaspis pusilla Loew on *Pinus pinaster* and *Pinus radiata* species; the areas should be observed regularly against the insect.

Monochamus galloprovincialis (Oliv.) damages on the same trees and also this insect is a vector for *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner and Buhrer) Nickle nematode. This observation is very important for Turkey, because this nematode has not be seen until today within the borders of our country. The nematode is a potential danger and will cause great economic loss in the future.

Pinus pinaster trees should be controlled regularly against *Pissodes notatus* Fabr., *Ips sexdentatus* (Boern.) and *Orthotomicus erosus* (Woll.).

Although *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.) and *Lymantria dispar* (L.) common in *Pinus* plantations areas, the damage is more serious in *Pinus radiata* areas.

Most of the fungi species are saprofitic. The only one species, *Onnia tomentosa* Fr. is a parasitic organism on *Pinus pinaster*.

By this study it is clearly seen that *Pinus pinaster* is ecologically suitable for the Marmara Region and preferably Corsican origin can be used widely.

As the frost damage is observed over 400 meters, the trees can be grown better in the regions below 400 m.

From the point of protection; *Pseudotsuga menziesii* should be planted as small patches through Marmara Region, and the origin trials should be continued.

1. GİRİŞ

Ormanlar odun ve diğer orman ürünlerinin kaynağını oluşturması, tarımsal ve endüstriyel su sağlaması, su varlığını koruma ve düzenlemesi, toprağı ve toprak verimliliğini koruması, yıllık, mevsimlik ve günlük aşırı sıcaklıkları düzenlemesi, rüzgarın kurutucu etkilerini azaltarak iklim üzerinde olumlu etkiler yapması, insanların eğlenme, dinlenme ve doğayı tanımalarına zemin oluşturması, çevre ve insan sağlığı üzerinde doğrudan olumlu etkilerde bulunması, ülkedeki işsizlere iş alanı ve geçim kaynağı sağlaması, ulusal savunma ve güvenlik yönünden faydalı olması gibi özellikleri nedeniyle ülkelerin en değerli varlıklarıdır.

Yapılan envanter çalışmalarına göre ülkemiz orman alanları 20 763 247 ha olup bunun 10 027 568 hektarı (% 48) verimli, 10 735 679 hektarı (% 52)'si verimsiz ormanlar grubuna girmektedir [1].

Global orman alanı dünya nüfусundaki artışla ters orantılı olarak devamlı azalmaktadır. M.Ö. 2000 yılından önce yaklaşık 8 milyar hektar olan dünya ormanları son 150 yılda ciddi bir hızla azalmış, 1980 yılı verilerine göre 3,6 milyar hektar düzeyine inmiştir. Hızlı nüfus artışı ve dünya ormanlarının alan ve nitelik olarak azalması önemli düzeyde çevre sorunları ve ekonomik problemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Son yıllarda doğal ormanların hemen tamamı odun üretimi amacı ile işletildiğı halde insanoğlunun odun hammaddesi ihtiyacını karşılamaya yetmemektedir. İnsanlığın doğal orman alanlarının korumasını mutlak olarak sağlaması ve ihtiyaç duyduğu odun hammaddesinin de önemli bir kısmını doğal orman alanları dışında üretmesi artık zorunlu hale gelmiştir. Tahminlere göre 2020 yılında dünya nüfusu 7,9 milyara odun hammaddesi toplam ihtiyacı ise 5,593 m³/yıl düzeyine yükseleceğı beklenmektedir. Global orman alanının 3,6 milyar hektar ve ortalama artım düzeyinin 1,0 m³/ha/yıl civarında olduğu dikkate alınırsa, bundan böyle global odun hammaddesi ihtiyacının sadece doğal ormanlardan yapılacak üretimle karşılanmasının mümkün olamayacağı anlaşılmaktadır. Endüstriyel plantasyonlarla 10-30 yıl gibi çok kısa idare süreleri

sonunda 13,8-55,9 m³/ha/yıl düzeyinde odun artımı sağlanabilmektedir. Bunu temin için çeşitli ıslah yöntemleri ile elde edilmiş üstün genetik vasıflı orijin veya klonlardan üretilen dikim materyali kullanılmakta, plantasyonların tesis ve bakım aşamalarında üretimi, miktar ve nitelik açısından yükseltecek yoğunlukta kültür teknikleri uygulanmaktadır. Örneğin, ıslah edilmiş *Pinus pinaster* plantasyonlarında 30 yıllık idare süresi sonunda 500-550 m³/ha düzeyinde odun hammaddesi üretilebilmektedir. Bu nedenle hızlı gelişen ağaç tür plantasyon ormancılığı dünya gündemine girmiştir. Doğal ormanlara oranla birim alanda 40-50 kat fazla üretim sözkonusudur. Dünyada pek çok ülkede endüstriyel plantasyon işletmeciliği etkin bir sektör olarak önem kazanmıştır. Şili, Brezilya, Amerika Birleşik Devletleri, Güney Afrika, Yeni Zelanda, Avustralya ve Güney Kore bunlar arasındadır [2].

Şili’de ormansız alanların ormanlaştırılması için yapılan yasal düzenlemelerle ülkede yaklaşık 2 milyon hektar hızlı gelişen tür dikimi yapılmıştır. Çoğunlukla *Pinus radiata* ve *Eucalyptus* spp. dikilmiştir. Yıllık ortalama dikim 1974-1990 yılları arasında 80 bin hektar, 1991-1995’de 100 bin hektar, 1995-1999’da 50 bin hektarı bulmuştur. Toplam 1.9 milyon hektar plantasyon alanının 1,5 milyon hektarını *Pinus radiata* oluşturmaktadır. Endüstriyel plantasyonlar ülkedeki doğal ormanlar üzerindeki baskıyı oldukça azaltmıştır. Şili ormanlarının sadece %12’si toplam endüstriyel odun ihtiyacının % 89’unu sağlamaktadır. 1990-2001 yılları arasında ülke odun ihracatı 2,6 kat artmıştır [3].

Hızlı Gelişen Tür “Uygun yetişme ortamlarında, uygun bir tekniğin uygulanmasıyla tesis edilmeleri halinde aynı yetişme çevresinde eskiden beri ve yoğun metotlar dışında geleneksel şekilde yetiştirilen yerli türlerin normal idare sürelerinin 1/3’ü veya daha azına karşılık gelen, 30 yıl gibi bir zamanda onlarla eşit çapa ulaşabilen türlere denir”[4].

Ülkemizde 1955 yılında Ankara’da yapılan “Ağaçlandırma ve Kavakçılık Teknik Kongresi” ile sistemli ağaçlandırma çalışmaları başlamıştır. Bu yıllarda yapılan ağaçlandırmalarda amaç, odun açığının yoğun uygulamalarla karşılanmasından ziyade yanık sahaların ağaçlandırılması, orman alanlarının artırılması, erozyonla mücadele gibi konular olmuştur. Bu nedenle 1950’li yıllar ağaçlandırmaların başladığı, fakat hızlı

gelişen türlerle yapılan endüstriyel ağaçlandırmaların sadece düşüncede kaldığı yıllar olarak değerlendirilmektedir.

1963 yılında, deneme şeklinde hızlı gelişen endüstriyel türlerle ağaçlandırmalara başlanmış ve 1965 yılından itibaren her yıl 5000 hektar hızlı gelişen tür ağaçlandırması yapılması birinci beş yıllık planda yer almıştır. 1968 yılında Orman Genel Müdürlüğü egzotik türlerin araştırma ve adaptasyon çalışmalarını yürütme görevini İzmit Kavakçılık Araştırma Enstitüsü'ne vermiştir. Bu aşamada yaklaşık 40 adet sahada sistemli denemeler kurulmuş ve ilk ara sonuçlar 1974 yılından itibaren yayınlanmıştır.

Hızlı gelişen türlerle ilgili 1971 yılında İzmit-Kefken'de yapılan seminerde fakülte, araştırma ve uygulama elemanları bir araya gelmiştir. Seminerde alınan sonuçlar ışığında Endüstriyel Ormancılık Plantasyonları projesi (TUR/71/521) 1972 yılında uygulanmaya başlamıştır. Proje endüstriyel ağaçlandırmalarla ilgili hükümet programlarının hızlandırılmasını sağlayacak teknik ve ekonomik esasları ortaya koymayı amaçlamıştır [5].

1981'de İzmit-Kefken'de “Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu” düzenlenmiştir. Değerlendirme raporunda; etüt ve avan proje çalışmalarına göre orman rejimi içinde, hızlı gelişen türlerin yetiştirilmesine uygun bir milyon hektar sahanın bu türlere ayrılması ve ülkemizde gerçekleştirilecek yıllık 150 bin hektar ağaçlandırmanın, 50 bin hektarının hızlı gelişen türlerle yapılması önerilmiştir.

1998 yılında Ankara’da “Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar” adlı bir workshop düzenlenmiştir [6]. Sonuç raporuna göre alınan bazı kararlar şöyledir:

Türkiye ormancılık politikalarını yansıtan Türkiye Ormancılık Ana Planı, Türkiye 1. Ormancılık Şurası, Orman Bakanlığı, Ormancılık Master Planı (1995-1998) ve VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı ülkemizde hızlı gelişen türlerle endüstriyel plantasyonlara büyük önem vermiştir. Ayrıca XI. Dünya Ormancılık Kongresi sonunda yayınlanan Antalya

deklarasyonunda tüm dünya ülkelerinde hızlı gelişen türlerle endüstriyel plantasyonlara önem verilmesi gereği de vurgulanmıştır.

Ülkemizin odun hammaddesi açığının kapatılabilmesi ve döviz kayıplarının önlenebilmesi için hızlı gelişen yerli ve yabancı türlerle yoğun kültür yöntemleri kullanılarak endüstriyel plantasyonların kurulması zorunludur.

Ülkemizde hızlı gelişen tür endüstriyel plantasyonları için genelde iki grup alan bulunmaktadır. Bunlardan birincisi orman rejimi içinde yeralan, ekolojik olarak uygun ve bugünkü aşamada bozuk koru ve bozuk baltalık ormanlardan ayrılacak yaklaşık 1-1,5 milyon hektar alandır. Halen ağaçlandırılmış 1,7 milyon hektar düzeyindeki alanın bir bölümü de bu amaç için ayrılacak ekolojik özelliklere sahip bulunmaktadır. Diğer bir grup alan ise özel teşebbüsün mülkiyetinde bulunan sulanabilir veya sulanmayan tarım alanlarıdır. Ormanların ve ormancılığın hızlı gelişen uygun türlerle tarım alanlarına indirgenmesi ve bu alanlarda agro-silvo-pastoral yaklaşımların desteklenmesi odun hammaddesi darboğazını aşabilmek için zorunlu bir yoldur. Bu amaçla köylü ve diğer özel teşebbüse vergi muafiyeti dahil, her türlü mali kolaylıklar sağlanmalı ve odun hammaddesi kullanan endüstri kuruluşlarının, kendi ihtiyaçlarını karşılamak üzere, orman kurmaları desteklenmelidir.

Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü tarafından yapılacak envanter çalışmaları sonucu hızlı gelişen tür endüstriyel plantasyonları için belirlenen ve ayrılan sahalara sürekli bu amaçla kullanılmalıdır. Doğal ormanlardaki ve hızlı gelişen türlere dayalı üretim güçleri birbirini tamamlayacak şekilde ekolojik, sosyal ve ekonomik değişkenler dengelenmek suretiyle planlanmak zorundadır.

Marmara Bölgesi'nde hızlı gelişen tür plantasyonlarının sürdürülebilirliği ve alan olarak arttırılması ülkemiz doğal ormanlarının üzerindeki baskıyı hafifletmesi açısından çok önemli olduğu için yapılan bu çalışmada plantasyon alanlarında zarar yapan böcek ve mantar zararlıları belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için tuzak ağaçları, feromon tuzakları kullanılarak potansiyel tehlike oluşturabilecek böcekler belirlenmeye çalışılmıştır. Plantasyon alanlarını kapsayan Orman İşletme Şefliklerinden bu alanlarda

daha önceki yıllarda meydana gelen yangın, kar, fırtına, don gibi zararlara ait kayıtlar alınmıştır.

Bu çalışma Marmara Bölgesi hızlı gelişen egzotik tür ağaçlandırma alanlarının güncel durumunu ortaya koyacaktır. Ağaçlandırma alanları üzerinde meydana gelen biyotik ve abiyotik baskılar ortaya çıkacaktır. Bundan sonra yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında daha az hata yapılarak, ülke ekonomisine doğrudan katkı da sağlanmış olacaktır.

Yapılan bu çalışma ile ülkemiz hızlı gelişen egzotik tür plantasyonlarında etkili olan tüm zararlı etkenler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. GENEL KISIMLAR

Konu ile ilgili önemli yerli ve yabancı literatür aşağıda verilmiştir.

SAKMAN (1964) *Pinus radiata*'nın botanik özellikleri, tabii yayılışı ve kültür sahaları, dikim tekniği ve zararlıları hakkında bilgi vermiştir [191].

SEKENDİZ ve YILDIZ (1969) yabancı orijinli hızlı gelişen türlere arız olan böcekler üzerinde çalışmıştır [115].

SEKENDİZ ve YILDIZ (1971) yabancı orijinli hızlı gelişen türlere arız olan böcekler hakkında bilgi vermiştir [154].

ÜRGENÇ (1972) Hızlı gelişen bazı egzotik (yabancı) iğne yapraklı ağaç türlerinin Türkiye'ye ithali ve yetiştirilmesi imkanları üzerine araştırma yapmıştır [18].

SEKENDİZ (1974) Türkiye'de Kavak hayvansal zararlıları hakkında bilgi vermiştir [134].

ŞİMŞEK (1977) Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco)'ın Türkiye'ye ithali ve orijin problemleri üzerine araştırma yapmıştır [20].

YILDIZ (1976) *Evetria buoliana* (Schiff.)'nın morfolojisi, biyolojisi ve mücadelesi hakkında bilgi vermiştir [116].

GÖKÇE (1978) *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. tahribatı ve tür seçimindeki önemi üzerine bilgi vermiştir [143].

YILDIZ (1978) Ağaçlamalarda kar zararları ve kar zararlarına karşı alınabilecek koruyucu tedbirler hakkında bilgi vermiştir [184].

ÖYMEN (1979) *Lymantria dispar* (L.)'ın Marmara Bölgesi'ndeki biyolojisi ile doğal düşmanları hakkında bilgi vermiştir [131].

YILDIZ (1981) Kocaeli Yarımadası (Çenedağı) hızlı gelişen yabancı ibreli tür ağaçlandırmalarına tahribatı görülen *Lymantria dispar* L. hakkında bilgi vermiştir [139].

ŞİMŞEK (1981) 1973-1974 yılında Türkiye'de tesis edilen uluslararası Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) orijin denemelerinin sonuçları hakkında bilgi vermiştir [194].

TURAN (1982) Türkiye'de hızlı gelişen türlerle yapılan endüstriyel plantasyonların tarihçesi üzerine hazırladığı yayını hızlı gelişen türlerle endüstriyel ağaçlandırmalar sempozyumunda sunmuştur [5].

AYIK (1982) Türkiye'de hızlı gelişen yabancı tür orman ağaçları ile yapılan ağaçlandırma çalışmalarında ekolojik faktörlerin etkisi hakkında bilgi vermiştir [15].

GÜLER (1982) *Evetria buoliana* (Schiff.)'ya karşı ekolojik mücadele hakkında bilgi vermiştir [190].

ŞİMŞEK ve TULUKÇU (1982) Marmara ve Karadeniz Bölgeleri'nde tesis edilen *Pinus radiata* D. Don orijin denemelerinde gelişme ve gövde kalitesi hakkında bilgi vermişlerdir [192].

ŞİMŞEK ve diğ. (1985) Türkiye'de tesis edilen Sahilçamı (*Pinus pinaster*) orijin denemelerinde büyüme ve kalite özelliklerindeki varyasyonları incelemişlerdir [14].

TUNÇTANER ve diğ. (1985) Türkiye'de endüstriyel ağaçlandırmalarda kullanılabilecek *Pinus pinaster* Aiton orijinlerinin seçimi hakkında bilgi vermişlerdir [189].

AYIK ve GÜLER (1985) Türkiye’de *Pinus radiata* D. Don ağaçlandırmalarında görülen *Evetria buoliana* (Schiff.) tasallutunda yetiştirme ortamı faktörlerinin etkileri hakkında bilgi vermişlerdir [195].

TOPLU ve diğ. (1987) Kocaeli Yarımadasında Radiata Çamı (*Pinus radiata* D. Don) orijinlerinin gelişmeleri ve Çam Sürgün Bükücüsü (*Evetria buoliana* (Schiff.)) böceğine mukavemetleri üzerine yaptıkları çalışmayı yayınlamışlardır [16].

TOPLU ve BOZKUŞ (1988) Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde hızlı gelişen türlerle tesis edilen deneme ve ağaçlandırmalarda görülen kar zararları hakkında bilgi vermişlerdir [185].

TUNÇTANER ve diğ. (1988) *Pinus pinaster* orijinlerinin morfo-genetik özellikleri ve büyüme performansları hakkında bilgi vermişlerdir [186].

CAN (1994) İzmit Kerpe’de hızlı gelişen türlerle kurulan adaptasyon denemelerinin entomolojik problemleri üzerinde çalışmıştır [82].

BİRLER (1995) Türkiye orman varlığımızın korunması için endüstriyel plantasyonların önemini belirtmiştir [2].

ANONİM (1998) Ankara’da yapılan Workshop’da hızlı gelişen türlerle yapılan ağaçlandırma çalışmaları değerlendirilmiştir [6].

SEKENDİZ ve TURAN (1999) Türkiye’deki Sahilçamı ağaçlamalarının zararlı böcekler açısından geleceği hakkında çalışmıştır [117].

CEBECİ (2003) İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü İstanbul ili ağaçlandırma alanlarındaki entomolojik sorunlar üzerinde çalışmıştır [55].

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın materyalini Marmara Bölgesi'nde bulunan *Pinus pinaster*, *P. radiata*, *Pseudotsuga menziesii* ağaçlandırma alanları, buralarda zarar yapan böcek, mantar ve abiyotik zararlar oluşturmaktadır. Konu ile ilgili yöntem belirlenirken özellikle iğne yapraklı ormanlarda yapılan entomolojik, patolojik zararlılara ve abiyotik etkenlere ait daha önce yapılan çalışmalar gözden geçirilerek en uygun yöntem belirlenmeye çalışılmıştır.

3.1. ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI

Hızlı gelişen tür plantasyonlarında zarar yapan böcek ve mantarların türleri, yayılışları, biyolojileri, populasyon yoğunlukları bulundukları mevki, iklim ve bitki örtüsü ile yakından ilişkilidir; bu nedenle bu konular ayrı ayrı ele alınmıştır.

3.1.1. Mevki

Marmara Bölgesi Türkiye'nin kuzeybatısında, 25° 50' - 30° 55' Doğu boylamları ile 39° 06' – 42° 05' Kuzey enlemleri arasında yer almaktadır (Şekil 3.1). Yüzölçümü 67300 km²'dir. Kuzey Marmara'da Istranca (Yıldız) Dağları, Kuru Dağları, Meriç-Ergene Havzası bulunmaktadır. Güney Marmara'da Alemdağ, Kayış Dağları, Samanlı Dağları, Naldöken Dağları, Biga Dağları, Kazdağı ile Uludağ, Sakarya ve Susurluk havzaları bulunmaktadır.

Bölgenin gölleri; İznik, Manyas, Apolyont, Abant, Terkos, Büyük Çekmece, Küçük Çekmece, Gölbaşı, Gala; önemli akarsuları; Meriç, Ergene, Sakarya nehirleri, Gönen Çayı, Susurluk Çayı, Nilüfer Çayı, Kocabaş Çayı, Biga Çayı ve Mustafakemalpaşa Çayıdır.



Şekil 3.1: Marmara Bölgesi'ndeki hızlı gelişen iğne yapraklı tür ağaçlandırma alanları

3.1.2. İklim

Marmara Bölgesi, Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında geçiş kuşağında yer almaktadır. İç bölümleri bozkır ikliminin etkisi altında kalan bölge, zaman zaman Balkanlar ve İç Anadolu Bölgesi'nin kara ikliminden de etkilenmektedir. Bölgede yıllık yağış ortalama 586,3 mm ile 804,3 mm arasında değişmektedir. Bölgede en yağışlı ay Aralık (42,3-124,1 mm), en kurak ay Ağustos'tur (11,7-42,1 mm). Bölgede en fazla yağış alan yöreler Adapazarı (804,3 mm), İstanbul (796,3 mm), İzmit (771,7 mm), Mustafakemalpaşa (704,2 mm); en az yağış alan yöreler ise Karacabey (586,3 mm), Keşan (605,8 mm) ve Gebze'dir (636,0 mm) (Tablo 3.1).

Yıllık ortalama sıcaklık 13,2-14,5 °C arasında değişmektedir (Tablo 3.2). En sıcak ay ortalaması 22,2-24,3 °C arasındadır. Bölgede görülmüş en düşük sıcaklık İzmit'te, 09.02.1929 tarihinde -18,0 °C, en yüksek sıcaklık Mustafakemalpaşa'da 13.07.2000 tarihinde 43,8 °C olarak meydana gelmiştir (Tablo 3.3 ve 3.4). Bölgede ortalama bağıl nem % 67-76 arasında değişmektedir (Tablo 3.5). Marmara Bölgesi Haziran, Temmuz ve Ağustos ayına ait bazı meteorolojik veriler Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.1 : Marmara Bölgesi aylık yağış ortalamaları (*)

İstasyonlar			Aylık ortalama yağış (mm)												Yıllık ortalama (mm)
Adı	Rasat süresi (Yıl)	Denizden yükseklik (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Adapazarı	53	31	90,0	74,7	74,0	58,7	45,8	64,0	47,5	42,1	55,2	73,2	79,2	99,9	804,3
İzmit	60	76	89,2	74,4	67,4	48,7	44,7	48,9	39,9	36,8	60,1	77,7	78,8	105,1	771,7
Gebze	9	130	61,5	49,2	41,2	49,5	50,9	41,0	27,7	12,2	32,1	73,6	97,7	99,4	636,0
İstanbul – Kireçburnu	54	58	102,4	73,0	71,0	48,6	35,2	33,0	34,8	39,5	54,4	80,8	99,5	124,1	796,3
Karacabey	11	25	42,1	59,0	57,6	50,3	40,5	38,4	9,1	11,7	23,5	70,3	98,3	85,5	586,3
M.Kemalpaşa	39	40	93,9	79,6	70,4	62,3	45,9	25,9	12,1	17,9	33,7	68,0	86,0	108,5	704,2
Keşan	4	185	57,9	74,4	56,8	49,9	50,8	49,1	16,8	21,4	30,7	77,3	78,4	42,3	605,8

(*) Veriler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan elde edilmiştir.

Tablo 3.2 : Marmara Bölgesi aylık sıcaklık ortalamaları (*)

İstasyonlar			Aylık ortalama sıcaklık (°C)												Yıllık ortalama (°C)
Adı	Rasat süresi (Yıl)	Denizden yükseklik (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Adapazarı	35	31	5,8	6,6	8,2	12,7	17,0	21,0	22,7	22,4	19,0	14,8	11,3	8,0	14,1
İzmit	47	76	5,9	6,4	8,1	12,7	17,3	21,3	23,2	23,2	20,0	15,7	12,0	8,3	14,5
Gebze	10	130	5,0	4,4	6,7	12,1	15,3	20,5	22,2	22,6	18,7	14,4	9,8	6,2	13,2
İstanbul – Kireçburnu	56	58	5,6	5,5	6,8	10,9	15,4	20,1	22,6	22,7	19,6	15,5	11,4	7,9	13,7
Karacabey	13	25	5,4	6,1	8,5	13,0	17,1	21,8	24,3	23,8	20,1	15,8	10,6	7,6	14,5
M.Kemalpaşa	40	40	5,2	6,1	8,3	13,0	17,4	21,6	23,5	23,0	19,6	15,3	10,6	7,2	14,2
Keşan	6	185	3,6	4,8	7,3	13,0	18,1	21,8	23,9	23,4	20,3	14,5	9,2	5,3	13,8

(*) Veriler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan elde edilmiştir.

Tablo 3.3 : Marmara Bölgesi aylık ortalama en düşük sıcaklıklar (*)

İstasyonlar			Aylık ortalama en düşük sıcaklık (⁰ C)												En düşük sıcaklık (⁰ C)
Adı	Rasat süresi (Yıl)	Denizden yükseklik (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Adapazarı	35	31	-14,5	-13,5	-7,3	-2,4	1,8	6,1	8,7	7,8	5,4	-0,2	-6,6	-9,1	-14,5
İzmit	53	76	-13,1	-18,0	-6,5	-2,8	1,8	4,0	11,9	10,9	4,9	3,0	-3,4	-8,8	-18,0
Gebze	10	130	-10,0	-12,0	-9,0	0,6	2,5	8,0	10,8	11,4	7,4	2,8	-3,0	-6,4	-12,0
İstanbul - Kireçburnu	56	58	-11,0	-8,4	-5,8	-1,4	3,0	8,5	12,0	10,5	7,1	0,6	-3,5	-7,0	-11,0
Karacabey	13	25	-6,8	-9,7	-4,5	-2,1	2,8	8,7	10,5	12,3	6,0	0,2	-3,7	-7,1	-9,7
M.Kemalpaşa	40	40	-14,4	-13,0	-12,5	-2,5	0,0	5,6	6,0	8,9	4,0	-0,6	-4,1	-10,0	-14,4
Keşan	6	185	-13,8	-13,2	-6,6	0,8	5,8	10,6	11,6	10,8	6,2	-0,6	-5,0	-9,3	-13,8

(*) Veriler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan elde edilmiştir.

Tablo 3.4 : Marmara Bölgesi aylık ortalama en yüksek sıcaklıklar (*)

İstasyonlar			Aylık ortalama en yüksek sıcaklık (⁰ C)												En yüksek sıcaklık (⁰ C)
Adı	Rasat süresi (Yıl)	Denizden yükseklik (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Adapazarı	35	31	23,0	27,1	31,0	34,0	38,0	40,4	40,9	41,8	38,4	34,4	30,2	25,1	41,8
İzmit	53	76	22,6	23,7	30,2	35,0	37,0	40,7	40,3	42,9	38,7	34,4	29,1	25,3	42,9
Gebze	10	130	18,6	20,0	25,0	30,2	33,2	32,8	36,1	34,8	34,8	34,2	25,6	20,0	36,1
İstanbul - Kireçburnu	56	58	22,0	23,1	27,4	33,6	34,5	37,7	41,5	39,6	36,6	34,0	26,5	22,6	41,5
Karacabey	13	25	21,4	22,1	28,4	33,4	37,4	41,2	41,2	42,0	38,4	36,3	29,0	21,6	42,0
M.Kemalpaşa	40	40	25,1	26,4	29,8	33,4	37,4	42,5	43,8	42,1	39,6	36,8	30,0	24,9	43,8
Keşan	6	185	19,0	18,0	22,2	26,0	32,4	36,0	37,0	36,3	32,3	28,0	23,0	16,5	37,0

(*) Veriler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan elde edilmiştir.

Tablo 3.5 : Marmara Bölgesi aylık ortalama bağıl nem (*)

İstasyonlar			Aylık ortalama bağıl nem (%)												Yıllık ortalama (%)
Adı	Rasat süresi (Yıl)	Denizden yükseklik (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Adapazarı	35	31	73	72	72	70	71	68	70	71	73	75	73	72	72
İzmit	47	76	75	74	72	68	68	65	66	67	70	74	74	75	71
Gebze	10	130	71	71	67	62	65	60	63	64	64	72	72	73	67
İstanbul - Kireçburnu	54	58	79	77	77	76	77	75	76	75	75	77	77	78	76
Karacabey	13	25	76	75	72	67	65	64	62	64	67	71	74	77	70
M.Kemalpaşa	40	40	76	73	72	68	66	62	62	64	66	71	74	76	69
Keşan	6	185	79	79	75	71	66	62	57	59	65	71	76	79	69

(*) Veriler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan elde edilmiştir.

Tablo 3.6 : Marmara Bölgesi Haziran, Temmuz ve Ağustos ayına ait bazı meteorolojik veriler (*)

Meteorolojik elemanlar	Adapazarı			İzmit			İstanbul		
	H	T	A	H	T	A	H	T	A
Ortalama Bulutluluk (0-10)	4,5	3,8	3,7	4,0	3,5	3,6	3,3	3,1	3,2
Ort. açık günler sayısı (bulutluluk 0,0-1,9)	6,7	9,2	9,1	8,3	9,6	9,3	10,4	11,4	10,3
Ort. kapalı günler sayısı (bulutluluk 8,1-10,0)	3,9	3,2	2,8	2,5	2,1	1,9	1,4	1,0	1,2
Ort. sisli günler sayısı	0,9	1,8	2,4	0,4	0,1	0,3	1,1	0,9	0,5
Ort. nispi nem (saat 14 00'de) %	51	51	50	49	48	48	65	67	68

(*) Veriler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı'ndan elde edilmiştir.

3.1.3. Toprak

Marmara Bölgesi'nde iklim, topoğrafya ve anamateryal özelliklerine bağlı olarak farklı toprak tipleri gelişmiştir. Neojen killi çökelleri üzerinde Karacabey ovasında olduğu gibi vertisoller, killi kireçli depolar üzerinde rendzina ve çoğunlukla drenajı iyi kireçtaşları üzerinde koyu renkli kırmızımsı Akdeniz toprakları bulunur. Nilüfer-Kocaçay deltası üzerinde hidromorfik alüviyal topraklara rastlanır [7]. Bölge'nin Trakya bölümünde kireçsiz kahverengi topraklar bölümün % 37,4'ünü kaplar. Bu toprakların Trakya'da en yaygın olduğu kısım Ergene Bölümü'nün güney ve güneybatısında kalan sahadır (Tekirdağ, Uzunköprü, Keşan, Enez). Bu topraklar orta derecede organik madde içermektedir. Bitki yetişmesine elverişlidirler. Bu toprak sahaları Trakya'nın kuzey ve güneyindeki ormanlık sahalar ile bitki örtüsü bakımından fakir olan Ergene havzası arasında bir geçiş arzederler. Bu toprak sahaları tahrip edilmedikleri yerlerde *Quercus* ve *Carpinus* topluluklarından meydana gelen ormanlarla kaplıdır. İntrazonal topraklardan olan kahverengi orman toprakları sadece Korudağ üzerinde görülmektedir. Bu topraklar orta derecede organik madde içermekte olup hafifçe baziktir. Bu nedenle bitkilerin yetişmesine fazla müsait değildir. Trakya'da kumulların dar plaj şeritleri haricinde geniş sahalar kapladığı yer Terkos gölü ile Karadeniz arasında kalan saha ve Enez kıyısıdır [8, 9]. Marmara Bölgesi'nin diğer bölümlerinde İzmit merkezde kırmızımsı (fossil topraklar), kireçli kahverengi orman toprakları; kuzeyinde Karadeniz'e kadar olan bölümde ve güneyinde Karamürsel, Yalova hattında asit kahverengi, sarımsı-kırmızımsı orman toprakları bulunmaktadır. Adapazarı'nda Sakarya nehrinin bulunduğu alanlar alüviyal topraklardır. Bilecik, Bursa, Balıkesir ve Çanakkale çevrelerinde kireçli kahverengi orman toprakları daha fazla, asit kahverengi-sarımsı kırmızımsı orman toprakları ise daha az bulunmaktadır [10].

3.2. İNCELENEN AĞAÇ TÜRLERİ

Marmara Bölgesi'nde *Pinus pinaster*, *Pinus radiata* ve *Pseudotsuga menziesii* türleri incelenmiştir. Bu türlerin bölgedeki ağaçlandırma alanları Tablo 3.7'de verilmiştir. Tabloda Orman İşletme Müdürlükleri'ne bağlı Orman İşletme Şeflikleri'nde bulunan ağaçlandırma alanları meşçere tipi ve alan olarak gösterilmiştir. Yükselti değerleri sadece Orman İşletme Şeflikleri düzeyinde verilmiştir. Tablo 3.7'de meşçere tiplerinde geçen a, b, c ve d harfleri ağaçların doğal gelişim çağlarını göstermektedir.

a (gençlik ve sıklık çağı), göğüs çapı: 7,9 cm ve daha küçük

b (sırlıklık ve direklik çağı), göğüs çapı: 8,0-19,9 cm

c (ince ağaçlık çağı), göğüs çapı: 19,9-35,9 cm

d (orta ve kalın ağaçlık çağı), göğüs çapı: 36,0 cm ve daha büyük.

Tablo 3.7'de geçen B, 1, 2, 3 harf ve rakamları kapalılık sınıflarını göstermektedir.

B (bozuk, boşluklu kapalı), kapalılık sınıfı: 0,10 ve daha aşağıda

1 (gevşek kapalı), kapalılık sınıfı: 0,11-0,40

2 (orta kapalı), kapalılık sınıfı: 0,41-0,70

3 (kapalı veya tam kapalı), kapalılık sınıfı: 0,70 ve daha yüksek [11].

Tablo 3.7 :Marmara Bölgesi'nde Bulunan Hızlı Gelişen İğne Yapraklı Egzotik Tür Ağaçlandırma Alanları

Orman İşletme Müdürlüğü	Orman İşletme Şefliği	Yükselti (m)	Meşçere tipi	Alanı (Ha)
Adapazarı	Merkez	150	ÇkÇma	6,5
			Çma	26,5
			Çmb2	16,5
			Çmb3	23,0
			Çmbc2	39,0
			Çmbc3	42,0
			Çmc3	63,5
			ÇmÇka3	14,0
			ÇmSbc3	5,0
			ÇmDybc3	231,5
			Çrc3	4,0
			Çrcd3	42,0
	Söğütlü	150	Çma	13,0
	Kaynarca	87	Çmc3	118,0
			Çmab3	38,5
			Çmc3	133,0
Karasu	Merkez	133	Çrcd3	2,0
			Çma	81,5
			ÇmÇfa	89,5
			ÇmKna	59,5

Tablo 3.7'nin devamı

Orman İşletme Müdürlüğü	Orman İşletme Şefliği	Yükselti (m)	Meşçere tipi	Alanı (Ha)
İzmit	Taşköprü	431	Çmb3	10,4
			Çmbc1	43,8
			Çmbc2	266,2
			Çmc1	150,6
			Çmc2	314,5
			Çmc3	124,8
			Çrbc1	32,6
			Çrc1	93,8
			Çrc2	72,6
			ÇrMb3	12,6
			Dc3	4,7
			DÇkab2	13,5
			DKnab3	3,1
	Kefken	70	Çmab3	59,0
			Çmb3	3,0
			Çmbc3	23,5
			Çmc3	1373,0
			ÇmÇkc3	3,5
			ÇmÇkSb3	2,5
			ÇmSb3	6,5
			ÇmÇra	170,5
			ÇmÇrc3	32,0
			Çra	38,0
			Çra3	112,0
			Çrc3	19,0
			Dbc2	2,0
	Gebze	273	ÇkÇma	113,5
			ÇkÇmbc3	20,0
			ÇfÇma	14,0
			Çma	475,5
			Çmab3	40,5
			Çmb2	88,5
			Çmb3	17,5
			Çmbc2	34,0
			Çmbc3	48,0
			Çmc1	16,0
			Çmc2	728,5
			Çmc3	42,0
			Çmc1Mb3	79,5
			Çmc2Mb3	13,5
			ÇmÇka	37,0
			ÇmÇkb1	64,5
			ÇmÇkbc1	14,5
			ÇmÇkMb3	7,0
			ÇmÇfa	41,0
			ÇmMa	44,5
			ÇmMbc2	57,0

Tablo 3.7'nin devamı

Orman İşletme Müdürlüğü	Orman İşletme Şefliği	Yükselti (m)	Meşçere tipi	Alanı (Ha)
İzmit	Dilovası	273	ÇkÇma	111,5
			Çmc1	7,0
			Çmc2	24,0
			Çrc2	30,5
			ÇrÇkc2	11,5
			Dc3	18,0
	Körfez	497	Çmb2	34,0
			Çmbc1	8,5
			Çmbc2	80,5
			Çmc1	141,0
			Çmc2	209,5
			Çmc3	21,5
			Çmcd1	78,0
			Çmcd2	57,0
			Çmc1/Mab3	119,0
			Çmc2/Mab3	25,5
			ÇmMc2	19,5
			Çrc1	41,0
			Çrc2	54,5
			Çrc3	61,0
			Çrcd2	85,0
			Çrc1/Ma	6,5
			ÇrÇkbc2	18,0
			Dbc3	9,0
Gölcük	Karamürsel	430	Çma	43,5
			Çmb3	14,5
			Çmbc3	92,0
			ÇmMab3	17,0
Yalova	Merkez	140	Çma	119,5
			Çmb3	14,5
	Çınarcık	159	Çma	344,0
			Çma3	383,5
	Armutlu	364	Çma	1720,5
			Çmab3	940,0
			Çmb2	123,0
			Çmb3	415,0
			Çmbc2	85,5
			Çmc3	39,5
			Çmb3	148,5
Bursa	Merkez	341	Çma	119,5
			Çmb3	14,5
	Orhangazi	349	Çma	97,0
			Çmb3	19,5
	Mahmudiye	366	Çma	592,5
	Gemlik	410	Çma	847,0
			Çmb3	8,0
Mustafakemalpaşa	Merkez	324	Çma	20,0
			Çmab3	118,0
			Çmb3	135,5
	Sarnıç	267	Çmb3	483,5
	Karacabey	283	Çma	696,0
			Çma3	963,0
			Çmb3	138,0
	Yeniköy	139	Çma3	69,0

Tablo 3.7'nin devamı

Orman İşletme Müdürlüğü	Orman İşletme Şefliği	Yükselti (m)	Meşçere tipi	Alanı (Ha)
Bandırma	Merkez	200	Çma	792,5
	Aladağ	206	Çma	2642,0
	Erdek	246	Çma	464,5
			Çmbc2	45,5
Keşan	Merkez	150	Çma	6,5
			Çma3	70,5
			Çmb3	66,5
			ÇmÇfa	4,0
	Çınarlıdere	150	Çma	239,0
			Çmb2	559,5
			Çmb3	414,0
			ÇmÇzb3	55,0
	Korudağ	250	Çmb3	56,0
			Çmc3	21,0
	Enez	52	Çma	60,5
			Çma2	452,0
			Çma3	1281,0
Çanakkale	Lapseki	250	Çma	499,5
			Çmab3	200,5
			ÇmÇzab3	100,5
			ÇmÇfÇzab3	84,0
Biga	Karabiga	250	Çma	130,0
			Çma3	224,0
	Sava	450	Çma	163,0
Çatalca	Merkez	200	ÇmÇfa	27,5
			ÇmSa	109,5
			Çma	159,0
			Çma3	43,0
			ÇkÇma	251,0
	Durusu	76	ÇkÇma	27,0
			ÇfÇma	73,5
			Çma	1082,5
			Çma3	710,5
			Çmb3	466,5
			ÇmÇfa	497,0
			ÇmÇfSa	44,5
	Yalıköy	230	ÇkÇma	716,5
			Çmb3	100,5
			ÇmÇkb3	26,0
	Binkılıç	250	Çmb3	81,5
Karlıca	Merkez	250	Çma	10,2
			Çmab2	8,9
			Çmab3	89,8
			Çmb3	22,7
			Çmbc3	219,9
			Çmc2	11,4
			Çmc3	180,2
			Çmcd2	9,1
			Çmcd3	201,0
			ÇmÇfa	11,8
			ÇmDya	24,6
			Çrc3	26,0
			Çrcd3	10,9

Tablo 3.7'nin devamı

Orman İşletme Müdürlüğü	Orman İşletme Şefliği	Yükselti (m)	Meşçere tipi	Alanı (Ha)
	Beykoz	245	Çma	189,0
			Çmab3	215,0
			Çmbc3	941,0
			ÇmDya	157,0
			ÇmDyab3	18,0
	Ömerli	189	Çma	63,5
			Çma3	147,0
			Çmb2	21,5
			Çmb3	184,0
			Çrb3	51,5
	Kartal	289	Çma	76,0
			Çmab2	21,6
			Çmab3	405,3
			Çmb2	67,7
			Çmb3	300,1
			Çmbc2	11,6
			Çmbc3	297,6
			Çmc3	289,4
			ÇmÇfa	9,9
			ÇmÇfbc2	2,6
			ÇmMb3	7,4
			Çrc3	0,5
			Çma3	1747,5
			Çmb2	22,0
			Çmb3	1712,0
			Çrb3	94,0
	Sultanbeyli	250	Çma	27,6
			Çma3	47,5
			Çmab3	217,4
			Çmb2	22,7
			Çmb3	238,8
			Çmbc2	53,9
			Çmbc3	312,9
			Çmc1	10,4
			Çmc2	30,4
			Çmc3	881,8
			Çmc/Mab3	23,3
			ÇmÇfa	51,4
			Çrc3	15,2
			Çrcd3	15,1
Şile	Ağva	250	Çma	92,0
	Yeşilvadi	230	Çma	1750,5
			Çmb3	89,5
			ÇmÇka2	204,5

Tablo 3.7'nin devamı

Orman İşletme Müdürlüğü	Orman İşletme Şefliği	Yükselti (m)	Meşçere tipi	Alanı (Ha)
İstanbul	Merkez	200	ÇfÇma	53,0
			ÇmÇka	114,5
			ÇmÇka2	64,5
			ÇmÇfa	61,0
			ÇmÇfa3	18,0
			Çma	169,0
			Çma2	85,0
			Çma3	455,0
			Çmab3	71,0
			Çmb3	162,0
			Çmc3	125,5
	Kemberburgaz	117	Çma3	2,5
			Çmb3	46,5
			Çmc3	10,0
	Gaziosmanpaşa	110	Çmab3	51,0
			Çmb3	61,0
			Çmbc3	229,5
			ÇmMbc3	114,0
			Çmc3	155,0
Genel Toplam				43185,3

Çm-*Pinus pinaster*, Çr-*Pinus radiata*, Çf-*Pinus pinea*, Çk-*Pinus nigra*, Çz-*Pinus brutia*,
D-*Pseudotsuga menziesii*, S-*Cedrus* sp., M-*Quercus* sp., Dy-Diğer türler

3.2.1. *Pinus pinaster* Aiton (Sahil Çamı)

Gençlerde piramit, yaşlılarda dağınık tepeli bir ağaçtır. Kabuk kalın, derin çatlaklı ve kırmızı kahverengidir. Genç sürgünler tüysüz soluk kahverengidir. Tomurcuk büyük, reçinesiz ve iğ biçimindedir. Tomurcuk pullarının uçları geriye kıvrılmıştır.

İğne yapraklar kalın, parlak yeşil, uçları sivri batıcı, kenarları ince dişlidir. Yaprak kını uzun ve koyu renklidir. Reçine kanalları medialdir. Boyları 10-20 cm arasında değişen iğne yapraklar genel olarak sürgünlerin uçlarında püskül gibi toplanmış olup ömürleri ortalama 3 yıldır.

Sarı esmer renkteki erkek çiçekler silindiriktir. 9-18 cm uzunluğunda, sivri koni biçiminde parlak açık kahverengindeki kozalaklar kısa saplıdır. Ekseriya birkaçı bir arada bulunur. Kozalaklar tam simetrik değildir, kalkan piramidaldir. Çenek sayısı 7-8'dir [12].

P. pinaster Güneybatı Avrupa ve Kuzeybatı Afrika'da doğal olarak bulunmaktadır. En iyi gelişmesini Fransa'nın güney Atlantik, Portekiz'in ve İspanya'nın kuzey sahillerindeki ılıman ve nemli bölgelerinde yapmaktadır. Türün bazı ırk veya formları daha kurak ve soğuk olan İspanya'nın iç kısımlarında, Fransa'nın Akdeniz sahillerinde, Kuzeybatı İtalya, Kuzey Afrika ve Korsika'nın yüksek dağlık bölgelerinde bulunmaktadır. Güney Afrika, Yeni Zelanda ve Avustralya'da bir asırdan beri ağaçlandırmalarda kullanılmaktadır [13].

P. pinaster yaz kuraklığına, kış soğuklarına ve deniz rüzgarlarına karşı oldukça toleranslıdır. Ağaç çok verimsiz ve fakir topraklarda özellikle kum topraklarında iyi gelişme yapabilmektedir. İyi ve orta drenajlı ve asidik topraklarda çok iyi gelişme yapar (pH 5-6,5). Ağır bünyeli topraklarda oldukça dayanıklıdır. Toprakta bulunan kireçten kaçınır. Durgun taban suyundan önemli ölçüde etkilenir. Derin toprak ister [14, 15].

Pinus pinaster, Güneybatı Avrupa'da 31⁰ ve 46⁰ Kuzey enlemleri 9⁰ Batı 13⁰ Doğu boylamları arasında Güneybatı Fas'dan ve Portekiz'in Batı sahillerinden İtalya'nın Batı sahillerine kadar olan yerlerde doğal olarak yayılış göstermektedir. Gelişme hızı ve ağaç formu bakımından sahil ve karasal ırklar arasında, aynı zamanda ırkların kendi içlerinde büyük farklılıklar bulunmaktadır.

P. pinaster'in üç ana ırkı vardır.

1. Atlantik ırkı: Fransa'nın Landes bölgesi, İspanya'nın kuzey sahilleri, Portekiz'in batı sahillerindeki iklimlere uygun, nispeten büyük boyutlu, hızlı büyüyen, dona az veya çok hassas olan bir ırktır. Gövde düzgünlüğü ve bıçkılık kereste değeri önemli ölçüde değişkendir. Bu özelliklere bağlı kalite, Portekiz'in birçok kesiminde özellikle Leiria'da yüksektir. Şiddetli ve zamansız donların olmadığı Avustralya'da ve Güney Afrika'da bu orijinle çok mükemmel sonuçlar alınmıştır. Gascony'nin Landes bölgesinde de, özellikle güneye doğru olan yerlerde ve bölgenin diğer uygun kısımlarında, çok düzgün gövdeli ağaçlar bulunmaktadır. Buralardaki meşçereler tohum kaynağı olarak istenilen özelliklere sahip olup Portekiz orijinlerine göre dona karşı daha dayanıklıdır. Bu ırk Avrupa'nın önemli ticari plantasyonlarını oluşturmaktadır. Ağaç boyları 18-20 m veya daha fazla, ağaç çapları ise 90 cm veya daha fazla değere ulaşabilmektedir. Dallar

gövdeden dar bir aç ı yaparak çıkmaktadır. Gövde dipte genellikle kavislidir, eğrilik yukarıya doğru hafif veya daha fazla devam etmektedir. Fakat Portekiz (Leiria) ve Landes'in bazı kısımlarında çok düzgün gövdeler oldukça yaygındır. Ağaçlar yaklaşık 70-80 yıldan sonra bozulmaya başlamakta, fakat uygun sahalarda 130 yaşlarına kadar sağlıklı kalabilmektedir.

2. Kserofit Irk: İspanya'nın iç kısımlarında bulunan ağaçların ortalama boyu 12-15 m civarında olup formu genellikle bozuktur. Reçine üretimi yüksek, fakat 100-125 yıl gibi uzun idare müddetleri sonundaki odun hasılatı düşüktür.

Afrika'nın Kuzey sahillerinde (Fas, Cezayir, Tunus) bulunan, yavaş büyüyen, küçük boyutlu olan bir ırktır. Ağaç boyu 15 m'dir. Bu sahalardan tohum, ancak Atlantik ırkına göre iklimi çok kurak olan bölgeler için veya yüksek reçine hasılatı için sağlanabilir.

Akdeniz sahillerinin bazı kısımlarında, Fransa'nın sahil kesimlerinde (Van ve Alpes Maritimes Bölgeleri, les Maures ve L'esterel tepeleri), Kuzey ve Bat ı İtalya'da (Liguria, Tuscany ve Lucca) yak ınındaki tepelerde bulunan ağaçlar tipik olarak düzgün ve silindirik bir gövde yapısına sahiptirler. Van ve Tuscany'deki daha iyi sahalarda 21 m boya ulaşmaktadırlar, fakat çapları genellikle 45 cm'nin altında kalmaktadır. Dallar Atlantik ırklarına göre daha yataydır.

3. Dağ Irkı: Korsika'da 600 m, Kuzey Afrika'da 2100 m'ye kadar olan yerlerde ve muhtemelen İspanya'nın güneyinde bulunan bir ırktır. Ağaç boyu 19,5-30 m arasında değişmektedir. Ağaç çap ı 45 cm'nin üzerindedir. Ağaç uzun ömürlüdür. Gövde düzgün ve silindiriktir, en azından Korsika'da dallar belirgin olarak yataydır. Bu bölgelerden sağlanacak tohum benzer yükseklikteki sahalara için uygun olabilir. Formu iyi olmasına rağmen Fransa, Güney Afrika ve Avustralya'daki orijin denemelerinde büyüme hızının Atlantik ırkına göre daha yavaş oldu ğu saptanmıştır. Atlantik ırkı içinden yapılacak seleksiyonla alçak rakımlı sahalara için Korsika veya diğ er dağ ırklarından tohum kullanmadan yeterli bir forma sahip ve dona mukavim ağaçlar bulmak mümkün olabilir [13].

3.2.2. *Pinus radiata* D. Don (**Radiata Çamı**)

Pinus radiata doğal yayılışında 30 m boy ve 30-90 cm çap yapabilen düzensiz, dağınık tepeli ve düzgün gövdeli bir ağaçtır. Kabuk kalın, kızıl kahverengi, dallanma durumu bol miktarda ve yukarı doğrudur. Tomurcuklar yumurta biçiminde ve açık kestane rengindedir. İğne yapraklar anakara popülasyonunda üçü bir arada, adalar popülasyonunda ise ikisi bir arada olup 10-15 cm uzunluğundadır. *P. radiata*'da çiçeklenme erken ilkbaharda olmaktadır. Erkek çiçekler sarı, dişiler koyu eflatundur. 3-7'si bir arada bulunan kozalaklar ertesi yılın sonbaharında olgunlaşmakta ve izleyen ilkbaharda açılmaktadır. Olgun kozalak 7-14 cm uzunluğunda ve fındık kabuğu rengindedir. Çok kısa saplı veya sapsızdır. Tohum uzun kanatlıdır. Çenek sayısı 5-7'dir. *P. radiata*'nın gövde veya kök sürgünü verdiği kaydedilmemiştir. Bu türün normal ömrü 80-90 yıl kadardır [12, 16].

Pinus radiata doğal ormanları Amerika Birleşik Devletleri'nin Pasifik Okyanusu sahillerinde Kaliforniya eyaleti sınırları içinde 3 adet anakara popülasyonu, Meksika-Baja California açıklarında 2 adet ada popülasyonu olmak üzere toplam 5 adet popülasyondan oluşmaktadır. Ağaç doğal olarak yaklaşık 8000 hektarlık bir alanda yayılmıştır [16, 17].

Birinci Popülasyon: Ano Nuevo

En kuzeydeki popülasyon olup 37⁰ kuzey enleminin kuzeyinde ve Santa Cruz sahil şehrinin 20 km kadar kuzeybatısında, güneyde olan Monterey ve Carmel'e 48 km uzaklıkta yayılmıştır. *P. radiata* burada dar sahil şeridinden Lomond dağı yamacının 150 m yüksekliğine kadar çıkmaktadır. Bu tür, dik yamaçlara bu bölgede iyi uyum sağlamıştır. Bu popülasyon Monterey popülasyonuna göre daha fazla yağış almaktadır [16].

İkinci Popülasyon: Monterey

En geniş yayılış alanına sahip olan popülasyondur. 33 1/2⁰ Kuzey enleminde Swanton şehrinin 90 km güneyindeki Monterey Yarımadasında yer almaktadır. Popülasyonun en iyi meşçereleri sıradağlar ile deniz arasındaki kuzey yamaçlarda görülmektedir. Popülasyon güney yamaçlarda az sayıda olup büyümesi de zayıftır. Monterey körfezindeki orta ile hafif meyilli alanlar arasındaki büyüme farkları büyük ölçüde

güneş etkisinin az veya çok oluşundan ve farklı toprak tiplerinden kaynaklanmaktadır. Monterey yarımadasındaki dağ sırası doğuya anakara içlerine doğru izlenirse *P. radiata* meşçerelerinin oldukça küçüldüğü, bir süre sonra da tamamen kaybolduğu görülmektedir. Bu populasyonda *P. radiata* en fazla 350 m yüksekliğe kadar çıkabilmektedir [16].

Üçüncü Populasyon: Cambria

Monterey populasyonunun 140 km güneyindedir. Kuzeyinde Pico Creek mevkiinde bu populasyona dahil küçük bir meşçere daha görülmektedir. Bu meşçerede güneye bakan yamaçlarda büyüme oldukça zayıftır. Bu populasyonda meşçereler orta ve hafif meyilli bir topoğrafya üzerinde görülmektedir. *P. radiata* bu populasyonda en fazla 100 m kadar yüksekliğe çıkabilmektedir [16].

Dördüncü Populasyon: Guadalupe Adası

Bu populasyon Pasifik Okyanusu'ndaki Guadalupe adasında yer almaktadır. Ada'nın en yakın kara olan Baja-California'ya olan uzaklığı 250 km'dir. Ada'nın uzunluğu 35 km, genişliği ise yaklaşık 11 km'dir. Ada'da yerleşim yoktur. Sadece Ada'nın güney ucunda bir meteoroloji istasyonu mevcuttur. Bu ada Cedros adasına göre daha fazla keçi bulundurmaktadır. Bu populasyonda 600-1300 m'ler arasında dağılışı gösteren 368 adet fert bulunmaktadır. Anakarada yaz ortalarında etkili olan sis kuşağı bu adada da etkili olmaktadır [16].

Beşinci Populasyon: Cedros Adası

Baja-California açıklarında anakaraya daha yakın olan Meksika adasında yer alan bir populasyondur. Ada'nın doğusundaki balıkçı köyü tek yerleşme merkezidir. Ada'nın vejetasyon örtüsü çöl bitkileridir. Ada'da Guadalupe adasına göre daha az keçi bulunmaktadır. Bu populasyondaki *P. radiata* fertleri diğer populasyonlara göre daha zayıf gelişme göstermekte ve bodur bir görünüm arz etmektedir [16].

Yukarıdaki 5 populasyondan Monterey ve Cambria ayrı populasyonlar halinde incelenebilecek genetik farklılıklara sahip olup Ano Nuevo populasyonu bu iki populasyon arasında geçiş populasyonu olarak düşünülebilir.

P. radiata yüksek yaz sıcaklığı istememektedir. *P. radiata*'nın doğal yayılış alanında ortalama sıcaklık değerleri 10 °C'in altına inmemektedir. Yazın en sıcak ay ortalaması 18 °C'nin üzerine çıkmamaktadır. En sıcak ay ile en soğuk ay arasındaki sıcaklık farkı 7,5 °C'yi aşmamaktadır. Mutlak sıcaklık minimaları – 7 °C'nin altına düşmemektedir. Ortalama aylık minimum sıcaklıklar daima 2 °C'nin üzerinde kalmaktadır. Büyüme mevsimi ortalama sıcaklık 10,5-11,7 °C'yi bulunca başlamaktadır. Ağacın doğal yetişme ortamında ortalama sıcaklık 13,5-14,9 °C arasındadır. *P. radiata* ciddi donlar ve mevsimsiz donlara karşı hassastır. Özellikle geç donlar *P. radiata* plantasyonlarının genişletilmesini büyük ölçüde engellemektedir. Donlar esas itibarıyla kış aylarında ortaya çıkmakta, don olmayan günlerin sene içindeki sayısı ortalama 270 güne ulaşmaktadır [18].

P. radiata nemli iklimlerde daha iyi gelişmektedir. Doğal yayılışında yıllık ortalama yağış 380-900 mm kadardır. Bu türün hızlı gelişmesinde yayılış sahasını etkileyen sis kuşağının önemli rolü vardır. Nispi nem hiçbir zaman % 60'ın altına düşmemektedir. *P. radiata*'nın vatanında yağışların % 70-71'i Aralık - Mart ayları arasında düşmektedir. Yıllık yağışlı gün sayısı ortalama 50-55 gündür. Bu çam sahalarında hiç değilse günün 1/3'ü bulutlu veya sislidir. Monterey'de yazın güneş haftalarca örtülü olup, Temmuz ayında ortalama minimum nispi nem % 60-70'dir. Ağacın yayılış gösterdiği sahil şeritlerinde yaz ayları evaporasyonu iç kısımlara nazaran oldukça azdır. Bu durum, toplam yağış miktarı az olmasına rağmen ağacın yaz kuraklığında canlı kalmasında büyük rol oynamaktadır [18].

P. radiata vatanı dışındaki plantasyon sahalarında soğuğa karşı az çok dayanıklı görünmektedir. İngiltere'de –15 °C ile –16 °C, hatta kısa sürmek şartıyla –20 °C'ye, Yeni Zelanda, Avustralya, Şili ve İspanya'nın bazı kısımlarında –10 °C'dan daha düşük sıcaklıklara dayanmaktadır. Bununla birlikte düşük sıcaklıkların uzun süreli olması ve rüzgarla birlikte bir arada bulunması ağacın dayanıklılığını çok düşürmektedir. California-Swanton'da *P. radiata*'nın yetişmesini sahil şeridinde sıg toprak şartları, daha yükseklerde ise don sınırlamaktadır [18].

P. radiata çok dar bir sahada yayılış göstermesine rağmen, bu türün doğal yayılışının dışındaki diğer ülkelerde geniş sahalarda plantasyonları yapılmış ve bu ülkelerde doğal

yayıldığı bölgelerden daha fazla artım yapmıştır. Bu türle dünyanın kuzey ve güney yarımküresinde yapılmış olan plantasyonların alanı 2 milyon hektarı geçmiştir. *P. radiata* ile geniş plantasyonlar tesis eden ülkeler arasında Avustralya, Yeni Zelanda, Güney Afrika, Şili, Arjantin, Ekvator, İspanya, İngiltere, Fransa ve İtalya başta gelmektedir [19].

3.2.3. *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco (Duglas)

Vatanlarında 80-90 m boy, 2,5-4 m kadar çaplara ulaşmaktadır. Gençlik çağında piramidal olan tepe yaşlanınca genişler ve dağılır. Kabuk gençlerde düzgün, yaşlı gövdelerde kalın ve levhalar halinde derin çatlaklıdır. Genç sürgünler sarımsı yeşil, çok kere çıplak ve bazan da seyrek kısa tüylerle örtülmüştür. Sürgünlere tarak şeklinde dizilmiş olan iğne yaprakların uçları sivridir. Üst yüzleri koyu veya mavi yeşil, alt yüzlerinde iki stoma çizgisi vardır. İğne yapraklar ezilince aromatik bir koku verir [12].

Erkek çiçekler koyu pembe, bazan daha açık veya krem rengindedir. Dişi çiçekler elma yeşili veya eflatun rengindedir. Kozalaklar silindirik, 5-10 cm uzunluğunda, aşağıya doğru sarkıktır [12].

Duglas Kuzey Amerika'da Kayalık Dağları'nda 23. kuzey enlemden 55. kuzey enleme kadar güney-kuzey doğrultusunda bir yayılış gösterir. Büyük Okyanus sahillerinde ise güney-kuzey yönündeki yayılışı 38. kuzey enlemden 51. kuzey enleme kadardır. Yayılışının en doğusu Teksas, 104. batı boylamı, en batısı ise British Columbia'daki Vancouver adasıdır (128. batı boylamı). Duglas Teksas'ın batı tarafında bulunan sıcak ve kurak Davis dağının üst yamaçlarında en fazla 20 m boylanmasına rağmen Washington'daki Kaskad dağlarının yamaçlarında ılıman ve nemli yerlerde 60 m'ye kadar boylanmaktadır. Duglas doğal yayılışı içinde 725 km uzunluğunda ve 160 km genişliğinde, Kaskad dağlarından Büyük Okyanus'a ve güneybatı British Columbia'dan California içlerine kadar uzanmaktadır. Duglas ormanlarının bu geniş saha içinde kapladığı alan başlangıçta 11 350 000 hektar olmasına rağmen çeşitli faydalanmalar ve yangınlar sonucunda ormanlık alan 9 700 000 hektara düşmüştür [20].

Türün ekonomik değeri en kıymetli ve ithal bakımından en önemli varyetesi *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* daha ziyade California, Oregon, Washington eyaletleri ve British Columbia'nın Pasifik sahili boyunca yayılış göstermektedir. Sahil

bölgelerinden gelen orijinler Avrupa orijin denemelerinde iyi sonuçlar vermelerine karşılık, daha içte kalan kontinental bölgelerden gelen Duglaslar (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca*) Avrupa’da iyi sonuçlar vermemiştir. Büyüme yönünden yetersiz kalmışlar ve ağaçlandırma için uygun olmadıkları belirlenmiştir [18].

3.3. YÖNTEM

Marmara Bölgesi'ndeki hızlı gelişen yabancı tür plantasyonlarının koruma sorunlarını ortaya koyabilmek amacıyla bu konu ile ilgili yapılan yerli ve yabancı çalışmalar araştırılmıştır. Bu bilgilerin ışığında *Pinus pinaster*, *P. radiata*, *Pseudotsuga menziesii* ağaçlandırma alanları hakkında bilgiler toplanmış, biyotik faktörleri tespit etmek için periyodik gözlemler yapılmıştır.

3.3.1. Arazide Yapılan İşlemler

Marmara Bölgesi *Pinus pinaster*, *P. radiata*, *Pseudotsuga menziesii* ağaçlandırma alanlarında biyotik ve abiyotik zararları belirlemek amacıyla 2001-2004 yılları arasında arazi çalışmaları yapılmıştır.

Alanlardaki böcek zararlarını ortaya koymak amacıyla belirli noktalarda tuzak ağaçları ve feromon tuzakları hazırlanmış, bunlar 10-15 günlük periyotlarla kontrol edilmiş, elde edilen böcekler laboratuvara alınmış, teşhis edilerek sayılmıştır (Şekil 3.2 ve 3.3). Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera ergin ve larvaları 9x16x4,5 cm boyutlarında tahtadan yapılmış geçme kapaklı kutularla, cam petri, naylon poşet ve tel kafeslerde laboratuvara taşınmıştır. *Orthotomicus erosus* (Woll.) için Trifolio-M Gmbh Ortero ve *Ips sexdentatus* (Boern.) için Trifolio-M Gmbh Ipssex feromonları kullanılmıştır.

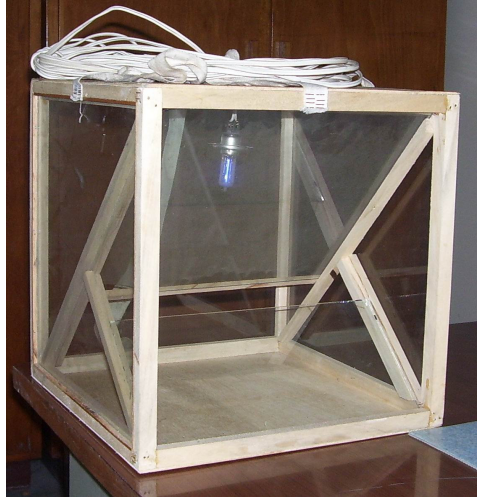


Şekil 3.2: Delta tipi feromon tuzacı



Şekil 3.3: Radyatör tipi feromon tuzağı

Lepidoptera türlerini yakalamak için ışık tuzağı kullanılmıştır (Şekil 3.4). Işık tuzağı olarak 35x35x35 cm boyutlarında altı yüzü tuzak kutuları kullanılmıştır. Kutunun beş yüzü kapalı, açık olan yüzünde kutunun içine doğru meyilli olarak monte edilmiş iki cam bulunmaktadır. Kutunun içine bir lamba, bir de öldürme şişesi bırakılmıştır. Öldürücü olarak eter sülfirik kullanılmıştır. Lambanın elektrik kaynağı olarak akü kullanılmıştır. Tuzaklarda yakalanan böcekler öldürme şişelerinde öldürülerek laboratuvara nakledilmiştir.



Şekil 3.4: Işık tuzağı

Fungus zararlarını belirlemek için ağaçlandırma alanları düzenli olarak gezilmiş, ağaç dipleri iğne yaprak birikintilerinden temizlenerek fungus aranmıştır. Ağaçlandırma alanı içinde devrilmiş kütükler ve daha önce kesilmiş ağaçların dip kütükleri üzerinde bulunan fungus üreme organları naylon poşetlerde laboratuvara taşınmıştır. Orman altında görülen tüm fungus üreme organları toplanmıştır. Ağaçların gövde dal ve iğne yaprak örnekleri araziden laboratuvara getirilmiştir.

Abiyotik zararları belirlemek amacıyla Marmara Bölgesi'ndeki Orman İşletme Şeflikleri kayıtlarından *Pinus pinaster*, *P. radiata*, *Pseudotsuga menziesii* ağaçlandırma alanlarına ait rüzgar ve kar kırması, yangın, don zararları alınmış, bu veriler kendi aralarında sınıflandırılarak zarar düzeyi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

3.3.2. Laboratuvarda Yapılan Çalışmalar

Araziden laboratuvara taşınan böceklerden, yapraklarda zarar yapan Lepidoptera takımına ait türlerin biyolojilerini belirlemek amacıyla, böceğin tırtılları tel kafeslerde yetiştirilmiştir. Tırtılların besinleri 3-4 günde bir yenilenmiş, pupa ve ergin çıkış tarihleri kaydedilmiştir. Arazideki iğne yapraklar üzerinde bulunan pupalar petri kaplara bırakılarak laboratuvar ortamında ergin çıkış tarihleri belirlenmiştir. Nemli pamukla ortamın nemi korunmuştur.

Scolytidae, Cerambycidae, Curculionidae familyalarına ait türlerin ergin çıkışlarını takip etmek için arazide hazırlanan tuzak ağaçlarının ve devriklerin bir bölümü kesilerek laboratuvarda tel kafeslere alınmıştır. Kütüklerin nem kaybını önlemek amacıyla üst ve alt yüzleri eritilmiş parafinle kaplanmıştır.

Preparasyon işlemlerinde her takım ve familyalar için farklı yollar izlenmiştir. Coleoptera türleri usûlüne uygun olarak sağ elytranın üst kaidesi yakınına torf üzerine iğnelenmiş ve toplu iğnelerle vücuduna normal şekli verilerek kurumaya bırakılmıştır. Lepidoptera takımı türleri özel germe tahtalarında thoraxın orta çizgileri üzerinde kanat kaidesi arasından iğnelenmiş, kanatları vücut eksenine dik gelecek şekilde gerilmiş, şerit şeklinde kağıtlarla bulundukları yüzeye sabitleştirilmişlerdir. Bu şekilde 1-2 hafta tutularak kurumaları sağlanmıştır. Aphid ve koşniller % 70-96 alkol içinde saklanmıştır.

Teşhisleri için British Museum (Natural History) Entomoloji Bölümünce kullanılan metotla prepare edilmişlerdir [21].

Arazide fungus zararlarını belirlemek için ağaçlandırma alanlarında fungus zararı belirtileri içeren gövde, dal ve iğne yaprak örnekleri toplanmıştır. Ayrıca ağaç gövdelerinin kaidelerinin çevresi temizlenerek fungus üreme organları aranmıştır. Ağaçlandırma alanlarında devrilmiş kütükler ve kesim artıkları üzerinde yeralan üreme organları da toplanarak naylon poşetler içinde laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvarda gövde dal ve iğne yapraklar üzerindeki çalışmalarımızda zararlı fungus türlerine rastlanılamamıştır. Toplanan üreme organlarından yararlanılarak fungus türlerinin teşhisleri yapılmıştır.

Toplanan örneklerin teşhisinde İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı öğretim üyelerinden, literatür ve koleksiyonlarından, Türkiye'deki diğer üniversitelerde bu konu ile ilgili öğretim elemanlarından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. BİYOTİK ETKENLER

Marmara Bölgesi hızlı gelişen egzotik tür ağaçlandırma alanlarında 4 takım ve 12 familyaya ait 31 Insecta türü, 2 takım ve 7 familyaya ait 7 fungus türü belirlenmiştir.

4.1.1. Insecta Türleri

Araştırmalarımızda tespit edilen 31 adet türün takım ve familyalarının sınıflandırılmasında SCHWENKE (1972 – 1982) [22]'nin eserlerinden yararlanılmış, cins ve türlerin sıralanmasında alfabetik sıra göz önünde tutulmuştur.

Takım	HOMOPTERA
Familya	Diaspididae <i>Leucaspis pusilla</i> Loew, 1883
Takım	COLEOPTERA
Familya	Buprestidae <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> Herbst, 1780 <i>Buprestis novemmaculata</i> Hübner, 1767 <i>Phaenops cyanea</i> (Fabricius, 1775)
Familya	Anobiidae <i>Ernobius mollis</i> (Linnaeus, 1758)
Familya	Cerambycidae <i>Acanthocinus griseus</i> (Fabricius, 1792) <i>Arhopalus fesus</i> (Mulsant, 1839) <i>Arhopalus rusticus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier, 1795) <i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758) <i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)

Familya	Curculionidae <i>Dryophthorus corticalis</i> Paykull, 1792 <i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Magdalis memnonia</i> Gyllenhal, 1837 <i>Magdalis rufa</i> Germar, 1824 <i>Pissodes notatus</i> (Fabricius, 1787) <i>Pissodes piceae</i> Illiger, 1870 <i>Rhyncolus cylindrus</i> Boheman, 1838
Familya	Scolytidae <i>Hylastes attenuatus</i> Erichson, 1836 <i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius, 1775) <i>Hylurgops palliatus</i> (Gyllenhal, 1813) <i>Ips sexdentatus</i> (Boerner, 1767) <i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston, 1857) <i>Tomicus piniperda</i> (Linnaeus, 1758)
Takım	LEPIDOPTERA
Familya	Tortricidae <i>Rhyacionia buoliana</i> (Denis and Schiffermüller, 1775)
Familya	Lymantriidae <i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)
Familya	Thaumetopoeidae <i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Denis and Schiffermüller, 1775)
Familya	Pyalidae <i>Dioryctria splendidella</i> (Herrich- Schäffer, 1848)
Takım	HYMENOPTERA
Familya	Diprionidae <i>Diprion pini</i> (Linnaeus, 1758)
Familya	Siricidae <i>Sirex juvencus</i> (Linnaeus, 1758)

4.1.1.1. Takım Homoptera

Leucaspis pusilla Loew, 1883 (Diaspididae)

Dişinin kalkanı 1,5-1,9 mm uzunluğundadır. En geniş yeri aşağı yukarı ortasında ya da ortanın az arkasındadır. Rengi şarap kırmızısıdır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: *Leucaspis pusilla* L. (x2,5)

Avrupa, Kuzey Afrika, Kuzey Kafkasya, Suriye, Filistin, İsrail ve Arjantin’de yaşayan böcek *Pinus brutia*, *P. canariensis*, *P. filifolia*, *P. halepensis*, *P. laricio*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pumilio*, *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [23, 24, 25, 26, 27, 28].

Türkiye’de Kahramanmaraş, Balıkesir, İzmir, Burdur, Antalya, İstanbul, Bursa, Manisa, Aydın, Ankara, Çanakkale, Adapazarı, Kastamonu ve Edirne’de saptanmıştır. Bu tür *Pinus brutia*, *P. elderica*, *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. roxburghii*, *P. strobus*, *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [29, 30, 31, 32, 33, 34].

Genellikle iğne yaprakların dip kısmında ve iç yüzlerinde zarar yapmaktadır. Bir yıl önce zarar görmüş iğne yaprakların sarardığı, halka halka boz kahverengi bir renk alarak döküldüğü gözlenmiştir.

Bu zararlı 28.06.2001’de Mustafakemalpaşa, Sarnıç mevkiinde *Pinus pinaster* iğne yapraklarında yoğun miktarda tespit edildi. 31.07.2003 günü İstanbul-Kemerburgaz

Pinus pinaster meşçeresinde, 10.02.2004 tarihinde İzmit-Kerpe Araştırma Ormanında *Pinus radiata* iğne yapraklarında yoğun miktarda belirlenmiştir.

4.1.1.2. Takım Coleoptera

Buprestis haemorrhoidalis Herbst, 1780 (**Buprestidae**)

Erginler 16-20 mm büyüklüğünde, parlak bronzumsu yeşil renkte olup, sarı veya sarımsı portakal renkli leke veya beneklerle süslenmiştir. Başta alın çöküntülü, erkek bireylerde gözler dişilere oranla daha çıkıntılıdır (Şekil 4.2).

Avrupa'nın büyük bir kısmıyla Rusya ve Kuzey Afrika'da yayılmış olup *Abies* sp., *Pinus halepensis*, *P. laricio*, *P. sylvestris*'lerde zarar yapmaktadır [35].

Türkiye'de Ayancık, Karabük, Bolu, Şavşat, Rize, Ardauç yörelerinde yayılmış olup *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* ve *Picea orientalis*'lerde belirlenmiştir [32, 36, 37, 38, 39].



Şekil 4.2: *Buprestis haemorrhoidalis* Hrbst. (x5)

10.07.2003 tarihinde İzmit–Faretepe (460 m) *Pinus radiata* meşçeresinde bir adet, 15.07.2003 günü Karacabey (283 m)’de *Pinus pinaster* istiflerinde 9 adet, 22.07.2003 tarihinde Keşan-Enez (52 m)’de feromon tuzağında bir adet, 07.08.2003’de, İzmit-Kerpe (45 m)’de *Pinus radiata* istifinde bir adet ergini yakalandı.

Buprestis novemmaculata Hübner, 1767 (**Buprestidae**)

Erginlerin uzunluğu 15 - 20 mm arasındadır. Kanat örtüleri üzerinde koyu sarı veya kırmızımtrak renkli değişik tarzda uzunlamasına dizilmiş lekeler bulunmaktadır. Genel gövde rengi mavimtrak siyahtır. Boyun kalkanının ön ve yan kenarları, alın ve gözün alt kenarı ve abdomenin son segmentinin kenarı sarı renktedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: *Buprestis novemmaculata* Hbn. (x5)

Avrupa, Batı Sibirya ve Kuzey Afrika’da yayılan bu tür, *Abies* sp., *Pinus halepensis*, *P. laricio*, *P. pinaster*, *P. salzmani* ve *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [35].

Ülkemizde Bursa-Orhaneli, Antalya (Kemer, Düzlerçamı, Manavgat), Artvin-Şavşat, Rize-Dereköy, Giresun-Kulakkaya’da yayılmış olup *Picea orientalis* ve *Pinus brutia*’larda tespit edilmiştir [38, 39, 40, 41].

Böceğin ergini, 02.07.2003 tarihinde, İzmit-Kökpınarbaşı (471 m) mevkiinde, kuzey bakıda, *Pinus pinaster* üzerinde yakalanmıştır.

Phaenops cyanea (Fabricius, 1775) (**Buprestidae**)

Ergin uzunluğu 8-11 mm arasında değişmektedir. Üst kısmı koyu yeşilimsi mavi, alt kısmı mavi yeşilimsi renkte ve madeni parlaklıktadır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: *Phaenops cyanea* (Fabr.) (x8)

İngiltere hariç Tüm Avrupa, Sibirya, Moğolistan ve Kuzey Afrika'da yayılan böcek esas olarak *Pinus halepensis*, *P. laricio*, *P. pinaster*, *P. salzmani*, *P. sylvestris*'lerde, ender olarak da *Abies* sp., *Larix* sp., *Picea* sp.'larda zarar yapmaktadır [38, 42].

Ülkemizde Artvin ve Balıkesir yörelerinde yayılmış olup *Pinus* sp. ve *Picea orientalis*'lerde zarar yapmaktadır [32, 38, 43].

Böceğin erginleri 05.06.2003 tarihinde, İzmit-Faretepe (460 m) mevkiinde, Kuzeybatı bakıda, *Pinus radiata* tuzak ağacında yakalanmıştır.

Ernobius mollis (Linnaeus, 1758) (**Anobiidae**)

Erginlerin uzunluğu 3-6 mm arasındadır. Gövde pürüzsüz, açık kahverengi veya kırmızımsı renkte olup üzeri ince kısa tüylerle kaplıdır. Thorax'ın arka kenarı 1-2 mm uzunluğundadır. Baş thorax'ın altında gizlenmiş olup aŗağı baş şeklindedir. Elytranın üzerinde uzunlamasına nokta sıralar bulunmaz ve yuvarlanarak sonlanır (ŗekil 4.5).



ŗekil 4.5: *Ernobius mollis* (L.) (x15)

Böcek Tüm Avrupa, Kuzey Amerika, Güney Afrika, Avustralya, Yeni Zelanda'da yayılmış olup *Abies* sp, *Larix decidua*, *Picea abies*, *Pinus canariensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *P. taeda*, *Pseudotsuga menziesii*, *P. taxifolia*'larda zarar yapmaktadır [44, 45].

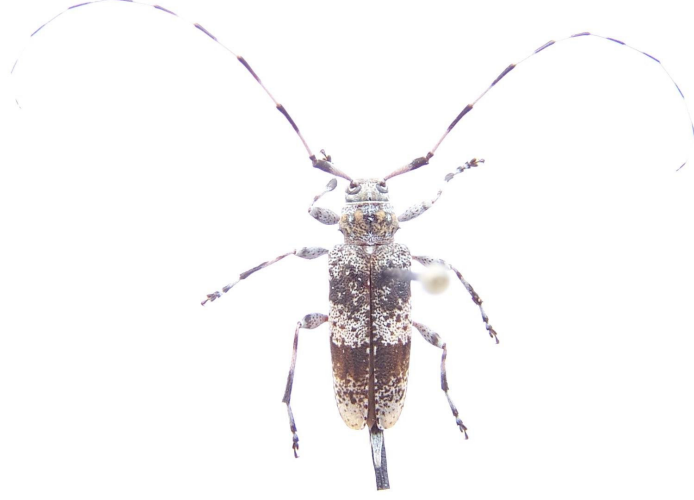
Türkiye'de Doğu Karadeniz mıntıkasında saptanmış olup *Picea orientalis*'lerde zarar yapmaktadır [37, 38].

Keŗan-Enez *Pinus pinaster* aŗalandırmasında (52 m), feromon tuzaklarında, 22.07.2003 tarihinde 2 adet, 21.08.2003'de 2 adet, 16.09.2003'de 1 adet ergin yakalanmıştır.

Acanthocinus griseus (Fabricius, 1792) (**Cerambycidae**)

Erginlerin uzunluğu 10-13 mm'dir. Vücut rengi koyu griden kahverengimsi siyaha kadar değişmektedir. Pronotum üzerinde sarımsı kahverengi benekler bulunmaktadır. Kanat rts üzerinde koyu kahverengi iki adet enine kuŗak bulunmaktadır. Kuŗaklar

arası zonlar gri renkte olup üzerinde koyu renkte noktalar bulunmaktadır. Antenleri gövdeden üç kat daha uzundur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: *Acanthocinus griseus* (Fabr.) (x3)

Sibirya'nın Tayga zonu, Doğu ve Batı Avrupa, Kore ve Japonya'da yayılan böcek *Abies* sp., *Picea* sp., *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. sylvestris* ve *Quercus* sp.'larda zarar yapmaktadır [46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53].

Türkiye'de İstanbul, Trabzon-Sürmene, Antalya (Akseki, Kaş, Manavgat), Bursa (Mustafakemalpaşa, Karacabey), Edirne-Enez, Kocaeli yöresinde *Picea orientalis*, *Pinus brutia* ve *P. nigra*'larda zarar yapmaktadır [37, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 57].

Böceğin tespit edildiği yer ve dönemleri Tablo 4.1'de, yaşam döngüsü Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1 : *Acanthocinus griseus* (Fabr.)'un *Pinus pinaster*'ler üzerinde tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri

Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
25.06.2001	İzmit-Işıktepe	440	Larva
28.06.2001	M.Kemalpaşa-Sarnıç	267	Larvalar 2,5-3 cm uzunluğunda, laboratuvara getirildi, 08.07.2001 kütükten öğüntü sesleri geliyor, 24.07.2001 ergin çıkış başlangıcı, 30.07.2001 5 adet ergin, 22.08.2001 2 adet ergin
28.06.2001	M.Kemalpaşa-Söğütalan	324	Larvalı kütük laboratuvara getirildi, 24.07.2001 ergin çıkış başlangıcı, 30.07.2001 2 adet ergin
06.07.2001	İzmit-Işıktepe	440	Larvalar 4-5 cm uzunluğunda
17.07.2001	İzmit-Gebze-Mollafenari	231	Larva
17.07.2001	İzmit-Gebze-Ovacık	295	Larva
23.07.2001	Kerpe-Araştırma Ormanı	162	Larvalar 1-1,5 cm uzunluğunda
24.07.2001	M.Kemalpaşa-Sarnıç	267	Ergin
30.07.2001	İstanbul-Çavuşbaşı	235	Larva
17.08.2001	Kerpe-Araştırma Ormanı	162	Larva
27.08.2001	Kerpe-Araştırma Ormanı	162	Larva
27.06.2002	İzmit-Işıktepe	440	Larva
18.07.2002	İzmit-Işıktepe	440	Larva
30.07.2002	Karacabey	283	Larva
12.08.2002	İzmit-Işıktepe	440	Larvalı kütük laboratuvara getirildi, 03.09.2002 ergin çıkışı
19.08.2002	Karacabey	283	Larva
20.06.2003	İzmit-Işıktepe	440	Feromon tuzağında 1 adet ergin
02.07.2003	İzmit-Işıktepe	440	Larva
24.07.2003	İzmit-Pamuktepe	443	<i>Pinus radiata</i> meşçeresindeki feromon tuzağında 5 adet ergin
05.08.2003	İzmit-Kökpınarbaşı	471	Larva
05.08.2003	İzmit-Faretepe	440	<i>Pinus radiata</i> meşçeresindeki feromon tuzağında 1 adet ergin
05.08.2003	İzmit-Gebze-Ovacık	295	Feromon tuzağında 1 adet ergin
07.08.2003	İzmit-Gebze-Ovacık	295	Larva
03.09.2003	İzmit-Işıktepe	440	Laboratuvara getirilen larva 22.09.2003'de pupalaştı, 06.10.2003'de ergin çıktı
24.09.2003	İzmit-Kefken-Lahana	109	Feromon tuzağında 1 adet ergin
24.09.2003	İzmit-Kefken-Sarısü	45	Feromon tuzağında 2 adet ergin
29.09.2003	İzmit-Gebze-Ovacık	295	Larva
29.09.2003	İzmit-Gebze-Ovacık	295	Feromon tuzağında 2 adet ergin
14.10.2003	İzmit-Karatepe	462	Feromon tuzağında 1 adet ergin
20.10.2003	M.Kemalpaşa-Sarnıç	267	Larva

Tablo 4.2 : *Acanthocinus griseus* (Fabr.)'un Marmara Bölgesi'ndeki yaşam döngüsü

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Yumurta							XXXXXXXXXXXX					
Larva	XX											
Pupa								XXXX				
Ergin							XXXXXXXXXXXX					

Yapılan gözlemlerde böceğin uçuş zamanı Temmuz ve Ağustos aylarına rastlamaktadır. Kışı larva döneminde geçiren böcek Temmuz ve Ekim ayları arasında ergin dönemindedir (Şekil 4.7, 4.8 ve 4.9). Pupa dönemi 15 gün sürmüştür. Yılda bir döl vermektedir.



Şekil 4.7: *Acanthocinus griseus* (Fabr.)'un larvası (x5)



Şekil 4.8: *Acanthocinus griseus* (Fabr.)'un ögüntüleri

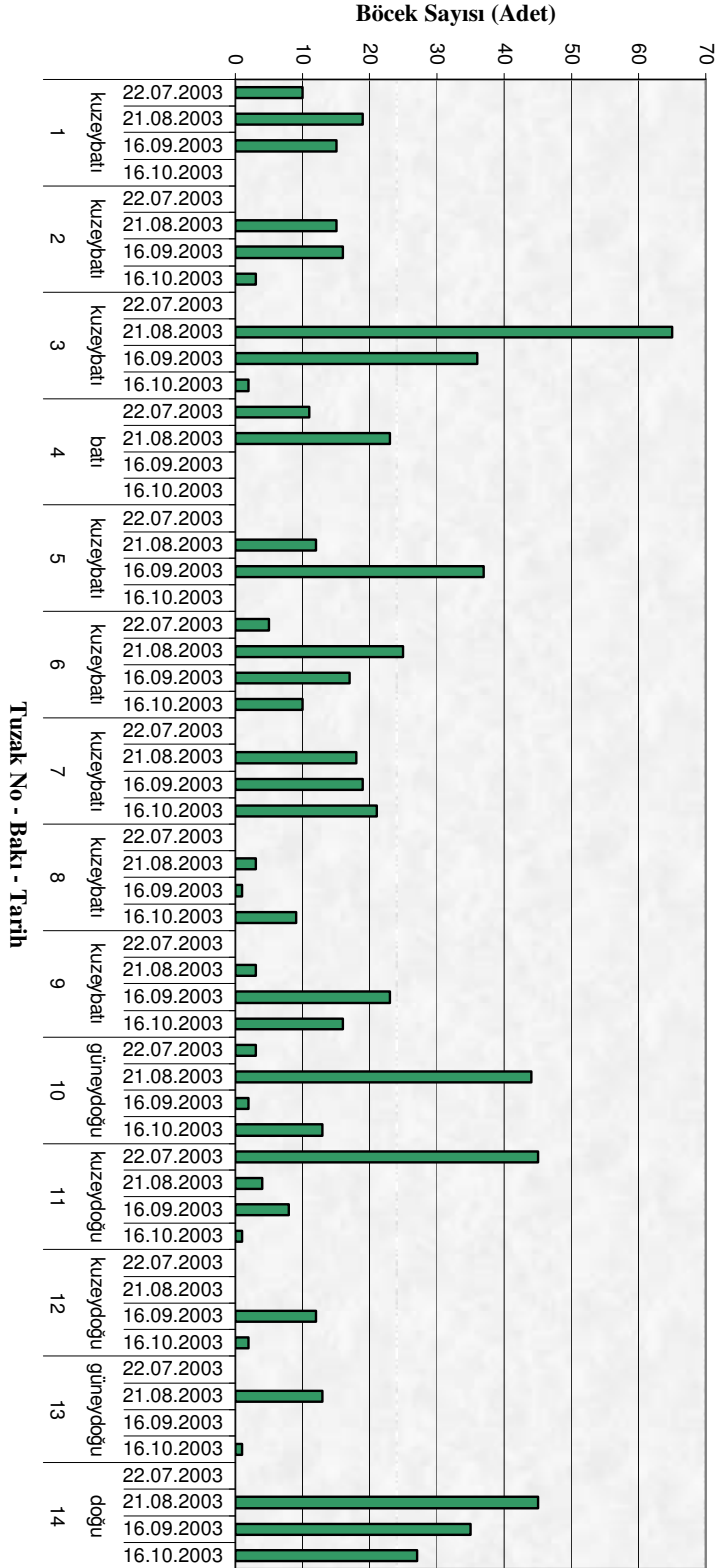


Şekil 4.9: *Acanthocinus griseus* (Fabr.)'un zarar şekli

Böceğin feromon tuzaklarındaki takibi Tablo 4.3'de, tablo ile ilgili grafik Şekil 4.10'da verilmiştir.

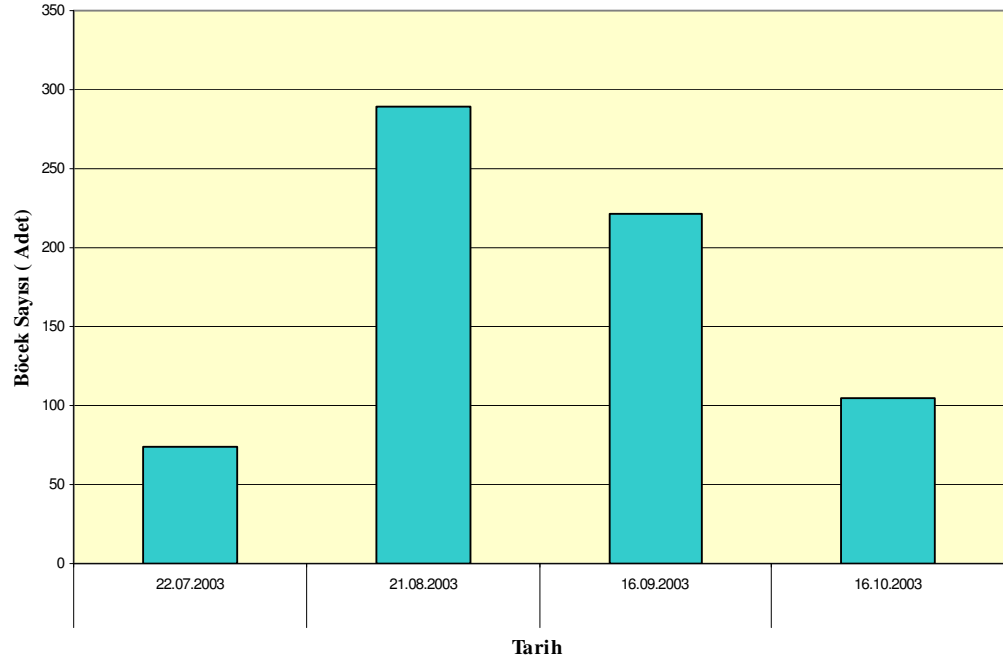
Tablo 4.3 : *Acanthocinus griseus* (Fabr.)'un Keşan-Enez *Pinus pinaster* meşçeresinde feromon tuzaklarındaki miktarları

Tuzak No	Tarih	Bakı	Böcek miktarı (Adet)	Tuzak No	Tarih	Bakı	Böcek miktarı (Adet)
1	22.07.2003	Kuzeybatı	10	8	22.07.2003	Kuzeybatı	-
	21.08.2003		19		21.08.2003		3
	16.09.2003		15		16.09.2003		1
	16.10.2003		-		16.10.2003		9
2	22.07.2003	Kuzeybatı	-	9	22.07.2003	Kuzeybatı	-
	21.08.2003		15		21.08.2003		3
	16.09.2003		16		16.09.2003		23
	16.10.2003		3		16.10.2003		16
3	22.07.2003	Kuzeybatı	-	10	22.07.2003	Güneydoğu	3
	21.08.2003		65		21.08.2003		44
	16.09.2003		36		16.09.2003		2
	16.10.2003		2		16.10.2003		13
4	22.07.2003	Batı	11	11	22.07.2003	Kuzeydoğu	45
	21.08.2003		23		21.08.2003		4
	16.09.2003		-		16.09.2003		8
	16.10.2003		-		16.10.2003		1
5	22.07.2003	Kuzeybatı	-	12	22.07.2003	Kuzeydoğu	-
	21.08.2003		12		21.08.2003		-
	16.09.2003		37		16.09.2003		12
	16.10.2003		-		16.10.2003		2
6	22.07.2003	Kuzeybatı	5	13	22.07.2003	Güneydoğu	-
	21.08.2003		25		21.08.2003		13
	16.09.2003		17		16.09.2003		-
	16.10.2003		10		16.10.2003		1
7	22.07.2003	Kuzeybatı	-	14	22.07.2003	Doğu	-
	21.08.2003		18		21.08.2003		45
	16.09.2003		19		16.09.2003		35
	16.10.2003		21		16.10.2003		27



Şekil 4.10: Keşan-Enez *Pinus pinaster* ağaçlandırmasında *Acanthocinus griseus*(Fabr.)'un feromon tuzaklarında yakalanan miktarları

Keşan-Enez *Pinus pinaster* ağaçlandırmalarındaki feromon tuzaklarına gelen toplam böcek miktarları aylar itibariyle incelendiğinde ergin sayısının Ağustos ayında en fazla miktara ulaştığı görülmektedir. Böceklerin pupadan çıkarak uçması Ağustos ve Eylül aylarına yayılmıştır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11: Keşan - Enez *Pinus pinaster* ağaçlandırmasında feromon tuzaklarında yakalanan toplam *Acanthocinus griseus* (Fabr.)'un aylara göre dağılımı

Arhopalus ferus (Mulsant, 1839) (Cerambycidae)

Erginin uzunluğu 12 mm'dir. Gövde koyu kahverengiden siyaha kadar değişen renklindedir. Elytra üzerinde 4 adet uzunlamasına çizgiler halinde, birbirine paralel olan ve yan taraflara doğru hafifçe azalan kabartılar bulunmaktadır. Antenleri tüylü ve 11 segmentlidir. Anten uzunluğu gövde uzunluğunun yarısı veya dörtte üçü kadardır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12: *Arhopalus ferus* (Muls.) (x5)

Avrupa, Japonya hariç Kuzey Asya, Kuzey Afrika ve Yeni Zelanda'da yayılan tür esas olarak *Pinus radiata* zararlısıdır. Zaman zaman *Larix decidua*, *Pseudotsuga menziesii* ve *Picea abies*'lerde de zarar yapmaktadır [46, 58].

Böcek Türkiye'de *Pinus* sp. ve ender olarak *Picea*'larda zarar yapmaktadır [57, 59].

Araştırmalarımız sırasında, 05.08.2003 tarihinde, İzmit-Gebze mevkiinde (273 m), *Pinus pinaster* meşçeresinde kurulan feromon tuzağında bir adet ergini yakalanmıştır.

***Arhopalus rusticus* (Linnaeus, 1758) (Cerambycidae)**

Erginin uzunluğu 18-28 mm arasındadır. Baş kahverengi ve üzeri ince sarı kıllarla kaplıdır. Elytra genellikle koyu kahverengi olup uçlara doğru rengi çok az açılır. Kanat üzerinde birbirine paralel kabarık çizgiler bulunur. Arka tibia arka femurdan daha uzundur. Arka ayaklarının üçüncü parçası kaidesine kadar yarıktır (Şekil 4.13).

Palearktik bir tür olup Avrupa, Sibirya, Kuzeydoğu Çin, Moğolistan, Kore, Japonya, Kafkasya, Kuzey Afrika ve İran'da yayılmıştır. *Abies*, *Chamaecyparis*, *Cryptomeria*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Larix*, *Picea* ve *Pinus*'larda zarar yapmaktadır [32, 47, 50, 51, 60, 61, 62].

Türkiye'de İstanbul, Bolu, Kastamonu, Sinop-Ayancık, Karabük, Gümüşhane, Artvin, Muğla, Balıkesir, Trabzon-Akçaabat, Antalya (Manavgat, Korkuteli, Serik) ve Denizli dolaylarında *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. pinea* ve *P. sylvestris*'lerde zarar yapmaktadır [37, 38, 41, 53, 54, 56, 57, 63].



Şekil 4.13: *Arhopalus rusticus* (L.) (x3)

Böceğin tespit edildiği yerler ve dönemleri Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4 : *Arhopalus rusticus* (L.)'un tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri

Ağaç türü	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
<i>Pinus pinaster</i>	02 07 2003	İzmit-Işıktepe	431	Tuzak ağacının dipten itibaren 1 m'lik kısmında 4 adet ergin
<i>Pinus pinaster</i>	02 07 2003	İzmit-Kökpınarbaşı	458	Tuzak ağacında 1 adet ergin
<i>Pinus radiata</i>	04 07 2003	İzmit-Kefken-Cebeci	70	Meşçere içindeki feromon tuzagında 1 adet ergin
<i>Pinus pinaster</i>	07 08 2004	İzmit-Gebze	273	Meşçere içindeki feromon tuzagında 1 adet ergin
<i>Pinus pinaster</i>	21 08 2004	Keşan-Enez	52	Meşçere içindeki feromon tuzagında 2 adet ergin, aynı meşçerede diğer tuzakta 1 adet ergin
<i>Pinus pinaster</i>	24 09 2003	İzmit-Kefken-Lahana	109	Meşçere içindeki feromon tuzagında 1 adet ergin

Hylotrupes bajulus (Linnaeus, 1758) (**Cerambycidae**)

Erginlerin rengi açık ya da koyu kahverengi ile siyah arasında değişmektedir. Vücut uzunluğu 8 – 25 mm arasındadır. Prothorax enine elips şeklindedir. Kanat örtüleri üzerinde ortaya doğru enine uzanan beyaz kılların oluşturduğu ikişer adet beyaz leke bulunmaktadır. Siyah ya da kahverengi olan bacakları ince - uzundur. Femurları uçlarda topuz şeklini almıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14: *Hylotrupes bajulus* (L.) (x4)

Böcek Avrupa, İsrail, Rusya, Sibirya, Çin, Kuzey ve Güney Amerika, Güney ve Kuzey Afrika, Madagaskar, Avustralya ve Yeni Zelanda'da yayılmakta olup *Abies*, *Acacia*, *Alnus*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Tamarix*'lerde zarar yapmaktadır [32, 38, 42, 50, 56, 61, 64, 65, 66, 67, 68].

Ülkemizde Denizli, İzmir, Aydın, İstanbul, Uşak, Bursa, Bolu, Düzce, Kastamonu, Sinop, Karabük, Kayseri, Çanakkale, Ankara, Trabzon, Rize, Artvin, Antalya, Isparta ve Bilecik'te *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. sylvestris*'lerde tespit edilmiştir [32, 33, 36, 37, 38, 40, 41, 54, 57, 63, 66, 69, 70].

22.07.2003 tarihinde Keşan-Enez mevkiinde (44 m), *Pinus pinaster* meşçeresinde hazırlanan feromon tuzağında bir adet ergini yakalanmıştır.

Monochamus galloprovincialis (Olivier, 1795) (Cerambycidae)

Erginlerin uzunluğu 18–25 mm arasında olup genel görünüşleri siyahımsı kahverengidir. Elytra üzerinde sarımsı ve bronz renkli parlak kıllar vardır. Boyun kalkanının iki yanı orta yerinde diken halini almıştır. Kalkancık ince sarı kıllarla kaplıdır. Anten ve bacaklar koyu kahverengidir (Şekil 4.15).

Avrupa, Kuzey Afrika ve Sibirya’da yayılmış olup *Picea* sp., *Pinus pinaster*, *P. halepensis*, *P. laricio* ve *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [50, 51, 71].

Türkiye’de Antalya-Akseki, Bursa-Mustafakemalpaşa, Denizli, Isparta-Eğirdir, Trabzon, Artvin mıntıkalarında yayılan böcek *Picea orientalis*, *Pinus brutia* ve *P. nigra*’larda zarar yapmaktadır [37, 38, 41, 54, 55, 57, 66, 72, 73].



Şekil 4.15: *Monochamus galloprovincialis* (Oliv.)

Böceğin larvaları genç ağaçların gövdelerinde, yaşlıların dallarında yaşamaktadır (Şekil 4.16). Temmuz – Eylül ayları arasında larvaların kabukla odun arasında genişçe yerler yemek suretiyle zarar yaptığı, sonra ağacın odun kısmına geçtiğı ve çeşitli doğrultularda yiyim yaptığı gözlenmiştir. Olgunlaşan larva diri odun tabakasının yüzeyine yakın bir yerde pupa haline gelmektedir.



Şekil 4.16: *Monochamus galloprovincialis* (Oliv.)'in larvaları

28.06.2001 tarihinde Bursa-Mustafakemalpaşa-Sarıç bölgesinden (267 m) laboratuvara alınan *Pinus pinaster*'in larva bulunan kütüklerinden 19.08.2002 tarihinde erginler elde edilmiştir. 17.07.2001 tarihinde İzmit-Çınarlı (257 m) mevkiinde *P. pinaster* tuzak ağacında böceğin 1-1,5 cm uzunluğunda larvaları, 23.06.2003 günü Beykoz – Beylik mevkiinde (106 m) *P. pinaster* tuzak ağacı üzerinde 1 adet ergin yumurta bırakırken görülmüştür. Böcek, İzmit-Kökpınarbaşı (452 m), *Pinus pinaster* ağaçlandırması altında bulunan feromon tuzağına 20.06.2003, 02.07.2003, 10.07.2003, 15.08.2003 ve 03.09.2003 tarihlerinde birer adet gelmiştir. İzmit-Karatepe (462 m), *Pinus radiata* ağaçlandırması altında bulunan feromon tuzağına da 02.07.2003, 10.07.2003, 15.08.2003 ve 03.09.2003 tarihlerinde birer adet gelmiştir.

Yukarıdaki bulgulara göre böceğin uçuş zamanı Haziran-Temmuz aylarına rastlamaktadır.

M. galloprovincialis henüz ülkemizde görülmemekle beraber, son yıllarda Avrupa'ya Çam Odun Nematodu (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner and Buhrer, 1934) Nickle 1970)'nu taşımıştır. Nematod Doğu Asya'da ağaçlarda ölümcül zararlara neden olmakta, Japonya, Çin, Kore, Avrupa ve Kuzey Amerika'da zarar yapmaktadır [74]. Nematod 1986 yılında Avrupa Bitki Koruma Kuruluşu tarafından çok yüksek risk oluşturan zararlılar grubu olarak sınıflandırılmıştır. 1999 yılında Portekiz'de *Pinus pinaster* üzerinde zararı belirlenmiştir. Nematod büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Japonya'da ilk kez 1905 yılında belirlenmiş ve bir milyon metreküp ürün kaybına neden olmuştur. 2000 yılında Japonya Çam ormanlarının % 28'inin bu zararlı

ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Avrupa Birliği Japonya, Çin, Kore ve Tayvan'dan gelen fumige edilmemiş ürünleri ülkelerine sokma yasağı uygulamaktadır [75]. Bu zararlının ülkemize gelmemesi için ülkemize giren tüm iğne yapraklı tür odunlarına fümigasyon uygulanması zorunlu olmalı ve uygulanmalıdır. İthal edilen ürünlerde gümrükte *Monochamus* cinsi belirlenirse türü ve hayat dönemi kesinlikle belirlenmelidir. Ağaçlandırma alanlarında nematodun varlığı gözlenmelidir.

Prionus coriarius (Linnaeus, 1758) (Cerambycidae)

Erginleri 26-38 mm uzunluğunda olup kanatları koyu kahverengi ve üzerleri tüysüzdür. Boyun kalkanının ön ve arka kenarlarında ince, altın sarısı renginde kıllardan oluşan saçaklar vardır. Abdomen açık kahverengidir. Antenlerin üçüncü parçası birinci parçasının en az iki misli uzunluktadır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17: *Prionus coriarius* (L.) (x2)

Avrupa, Kuzey Afrika, Sibirya, Suriye, İran ve Kuzey Amerika'da yayılmış olup *Abies*, *Aesculus*, *Alnus*, *Castanea*, *Corylus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Robinia*, *Salix*, *Sambucus* ve *Ulmus*'larda zarar yapmaktadır [42, 50, 51, 60, 62, 76].

Türkiye’de Sinop-Ayancık, Trabzon-Maçka, Artvin-Şavşat, Aydın, Ankara-Kızılcahamam, Kocaeli, Antalya (Kemer, Kaş) yörelerinde *Abies*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Castanea*, *Corylus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Pinus*, *Quercus*, *Salix* ve *Ulmus*’larda zarar yapmaktadır [38, 41, 54, 57, 77].

18.07.2002 tarihinde, İzmit-Işıktepe (431 m) mevkiinde, *Pinus radiata* meşçeresinde feromon tuzağında 1 adet, 12.08.2002’de, İzmit-Işıktepe, *Pinus pinaster* meşçeresinde feromon tuzağında, 1 adet ergini yakalanmıştır. 10.07.2003’de, İzmit-Karatepe (462 m) mevkiinde, *P. radiata* meşçeresinde feromon tuzağında, 1 adet, 24.07.2003’de, İzmit - Faretepe (440 m) mevkiinde, *P. radiata* meşçeresinde, feromon tuzağında 1 adet, 17.07.2003’de Kerpe Araştırma Ormanı 9a nolu bölmesinde (110 m), *Pinus radiata* meşçeresinde feromon tuzağında 3 adet, 07.08.2003’de aynı tuzakta 9 adet ergini yakalanmıştır.

Yaptığımız gözlemlere göre böceğin uçuş zamanı Temmuz ve Ağustos aylarına rastlamaktadır.

Rhagium inquisitor (Linnaeus, 1758) (**Cerambycidae**)

Erginlerin uzunluğu 13-15 mm’dir. Baş, boyun kalkanı, anten ve ayakları gri renktedir. Boyun kalkanının her iki tarafında ucu sivri birer diken bulunur. Kanat örtüleri açık sarıdan kırmızımsı kahverengiye kadar değişen renklerde olabilir. Üzerinde yer yer lekeler oluşturan grimsi kıllarla siyah renkte belirgin ya da az belirgin 2 veya 3 adet siyah kuşak bulunmaktadır. Antenleri kısadır (Şekil 4.18).

Avrupa, Sibirya, Japonya, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika’da yayılmıştır. İğne yapraklılardan *Abies*, *Cedrus*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*’larda, yapraklılardan *Betula*, *Fagus* ve *Quercus*’larda zarar yapmaktadır [42, 50, 51, 61, 62].



Şekil 4.18: *Rhagium inquisitor* (L.) (x5)

Türkiye’de Trabzon (Hamsiköy, Of, Meryemana), Sinop-Ayancık, Rize, Kastamonu (Küre, Araç), Karabük, Artvin (Şavşat, Ardanuç, Borçka), Ordu-Çambaşı, Giresun (Bulancak, Espiye, Kemerköprü), Gümüşhane-Karanlıkdere, Bolu (Gerede, Mudurnu), Düzce, Adapazarı-Karasu, Bursa-Uludağ, Antalya (Akseki, Bucak, Elmalı) ormanlarında *Abies nordmanniana*, *A. nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *A. cilicica*, *Juniperus exelsa*, *Picea exelsa*, *P. orientalis*, *Pinus nigra* ve *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [36, 37, 38, 41, 53, 54, 57, 63, 73].

Araştırmalarımızda, 05.06.2003 tarihinde, İzmit-Faretepe mevkiinde (440 m), *Pinus radiata* meşçeresinde feromon tuzağında 1 adet, 20.06.2003’de, İzmit-Pamuktepe (443 m) mevkiinde, *P. radiata* meşçeresinde feromon tuzağında 1 adet ergini yakalanmıştır.

***Dryophthorus corticalis* Paykull, 1792 (Curculionidae)**

Mevcut örnek uzunluğu 3,2 mm’dir. Gövde rengi mat siyah, bacak ve antenleri kahverengimsidir. Hortumu kısa ve kalındır. Prothorax’ın başla birleştiği kısım boğumlu olup üzerinde kahverengi noktalar bulunmaktadır. Kanat örtüsü üzerinde

uzunlamasına ince noktalardan oluşan çizgiler ve aralarında kahverengi noktalar bulunmaktadır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19: *Dryophthorus corticalis* Payk. (x30)

Tüm Avrupa’da yayılan böcek *Pinus*, *Salix* ve *Quercus*’larda zarar yapmaktadır [78].

24.06.2003 tarihinde Kerpe Araştırma Ormanında (110 m), *Pinus radiata* meşçeresinde feromon tuzağında 1 adet ergini yakalanmıştır.

***Hylobius abietis* (Linnaeus, 1758) (Curculionidae)**

Erginleri 8-14 mm büyüklüğünde olup mat koyu kahverengidir. Kanat örtüleri üzerinde birkaç noktadan oluşan birbirine paralel uzunlamasına çizgileri ile enine, düzgün olmayan 2-3 sıra halinde dizilmiş sarımsı renkte lekeler bulunmaktadır. Boyun kalkanı sık noktalıdır (Şekil 4.20).

Avrupa’dan Japonya’ya kadar yaygın olup *Abies* sp., *Picea* sp., *Pinus pinaster* ve *P. sylvestris* türlerinde; seyrek olarak da *Larix* sp.’lerde zarar yapmaktadır [32, 42, 60].

Türkiye’de İstanbul, Bursa-Uludağ, Isparta, Kütahya, Kars-Sarıkamış, Ordu, Artvin (Şavşat, Ardanuç), Trabzon (Sürmene, Maçka), Rize-Pazar’da yayılmış olup *Abies nordmanniana*, *A. nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinea*, *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [24, 36, 38, 55, 72, 79, 80].



Şekil 4.20: *Hylobius abietis* (L.) (x5,5)

10.07.2003 tarihinde, İzmit-Gebze mevkiinde (273 m) *Pinus pinaster* meşçeresindeki feromon tuzağında bir adet ergini yakalanmıştır.

***Magdalis memnonia* Gyllenhal, 1837 (Curculionidae)**

Ergin uzunluğu 4-9 mm arasındadır. Gövde parlak, siyah renktedir. Hortum yay şeklinde, silindirik, parlak ve çok ince noktalıdır. Baş koniktir ve üzerinde yoğun noktalar bulunmaktadır. Prothorax yarım konik şeklinde, orta kısmı hafif yuvarlaktır. Elytra prothoraxa oranla daha geniş olup üzerindeki noktalar derin ve belirgindir (Şekil 4.21).

Avrupa, Sibirya ve Cezayir’de yayılan bu tür *Pinus cembra*, *P. halepensis*, *P. laricio*, *P. pinaster* ve *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [78].

Türkiye’de İstanbul, Bursa-İznik, İzmir, Kütahya-Domaniç yörelerinde *Pinus* sp.’larda zarar yapmaktadır [55, 79].



Şekil 4.21: *Magdalis memnonia* Gyll. (x10)

17.06.2003 tarihinde Keşan-Enez (52 m), *Pinus pinaster* ağaçlandırmasında feromon tuzağında 3 adet, 21.06.2003’de aynı mevkide 1 adet ergini yakalanmıştır. 02.07.2003 günü Gebze (273) *P. pinaster* ağaçlandırma alanında erginleri yapraklarda yiyim yaparken saptanmıştır.

***Magdalis rufa* Germar, 1824 (Curculionidae)**

Erginlerin uzunluğu 3,5-5,5 mm arasındadır. Gövde tamamiyle kızıl-sarı-kestane renginde ve tüsüzdür. Prothorax yarım koni şeklindedir. Elytral çizgiler ince, üzerindeki noktalar çizgisel ve çizgiler arası düzdür (Şekil 4.22).

Avusturya, İtalya, Fransa ve Kuzey Afrika’da yayılan böcek *Pinus pinaster*’lerde zarar yapmaktadır [78].

Türkiye’de İstanbul, Aydın-Söke, İzmir-Bergama, Kütahya-Domaniç, Muğla-Fethiye yörelerinde *Crataegus* sp. ve *Pinus* sp.’larda zarar yapmaktadır [55, 79].



Şekil 4.22: *Magdalis rufa* Germ. (x18)

22.07.2003 tarihinde Keşan-Enez (52 m) *Pinus pinaster* ağaçlandırmasında feromon tuzağında 1 adet, 21.08.2003'de aynı mevkide, feromon tuzağında, 1 adet ergini yakalanmıştır.

***Pissodes notatus* (Fabricius, 1787) (Curculionidae)**

Erginlerin büyüklüğü 6-8 mm arasındadır. Gövde rengi kırmızımtrak kahverengidir. Kanat örtüleri üzerinde uzunlamasına sıralanmış çizgilerle grimsi beyaz ve sarı renkte tüylü lekeler vardır. Boyun kalkanının üstünde 8 tane sarımtrak beyaz renkte noktacıklar mevcuttur. Böceğin kanat örtülerini enlemesine kesen, beyaz ile pas rengi arasında değişen iki adet kuşak vardır. Bunlardan birincisi kanat örtülerinin ön yarısında olup iki kanat örtüsünün birleştiği yerde kesik, kanat örtülerinin arka yarısında bulunan ikincisi ise yekparedir (Şekil 4.23).

Avrupa, Rusya ve Japonya'da yaygın olup *Pinus*, *Abies* ve *Picea*'larda zarar yapmaktadır [32, 42, 60, 78].

Ülkemizde İstanbul, Ankara, İzmit-Kerpe, Gümüşhane-Torul, Bursa, Antalya, Kars-Sarıkamış, Sinop-Ayancık, Trabzon (Maçka, Sürmene), Artvin (Ardanuç, Borçka, Şavşat), Rize-Pazar, Giresun, Ordu-Ünye'de *Pinus halepensis*, *P. laricia*, *P. muricata*,

P. nigra, *P. pinaster*, *P. sylvestris* ve *P. taeda*'larda zarar yapmaktadır [30, 32, 38, 40, 41, 72, 73, 80, 81, 82].



Şekil 4.23: *Pissodes notatus* (Fabr.) (x9)

Böceğin tespit edildiği yerler ve dönemleri Tablo 4.5’de verilmiştir. Buna göre böceğin uçuş zamanı Mayıs ayında başlamaktadır. Pupalaşma diri odunda banyo teknesi şeklinde bir pupa beşiğinde olmaktadır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24: *Pissodes notatus* (Fabr.)’un pupası

Tablo 4.5 : *Pissodes notatus* (Fabr.)'un *Pinus pinaster*'de tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri

Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
22.05.2001	Kerpe Araştırma Ormanı	139	Pupa ve ergin
24.05.2001	İzmit-Çınarlı	257	Ergin
27.08.2001	Kerpe Araştırma Ormanı	139	Ergin
30.07.2002	Karacabey	283	Ergin, pupa
19.09.2002	Kerpe Araştırma Ormanı	139	Ergin
15.07.2003	M.Kemalpaşa	251	Pupa ve ergin

***Pissodes piceae* Illiger, 1807 (Curculionidae)**

Erginlerin büyüklüğü 7-10 mm arasında olup gövde üzerinde kahverengi ve düzgün olmayan sarı pullar bulunmaktadır. Kanat örtülerinin arka yarısında pas sarısı renkli pulların meydana getirdiği kenarlara doğru genişleyen bir kuşak vardır. Boyun kalkanının arkaya bakan uçları sivri köşelidir ve üzerinde yan yana dizilmiş dört adet sarı nokta bulunmaktadır (Şekil 4.25).

Orta Avrupa'dan Kafkasya'ya kadar yayılan böcek *Picea exelsa*, *Abies pectinata*'larda zarar yapmaktadır [78].



Şekil 4.25: *Pissodes piceae* Illig. (x10)

Bu tür Türkiye’de Artvin, Giresun, Trabzon, Düzce, Bolu-Mudurnu, Karabük, Sinop-Ayancık, Kastamonu-Daday, Adapazarı-Karasu’da *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* ve *Picea orientalis*’lerde zarar yapmaktadır [36, 38, 40, 63, 73].

Böceğin ergin ve yumurtaları 22.06.2001’de, Karasu (133 m)’da, *Pinus pinaster* tuzak ağacında görülmüştür. Aynı mevkide 23.07.2001’de Sahilçamlarının uç kısımlarına doğru yoğun miktarda ergin ve pupa, az sayıda da larva gözlenmiş, 29.07.2003 günü de böceğin ergin ve pupaları saptanmıştır.

Rhyncolus cylindrus Boheman, 1838 (Curculionidae)

Mevcut örneğin büyüklüğü 4 mm’dir. Gövde siyahımsı esmer, koyu, parlak renktedir. Anten ve bacaklar kırmızımsıdır. Hortumu kalın, yay biçiminde, başa oranla daha uzun, ince noktalıdır. Alın düz, gözler dışbükey şeklindedir. İlk anten halkası yay şeklinde, son halka oval, büyük ve sıkıştırılmış biçimdedir. Prothorax, kesik koni şeklinde, uzunluğu genişliğinden 1/4, 1/5 daha fazladır. Kanat örtüsü üzerindeki çizgiler dar ve birbirine yakındır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26: *Rhyncolus cylindrus* Boh. (x22)

Böcek Güney ve Orta Avrupa’da *Acer campestre*, *Pinus halepensis* ve *Quercus suber*’lerde zarar yapmaktadır [78].

21.08.2003 tarihinde Keşan-Enez (52 m), *Pinus pinaster* ağaçlandırmasında feromon tuzağında 1 adet ergini yakalanmıştır.

***Hylastes attenuatus* Erichson, 1836 (Scolytidae)**

Erginlerin uzunluğu 2-3 mm'dir. Boyun kalkanı genişliği kadar uzunlukta ve üzeri uzun, sarı, iplik şeklinde kıllıdır. Alnın ortasında uzunlamasına kısa bir çıkıntı bulunmaktadır. Kanat örtüleri kaba nokta şeritli ve kısa iplik şeklinde kıl sıralıdır. Vücut koyu kahverengi, anten ve bacaklar kırmızımtrak kahverengidir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27: *Hylastes attenuatus* Er. (x33)

Orta ve Güney Avrupa'dan doğuda Çin ve Japonya'ya kadar uzanan Palearktik bölgede, özellikle dağlık mıntikalarda yaşamaktadır. Öncelikle *Pinus nigra* ve *P. sylvestris* olmak üzere tüm *Pinus* türlerinde zarar yapmaktadır [83, 84, 85].

Türkiye'de Güney Toroslarda ve Kars-Sarıkarnış'da *Pinus* türleri üzerinde tespit edilmiştir [86, 87, 88, 89].

24.09.2003 tarihinde, Kefken-Lahana (109 m) mevkiinde *Pinus pinaster* meşçeresinde, feromon tuzağında 2 adet ergini elde edilmiştir.

Hylurgus ligniperda (Fabricius, 1775) (Scolytidae)

Ergin uzunluğu 4,5-5 mm arasındadır. Gövde uzunlamasına, silindirik olup, siyahtan kahverengiye kadar değişen renklerde dir. Anten ve bacaklar açık kahverengidir. Noktalı olan boyun kalkanının uzunluğu genişliğinden fazladır. Kanat örtülerinin kaidesi çıkıntılı olmayıp granüllüdür. Boyun kalkanı ve kanat örtüleri uzun, ince iplik şeklinde kıllarla örtülüdür (Şekil 4.28).



Şekil 4.28: *Hylurgus ligniperda* (Fabr.) (x18)

Orta Avrupa, Rusya, Akdeniz Ülkeleri, Güney Afrika ve Avustralya’da yayılan böcek *Pinus montana*, *P. pinaster*, *P. strobus* ve *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [42, 76, 83, 84].

Türkiye’de Orhaneli - Çırpılık, Kozak-Yukarıbeyler ve Eskişehir- Çatacık ormanlarında *Pinus brutia*, *P. nigra* ve *P. pinea*’larda tespit edilmiştir [73, 86, 88, 89, 90].

Hastalıklı ağaçların gövde ve kalın kökleriyle, kesilmiş ağaçların gövde ve kalın dallarında üremektedir. Böceğin tespit edildiği yerler ve dönemleri Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6 : *Hylurgus ligniperda* (Fabr.)’nın tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri

Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
18.09.2002	Karasu	133	<i>Pinus pinaster</i> kabuk altında 1 adet ergin
19.11.2002	Karasu	133	<i>Pinus pinaster</i> kabuk altında 5 adet ergin
08.05.2003	Gebze	273	Feromon tuzağında 1 adet ergin
24.06.2003	Kefken-Lahana	109	Feromon tuzağında 3 adet ergin
29.07.2003	Karasu	52	<i>Pinus pinaster</i> kabuk altında 12 adet ergin
18.09.2003	Karasu	52	<i>Pinus pinaster</i> kabuk altında 2 adet ergin
24.09.2003	Kefken-Lahana	109	Feromon tuzağında 1 adet ergin

Hylurgops palliatus (Gyllenhal, 1813) (Scolytidae)

Erginlerin büyüklüğü 2,5-3,2 mm arasındadır. Nokta şeritlerinin arası nokta şeritleri kadar genişlikte ve kısa olup iplik şeklinde kıllı ve granül sıralıdır. Boyun kalkanı kanat örtülerinden biraz dardır. Boyun kalkanının yanları kaba noktalıdır. Vücudu siyah, boyun kalkanı, kanat örtüleri ve bacaklar kırmızımtrak kahverengidir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29: *Hylurgops palliatus* (Gyll.) (x25)

Batı Avrupa'dan Çin ve Japonya'ya kadar uzanan Palearktik bölgedeki tüm iğne yapraklı ağaç zonunda ve Güney Afrika'da yayılan bu tür başta *Picea* sp. olmak üzere *Abies alba*, *A. nordmanniana*, *A. pectinata*, *Cedrus* sp., *Larix decidua* ve *Pinus* sp'larda zarar yapmaktadır [42, 76, 83].

Türkiye'de Doğu Karadeniz Bölgesi'nin tamamında, Sinop-Ayancık, Bolu-Abant, Ankara-Kızılcahamam, Karabük, Bursa, Antalya-Akseki'de yayılan böcek *Abies cilicica*, *A. nordmanniana*, *A. nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Picea orientalis*, *Pinus nigra* ve *P. sylvestris*'lerde zarar yapmaktadır [36, 38, 40, 41, 63, 73, 88, 89, 91, 92, 93, 94].

21.08.2003 tarihinde Keşan-Enez (52 m), *Pinus pinaster* ağaçlandırmasında feromon tuzağında bir adet ergini yakalanmıştır.

***Ips sexdentatus* (Boerner, 1767) (Scolytidae)**

Erginleri 5,5-8 mm büyüklüğündedir. Genç erginler açık sarı ile kahverengi, yaşlı erginler parlak, koyu kahverengi ve siyah renktedir. Boyun kalkanlarının boyu eninden daha fazladır. Çukur bir düzlük halindeki sağrılarının her iki yanında altışar tane diş bulunmaktadır. Bu dişlerden üstten dördüncüsü en büyük olup ucu düğme şeklini almıştır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30: *Ips sexdentatus* (Boern.)

Böcek Tüm Avrupa’da, Finlandiya-Lapland’dan Kafkasya’ya, Akdeniz ve Büyük Okyanus kıyılarına kadar yayılmış olup *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Picea orientalis*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [40, 83, 84].

Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölümünün tamamı, Samsun-Gelemen, Sinop-Ayancık, Kastamonu-Küre, Kars-Sarıkamış, Karabük, Ankara-Kızılcahamam, Bolu, Düzce, Eskişehir, Bursa (Mustafakemalpaşa, Keles), Balıkesir-Dursunbey, Uşak-Banaz, İzmir (Bayındır, Tire, Bornova, Menemen, Gaziemir), Manisa, Burdur-Göhlisar, Denizli-Honaz, Muğla, Antalya-Akseki ile Adana’da *A. nordmanniana*, *A. nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. nigra* ve *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır. Bu zararlı Doğu Karadeniz Bölgesi’nde 1928-1994 yılları arasında 1 216 250 m³ *Picea orientalis*’i öldürmüştür [30, 36, 40, 63, 72, 81, 95, 96].

Fransa–Land *Pinus pinaster* ormanlarında 1947 yılında meydana gelen yangından sonra *Ips sexdentatus* (Boern.) çok fazla üremiş ve çok büyük zarar yapmıştır [97].

Böcek genellikle fizyolojik yönden zayıflamış, yaralı ve hastalıklı ağaçlarda zarar yapmaktadır. Ormanda kesimden sonra kalan dip kütüklerde, yıkılmış ağaçlarda, dallarda, kesim artığı uçlarda beslenerek çoğalan böcek yeni besin bulmak için sağlıklı ağaçlara da giderek kurumalarına neden olmaktadır. İklim koşullarının uygun olması durumu da böceğin salgın yapma eğilimini desteklemektedir. Uçma zamanındaki böcek zararı böceğin açtığı deliklerden öğüntülerin çıkmasıyla anlaşılmaktadır. Ana yolların açılması ve yumurtlama sırasında böcek, ağaca girdiği delikten dışarı öğüntü atmakta, bu öğüntü yatık ağaçlarda deliğin etrafında küçük yığınlar halinde toplanmaktadır (Şekil 4.31). Bazan düşen öğüntüler kabuğa çarparak burada kalmakta, aşağıya dökülen öğüntüler de böcekli ağacın etrafındaki toprak örtüsünün üzerinde bulunmaktadır. Öğüntülerin çıkması 3-4 hafta sürmektedir. Böceğin anayolu genel olarak iki veya üç kollu uzunlamasına yıldızimsı yol tipindedir (Şekil 4.32). Larva yolları ana yola dikey ve kısa olup oval bir pupa beşiğinde son bulmaktadır (Şekil 4.33 ve 4.34). Böceğin genç erginlerinin bir kısmı gelişim yerinde kışlamakta ve burada olgunluk ve beslenme yiyimi yapmakta, fakat çoğunlukla sonbaharda gelişim yerini terkederek kışlamak için Ladin gövdelerinin alt kısmına gitmektedirler. Böceğin 2001 ve 2003 yıllarında hazırlanan tuzak ağaçlarındaki takibi Tablo 4.7 ve 4.9'da, 2001 ve 2003 yıllarında feromon tuzaklarındaki takibi Tablo 4.8 ve 4.10'da verilmiştir. Tablo 4.7'de tuzak ağacı hazırlandıktan sonra, 24.05.2001 günü yapılan kontrollerde böceğe rastlanmamıştır.



Şekil 4.31: *Ips sexdentatus* (Boern.)'un öğüntüleri



Şekil 4.32: *Ips sexdentatus* (Boern.)'un yenic şekli



Şekil 4.33: *Ips sexdentatus* (Boern.)'un larvası ve larva yolları (x2)



Şekil 4.34: *Ips sexdentatus* (Boern.)'un pupası (x2)

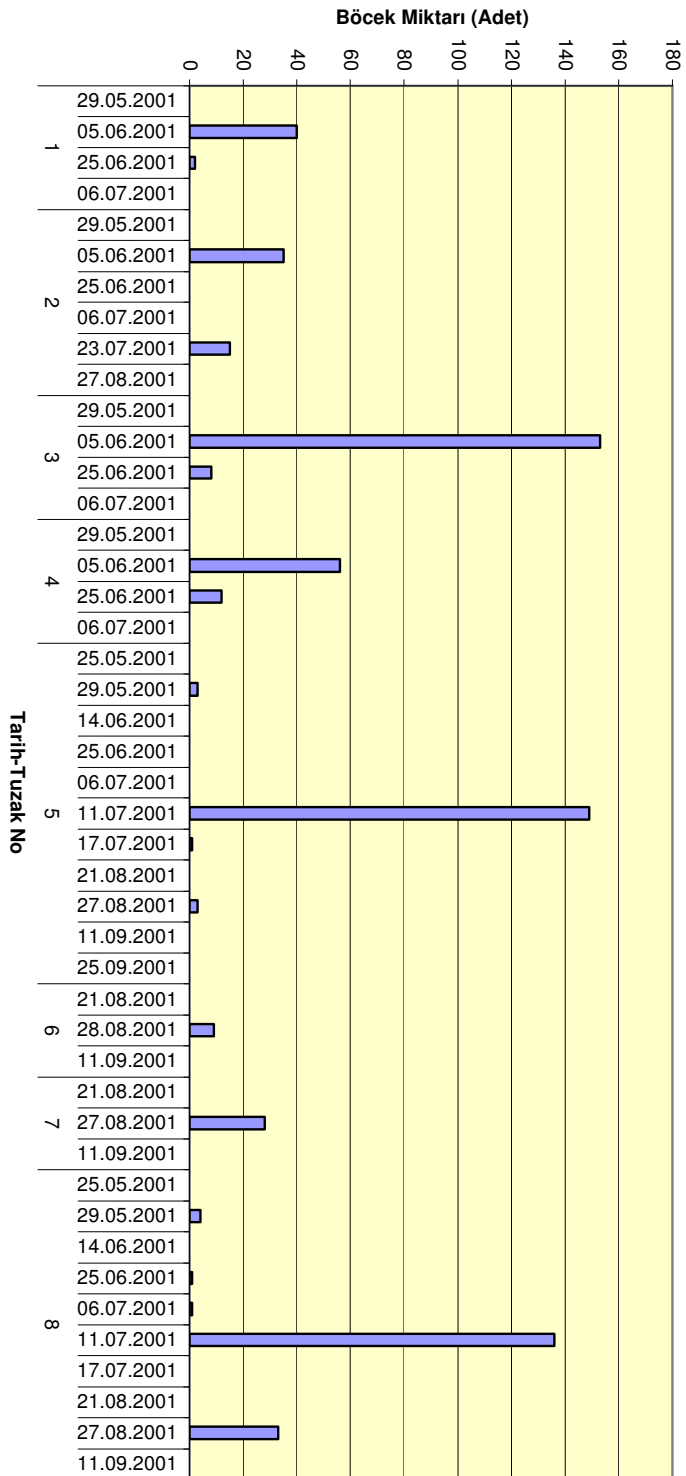
2001 ve 2003 yıllarında yapılan feromon tuzaklarındaki gözlemlere göre ergin sayısı yoğunluğu birinci generasyon için Haziran ve Temmuz, ikinci döl için Eylül ayı olmuştur (Şekil 4. 35 ve 4. 36).

Tablo 4.7 : *Ips sexdentatus* (Boern.)'un 2001 yılında çeşitli mevkilerde tuzak ağaçlarında bulunma dönemleri

Tuzak ağacı No	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
1	11.05.2001	İzmit-Işıktepe	402	Tuzak ağacı hazırlandı
	24.05.2001			-
	29.05.2001			5 adet ergin
	14.06.2001			Erginler
	25.06.2001			Erginler
2	10.05.2001	Adapazarı-Karasu	130	Tuzak ağacı hazırlandı
	22.06.2001			-
	23.07.2001			Pupa ve genç erginler

Tablo 4.8 : 2001 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen *Ips sexdentatus* (Boern.) miktarları

Tuzak No	Gözlem tarihi	Ağaç türü	Mevki	Böcek miktarı (Adet)	Düşünceler
1	29.05.2001	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	İzmit-Kerpe-Araştırma Ormanı	-	Feromon Tuzağı Bırakıldı
	05.06.2001			40	
	25.06.2001			2	
	06.07.2001			-	Tuzak tahrip edilmiş
2	29.05.2001	<i>Pinus pinaster</i>		-	Feromon Tuzağı Bırakıldı
	05.06.2001			35	
	25.06.2001			-	
	06.07.2001			-	Feromon yenilendi
	23.07.2001			15	
	27.08.2001			-	Feromon yenilendi
3	29.05.2001	<i>Pinus radiata</i>		-	Feromon Tuzağı Bırakıldı
	05.06.2001			153	
	25.06.2001			8	
	06.07.2001			-	Tuzak tahrip edilmiş
4	29.05.2001	<i>Pinus radiata</i>		-	Feromon Tuzağı Bırakıldı
	05.06.2001			56	
	25.06.2001			12	
	06.07.2001			-	Tuzak tahrip edilmiş
5	25.05.2001	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit Işıktepe	-	Feromon Tuzağı Bırakıldı
	29.05.2001			3	
	14.06.2001			-	
	25.06.2001			-	
	06.07.2001			-	Feromon yenilendi
	11.07.2001			149	
	17.07.2001			1	
	21.08.2001			-	Feromon yenilendi
	27.08.2001			3	
	11.09.2001			-	
	25.09.2001			-	
6	21.08.2001				Feromon Tuzağı Bırakıldı
	28.08.2001			9	
	11.09.2001			-	
7	21.08.2001			-	Feromon Tuzağı Bırakıldı
	27.08.2001			28	
	11.09.2001			-	
8	25.05.2001	<i>Pinus radiata</i>		-	Feromon Tuzağı Bırakıldı
	29.05.2001			4	
	14.06.2001			-	
	25.06.2001			1	
	06.07.2001			1	Feromon yenilendi
	11.07.2001			136	
	17.07.2001			-	
	21.08.2001			-	Feromon yenilendi
	27.08.2001			33	
	11.09.2001			-	



Şekil 4.35: 2001 yılında çeşitli mevkiilerdeki feromon tuzaklarına gelen *Ips sexdentatus* (Boern.) miktarları

Tablo 4.9 : 2003 yılında çeşitli mevkilerdeki *Ips sexdentatus* (Boern.)’un tuzak ağaçlarında bulunma dönemleri

Sıra No	Ağaç türü	Mevki	Bakı	Yükselti (m)	Tarih	Hayat devresi	Öğüntü kümesi miktarı (Adet)
1	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-İşiktepe	Kuzey	440	16.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					29.04.2003	-	
					08.05.2003	-	
					28.05.2003	Larvalar	
					05.06.2003	Erginler, olgun larvalar (3-4 mm)	
					20.06.2003	Yoğun miktarda pupa ve genç erginler	
					02.07.2003	Larvalar	
2	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-İşiktepe	Kuzey	440	10.07.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					24.07.2003	Ergin ve larvalar (2-3 mm)	217
					05.08.2003	Yoğun miktarda larva, pupa ve genç ergin	
3	<i>Pinus radiata</i>	İzmit-Faretepe	Kuzey batı	454	10.07.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					24.07.2003	Erginler	34
					05.08.2003	Ergin, yoğun miktarda yumurta ve larvalar	
					03.09.2003		
4	<i>Pinus radiata</i>	İzmit-Faretepe	Kuzey batı	460	10.07.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					24.07.2003	Ergin ve yumurtalar	10
					05.08.2003	Erginler	
					03.09.2003	-	
5	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-İşiktepe	Doğu	435	16.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					29.04.2003	-	
					08.05.2003	Ergin, yumurta	80
					28.05.2003	Larva, pupa ve erginler	
					05.06.2003	Yoğun miktarda pupa, genç erginler, erginler	
					20.06.2003	Genç erginler kahverengileşmiş durumda	
					02.07.2003	Genç erginler	
6	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-İşiktepe	Doğu	435	10.07.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					24.07.2003	Ergin ve larvalar, larva boyu 4 mm	83
					05.08.2003	Yoğun miktarda pupa	
7	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-Kökpınar başı	Kuzey doğu	458	16.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					29.04.2003	-	
					08.05.2003	Ergin ve yumurta	223
					28.05.2003	Yoğun miktarda larva ve pupalar, 1 adet genç ergin	
					05.06.2003	Pupa ve genç erginler	
					20.06.2003	Genç erginler	

Tablo 4.9.'un devamı

Sıra No	Ağaç türü	Mevki	Bakı	Yükselti (m)	Tarih	Hayat devresi	Öğüntü kümesi miktarı (Adet)
8	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-Kökpınar başı	Kuzey doğu	458	10.07.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					24.07.2003	Ergin ve larvalar	172
					05.08.2003	Yoğun miktarda olgun larva ve pupa	
					03.09.2003	-	
9	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-Kökpınar başı	Kuzey	468	16.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					29.04.2003	-	
					08.05.2003	Ergin	400
					28.05.2003	Ağaç kaldırılmış	
10	<i>Pinus radiata</i>	İzmit-Kökpınar başı	Kuzey	471	10.07.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					24.07.2003	Ergin ve yumurtalar	40
					05.08.2003	Larvalar	
					03.09.2003	-	
					29.09.2003	Erginler	
11	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-Gebze	Düzlük	283	16.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					29.04.2003	-	
					08.05.2003	-	
					28.05.2003	Erginler	
					05.06.2003	Olgun larvalar	
					20.06.2003	Genç erginler	
					02.07.2003	Genç erginler	
12	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-Gebze	Düzlük	283	16.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					29.04.2003	-	
					08.05.2003	-	
					28.05.2003	Erginler	26
					05.06.2003	-	
					20.06.2003	-	
					02.07.2003-	Genç erginler	
13	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-Gebze	Doğu	262	16.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					29.04.2003	-	
					08.05.2003	Erginler	10
					28.05.2003	Erginler	
					05.06.2003	Erginler üreme yiyimi yapmaktadır	
					20.06.2003	Üreme yiyimi devam etmektedir	
					02.07.2003	Yoğun miktarda olgun larva ve pupalar	
14	<i>Pinus pinaster</i>	Adapazarı -Karasu	Güney doğu	22	17.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					15.05.2003	Ergin yumurta ve larvalar	54
					10.06.2003	Ağaç kaldırılmış	

Tablo 4.9.'un devamı

Sıra No	Ağaç türü	Mevki	Bakı	Yükselti (m)	Tarih	Hayat devresi	Öğüntü kümesi miktarı (Adet)
15	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-Kefken	Kuzey	145	28.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					16.05.2003	Ergin ve yumurtalar	14
					24.06.2003	Ergin ve larvalar	11
					17.07.2003	Olgun larva ve pupalar	
16	<i>Pinus pinaster</i>	İzmit-Kefken	Kuzey	145	28.04.2003	Tuzak ağacı hazırlandı	
					16.05.2003	-	
					24.06.2003	Erginler	10
					17.07.2003	Erginler	11

Tablo 4.10 : 2003 yılında çeşitli mevkiilerdeki feromon tuzaklarına gelen *Ips sexdentatus* (Boern.) miktarları

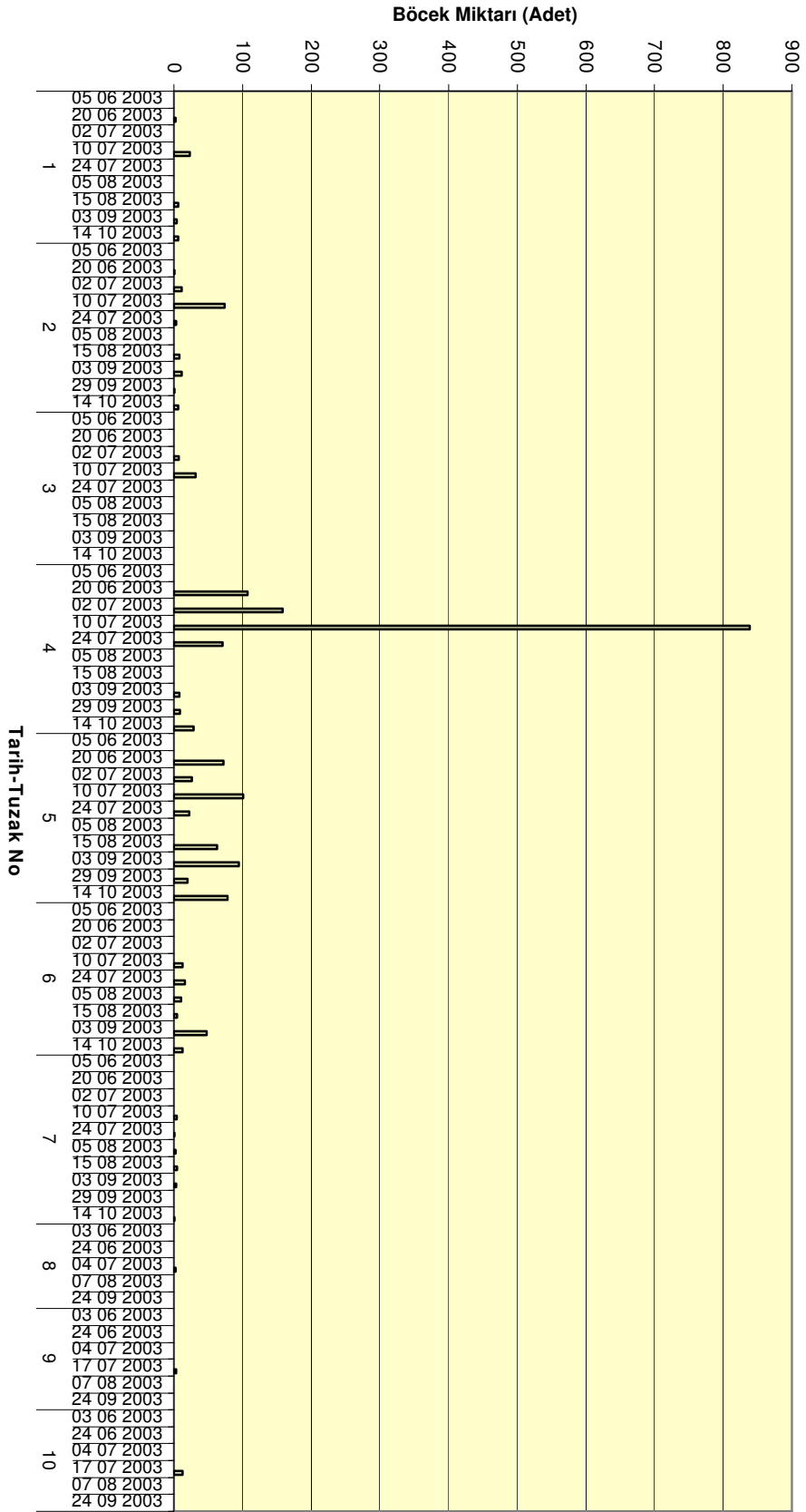
Tuzak No	Tarih	Mevki, bakı, eğim, yükselti (% , m)	Ağaç türü	Feromon türü	Böcek miktarı (Adet)
1	05 06 2003	İzmit-Işıktepe, kuzeydoğu, 15, 431	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	
	20 06 2003				2
	02 07 2003			Feromon yenilendi	-
	10 07 2003				23
	24 07 2003				-
	05 08 2003			Feromon yenilendi	-
	15 08 2003				6
	03 09 2003				4
	14 10 2003				6
2	05 06 2003	İzmit-Faretepe, kuzeydoğu, 30, 417	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	-
	20 06 2003				1
	02 07 2003			Feromon yenilendi	11
	10 07 2003				74
	24 07 2003				3
	05 08 2003			Feromon yenilendi	-
	15 08 2003				8
	03 09 2003				11
	29 09 2003				1
	14 10 2003				6
3	05 06 2003	İzmit-Faretepe, kuzeybatı, 10, 440	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	20 06 2003				-
	02 07 2003			Feromon yenilendi	7
	10 07 2003				32

Tablo 4.10'un devamı

Tuzak No	Tarih	Mevki, bakı, eğim, yükselti (% , m)	Ağaç türü	Feromon türü	Böcek miktarı (Adet)
3	24 07 2003	İzmit-Faretepe, kuzeybatı, 10, 440	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	05 08 2003			Feromon yenilendi	-
	15 08 2003				-
	03 09 2003				-
	14 10 2003				-
4	05 06 2003	İzmit-Pamuktepe, batı, 25, 443	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	-
	20 06 2003				107
	02 07 2003			Feromon yenilendi	158
	10 07 2003				839
	24 07 2003				71
	05 08 2003			Feromon yenilendi	-
	15 08 2003				-
	03 09 2003				8
	29 09 2003				9
	14 10 2003				29
5	05 06 2003	İzmit-Kökpınarbaşı, batı, 2, 452	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	-
	20 06 2003				72
	02 07 2003			Feromon yenilendi	26
	10 07 2003				101
	24 07 2003				22
	05 08 2003			Feromon yenilendi	-
	15 08 2003				63
	03 09 2003				95
	29 09 2003				20
	14 10 2003				78
6	05 06 2003	İzmit-Karatepe, kuzeybatı, 10, 462	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	20 06 2003				-
	02 07 2003			Feromon yenilendi	-
	10 07 2003				13
	24 07 2003				16
	05 08 2003			Feromon yenilendi	10
	15 08 2003				5
	03 09 2003				48
	14 10 2003				13

Tablo 4.10'un devamı

Tuzak No	Tarih	Mevki, bakı, eğim, yükselti (% , m)	Ağaç türü	Feromon türü	Böcek miktarı (Adet)
7	05 06 2003	Gebze, kuzeydoğu, 15, 273	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	20 06 2003				-
	02 07 2003			Feromon yenilendi	-
	10 07 2003				4
	24 07 2003				1
	05 08 2003			Feromon yenilendi	2
	15 08 2003				5
	03 09 2003				3
	29 09 2003				-
	14 10 2003				1
8	03 06 2003	Kerpe Araştırma Ormanı, 9a, doğu, 8, 110	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	
	24 06 2003				
	04 07 2003			Feromon yenilendi	2
	07 08 2003			Feromon yenilendi	-
	24 09 2003			Feromon yenilendi	-
9	03 06 2003	Kefken-Lahana, kuzey, 15, 109	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	24 06 2003				-
	04 07 2003			Feromon yenilendi	-
	17 07 2003				3
	07 08 2003			Feromon yenilendi	-
	24 09 2003			Feromon yenilendi	-
10	03 06 2003	Kefken-Sarısu, güneybatı, 15, 45	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	-
	24 06 2003				-
	04 07 2003			Feromon yenilendi	-
	17 07 2003				13
	07 08 2003			Feromon yenilendi	-
	24 09 2003			Feromon yenilendi	-



Şekil 4.36: 2003 yılında geçitli mevkiilerdeki feromon tuzaklarına gelen *Ips sexdentatus* (Boern.) miktarları

Tuzak ağaçlarında yapılan gözlemlere göre böcek, araştırma alanımızda yılda iki döl vermektedir. 29.04.2003 tarihinde çeşitli mevkilerde hazırlanan tuzak ağaçlarında 08.05.2003'de ergin ve yumurtalar görülmüştür. 28.05.2003 tarihinde yapılan gözlemde larva, pupa ve birinci generasyon erginleri belirlenmiştir. 05.06.2003 günü yapılan kontrolde olgunlaşmış larvalar, yoğun miktarda pupa ve birinci generasyon erginleri görülmüştür. Birinci generasyonun tamamlanması İzmit-Işıktepe mevkii Doğu bakıdaki *P. pinaster* tuzak ağacında daha erken olmuştur. Generasyonun tamamlanması İzmit-Gebze mevkii Doğu bakıda Temmuz ayına sarkmıştır. 1, 5, 7, 9 numaralı tuzak ağaçlarının kontrolü tamamlandıktan sonra 10.07.2003 tarihinde aynı noktalarda 2, 6, 8, 10 numaralı tuzak ağaçları hazırlanmıştır. 24.07.2003 günü yapılan kontrolde ergin yumurta ve larvalar görülmüştür. 05.08.2003 tarihindeki kontrolde ise yoğun miktarda yumurta, larva, pupa ve ikinci generasyon erginleri görülmüştür. Buna göre ikinci generasyon Temmuz sonları ile Ağustos'un ilk haftasında tamamlanmıştır. Böcek kışı ergin dönemde geçirmektedir.

Orthotomicus erosus (Wollaston, 1857) (Scolytidae)

Genç erginler sarımsı, kırmızımtrak kahverengi, yaşlı erginler koyu kahverengi ve siyahımsı renktedir. Büyüklükleri 2,7-3,5 mm arasındadır. Erginlerde sağrı dik olarak inmektedir. Erkekte sağrı üzerinde dört adet diş bulunmaktadır. Birinci diş sağrının önündedir. Bunu takip eden ikinci diş büyükçe olup hemen hemen kare şeklindedir. Diğer iki diş alt alta ve koni şeklindedir. Dişi erginlerin sağrıları üç dişlidir. İkinci diş erkektekine oranla daha küçük ve üçgen şeklindedir (Şekil 4.37).

Orta Avrupa, Akdeniz Ülkeleri, Kıbrıs ile Güney Rusya'da yayılmış olan bu tür *Pinus armandii*, *P. brutia*, *P. canariensis*, *P. caribaea*, *P. coulteri*, *P. echinata*, *P. eldarica*, *P. elliottii*, *P. halepensis*, *P. khasya*, *P. leucodermis*, *P. massoniana*, *P. nigra*, *P. nigricans*, *P. pallasiana*, *P. patula*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. pithyusa*, *P. radiata*, *P. strobus*, *P. sylvestris*, *P. tabulaeformis*, *P. uncinata*, *P. yunnanensis*; bazen de *Abies*, *Cedrus*, *Picea* ve *Pseudotsuga*'larda zarar yapmaktadır [24, 42, 84, 98].



Şekil 4.37: *Orthotomicus erosus* (Woll.) (x28)

Yurdumuzda Kars, Artvin, Trabzon, Ordu, Rize, Samsun, Tokat, Ankara, Sinop, Karabük, Bolu, Düzce, İstanbul, Edirne, Çanakkale, Bursa, Balıkesir, Manisa, Denizli, Aydın, İzmir, Konya, Adana, Muğla, Antalya, Burdur, Mersin ve Kahramanmaraş'da *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Cedrus atlantica*, *C. deodora*, *C. libani*, *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea* ve *P. sylvestris*'ler üzerinde tespit edilmiştir [31, 38, 41, 63, 81, 86, 99, 100, 101].

Böcek genellikle üremek için ana gövdenin sert kabuklu bölümünü ve 5'cm den kalın pürüzsüz dallarını tercih etmektedir. Gövde üzerindeki ince öğüntülerden böceğin varlığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.38).

Böceğin erkek erginleri sağlığı bozulmuş ağaçların dış kabuklarını delerek kambiyuma kadar ilerlemekte ve bir çiftleşme odası oluşturmaktadır. Burada 2-5 adet dişi ile çiftleşmektedir. Çiftleşen dişiler kambiyum ve floem dokusu içinde yiyim yaparak ağacın liflerine paralel 2-3 kollu, 5-20 cm uzunluğunda ana yollar açmaktadır. Her dişi 26-75 arasında yumurta bırakmaktadır. Yumurtalar küre şeklinde, 0,5 mm büyüklüğünde, grimsi beyaz renktedir ve erkek erginin sürüklemesini önlemek amacı ile dışkılanmış odunla kaplanmaktadır. Dişiler yumurta galerilerini havalandırma delikleri açarak terk etmekte ve yumurtlamayı başka bir konukçuda bitirmektedirler. Yumurtalardan çıkan larvalar ana galeriye 90 derecelik açılarla 6-8 cm uzunluğunda larva yolları açmaktadır. Larva yolları genellikle kabuk içinde bulunmaktadır.

(Şekil 4.39). Larva oluşumundan 20 gün sonra pupa safhasına geçmektedir. Pupalaşma kabuk ile odun arasında oval şekilli beşikler içinde gerçekleşmektedir. Ergin seksüel olgunluğa erişmeden önce beslenmek zorundadır. Beslenme, olgunlaştığı kabuk henüz nemli ise burada, değilse başka bir konukçuda gerçekleşmektedir. Bazen farklı bir iğne yapraklı türe gitmektedir. Bu tür kışı ergin dönemde, toplu halde kabuk altında, üredikleri veya yeni geçtikleri bir ağaçta geçirmektedir. Erginler Ekim ortası ve Aralık ayları arasında ağaca tek delikten girmekte ve kambiyum tabakasında yüzlercesi bir arada toplanmaktadır.



Şekil 4.38: *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un öğüntüleri



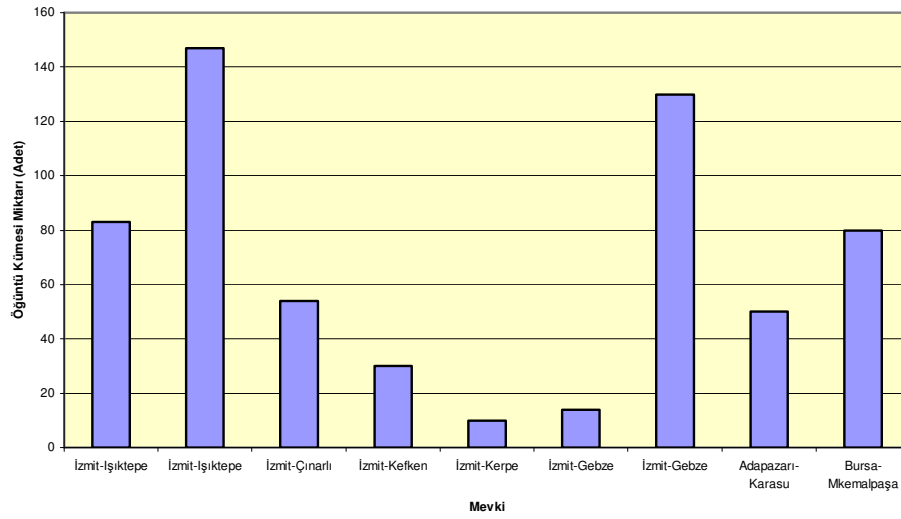
Şekil 4.39: *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un larva yolları (x2)

Böceğin 2001 ve 2003 yıllarında tuzak ağaçlarındaki takibi Tablo 4.11 (Şekil 4.40) ve 4.12'de, 2001 ve 2003 yıllarındaki feromon tuzaklarından takibi Tablo 4.13 (Şekil 4.41)

ve 4.14 (Şekil 4.42)'de, Keşan-Enez feromon tuzaklarındaki takibi Tablo 4.15'de ve tuzak ağaçlarına ait bazı verileri Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.11 : *Orthotomicus erosus* (Woll).’un 2001 yılında çeşitli mevkilerdeki tuzak ağaçlarında bulunma dönemleri

Tuzak ağacı No	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Hayat dönemi	Öğüntü kümesi miktarı (Adet)
1	11.05.2001	İzmit-İşiktepe	402	Tuzak ağacı hazırlandı	
	24.05.2001			Ergin	2
	29.05.2001			-	
	14.06.2001			Ergin	81
	25.06.2001			Tuzağın uç bölümüne doğru erginler	
2	11.05.2001			Tuzak ağacı hazırlandı	
	29.05.2001			Tuzağın ucuna doğru erginler	
	14.06.2001			Yoğun miktarda larva	147
	25.06.2001			Larva, pupa ve genç erginler	
	06.07.2001			Larva, pupa ve erginler	
3	11.05.2001	İzmit-Çınarlı	257	Tuzak ağacı hazırlandı	
	24.05.2001			3-4 adet ergin	4
	14.06.2001			Genç ergin ve larvalar	50
	17.07.2001			Genç ve olgun erginler	
	21.08.2001			Genç ve olgun erginler	
4	12.05.2001	İzmit-Kefken	34	Tuzak ağacı hazırlandı	
	22.05.2001			-	
	05.06.2001			Ergin	30
	25.06.2001			Ergin ve yumurtalar	
	06.07.2001			Ergin ve larvalar	
	23.07.2001			Yumurta, larva ve erginler, ergin çıkış delikleri	
5	25.06.2001	İzmit-Kerpe	139	Tuzak ağacı hazırlandı	
	06.07.2001			Erginler	10
	23.07.2001			Erginler	
	17.08.2001			Ergin ve yumurtalar	
	27.08.2001			Erginler, pupalar, genç erginler	
	11.09.2001			Erginler	
6	11.05.2001	İzmit-Gebze	231	Tuzak ağacı hazırlandı	
	24.05.2001			Ergin	1
	14.06.2001			Ergin ve larvalar	13
	17.07.2001			Larva, pupa ve erginler	
	11.05.2001	İzmit-Gebze	295	Tuzak ağacı hazırlandı	
7	24.05.2001			2-3 adet ergin	22
	14.06.2001			Ergin ve larvalar	108
	17.07.2001			Erginler	
8	10.05.2001	Adapazarı-Karasu	133	Tuzak ağacı hazırlandı	
	31.05.2001			Erginler	12
	22.06.2001			Erginler	38
	23.07.2001			Larva, pupa, genç ergin ve olgun erginler	
	15.08.2001			Genç erginler ve olgun erginler	
9	11.05.2001	Bursa-M.Kemalpaşa	231	Tuzak ağacı hazırlandı	
	17.05.2001			-	
	28.06.2001			Ergin	80



Şekil 4.40: *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un 2001 yılında çeşitli mevkilerde bulunan tuzak ağaçlarındaki öğüntü kümesi miktarları

Şekil 4.40'a göre böcek İzmit İşiktepe ve Gebze mevkilerinde daha yoğun miktarda bulunmaktadır.

Tablo 4.12 : 2003 yılında değişik noktalarda hazırlanan tuzak ağaçlarında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un bulunduğu biyolojik safhalar

Tuzak ağacı No	Ağaç türü	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Biyolojik dönem
1	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-İşiktepe	440	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, larva
		05 06 2003			Ergin, pupa
		20 06 2003			1. generasyon erginleri
		02 07 2003			1. generasyon erginleri ve larvaları
1a	<i>Pinus pinaster</i>	10 07 2003	İzmit-İşiktepe	440	Aynı yerde ikinci tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Ergin, yumurta
		05 08 2003			Ergin
2	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-Faretepe	454	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, larva
		05 06 2003			Ergin, larva
		20 06 2003			Ergin , larva
		02 07 2003			Ergin larva
2a	<i>Pinus. radiata</i>	10 07 2003	İzmit-Faretepe	454	Aynı yerde ikinci tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Ergin

Tablo 4.12' nin devamı

Tuzak ağacı No	Ağaç türü	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Biyolojik dönem
3	<i>Pinus. radiata</i>	16 04 2003	İzmit-Faretepe	460	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, larva
		05 06 2003			Ergin, pupa
		20 06 2003			1. generasyon erginleri
		02 07 2003			1. generasyon erginleri ve larvaları
3a	<i>Pinus. radiata</i>	10 07 2003	İzmit-Faretepe	460	Aynı yerde ikinci tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Ergin, yumurta
		05 08 2003			Ergin
4	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-Işıktepe	435	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin, yumurta
		28 05 2003			Ergin, larva, pupa
		05 06 2003			Ergin
		20 06 2003			-
		02 07 2003			1. generasyon erginleri
4a	<i>Pinus pinaster</i>	10 07 2003	İzmit-Işıktepe	435	Aynı yerde ikinci bir tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Ergin, yumurta
		05 08 2003			-
5	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-Kökpınarbaşı	458	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, larva
		05 06 2003			1. generasyon erginleri, pupa, larva
		20 06 2003			1. generasyon erginleri
		02 07 2003			-
5a	<i>Pinus pinaster</i>	10 07 2003	İzmit-Kökpınarbaşı	458	Aynı yerde ikinci tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Ergin
		05 08 2003			Ergin
6	<i>Pinus. radiata</i>	16 04 2003	İzmit-Kökpınarbaşı	471	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, larva
		05 06 2003			Ergin, larva
		20 06 2003			Ergin, larva, pupa
		02 07 2003			1. generasyon erginleri
6a	<i>Pinus. radiata</i>	10 07 2003	İzmit-Kökpınarbaşı	471	Aynı yerde ikinci tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Ergin, yumurta
		05 08 2003			Ergin ve yumurta

Tablo 4.12' nin devamı

Tuzak ağacı No	Ağaç türü	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Biyolojik dönem
7	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-Kökpınarbaşı	471	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, larva
		05 06 2003			Ergin, larva pupa
		20 06 2003			1. generasyon erginleri
		02 07 2003			1. generasyon erginleri
7a	<i>Pinus pinaster</i>	10 07 2003	İzmit-Kökpınarbaşı	471	Aynı yerde ikinci bir tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			-
		05 08 2003			Ergin
8	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-Gebze	283	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			-
		28 05 2003			Ergin, larva, pupa
		05 06 2003			Ergin, pupa
		20 06 2003			1. generasyon erginleri
		02 07 2003			1. generasyon erginleri, larva
8a	<i>Pinus pinaster</i>	10 07 2003	İzmit-Gebze	283	Aynı yerde ikinci bir tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Yumurta, larva
		05 08 2003			Ergin, pupa
9	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-Gebze	283	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, larva, pupa
		05 06 2003			Ergin, larva, pupa
		20 06 2003			1. generasyon erginleri
		02 07 2003			-
10	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-Gebze	241	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, yumurta, larva
		05 06 2003			Ergin, larva
		20 06 2003			Ergin, larva
		02 07 2003			1. generasyon erginleri
10a	<i>Pinus pinaster</i>	10 07 2003	İzmit-Gebze	241	Aynı yerde ikinci bir tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Ergin, yumurta
		05 08 2003			Ergin, pupa

Tablo 4.12' nin devamı

Tuzak ağacı No	Ağaç türü	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Biyolojik dönem
11	<i>Pinus pinaster</i>	16 04 2003	İzmit-Gebze	262	Tuzak ağacı hazırlandı
		29 04 2003			-
		08 05 2003			Ergin
		28 05 2003			Ergin, larva
		05 06 2003			Ergin, larva
		20 06 2003			-
		02 07 2003			-
11a	<i>Pinus pinaster</i>	10 07 2003	İzmit-Gebze	241	Aynı yerde ikinci bir tuzak ağacı hazırlandı
		24 07 2003			Ergin, yumurta
		05 08 2003			Ergin, pupa
12	<i>Pinus pinaster</i>	17 04 2003	Adapazarı-Karasu	52	Tuzak ağacı hazırlandı
		15 05 2003			Ergin, yumurta
		10 06 2003			Ergin, larva
		27 06 2003			1. generasyon erginleri, pupa
		29 07 2003			Ergin, yumurta
		14 08 2003			Ergin
13	<i>Pinus pinaster</i>	17 04 2003	Adapazarı-Karasu	139	Tuzak ağacı hazırlandı
		15 05 2003			Ergin, yumurta
		10 06 2003			Ergin, larva
		27 06 2003			1. generasyon erginleri, larva, pupa
		14 08 2003			Ergin, larva, pupa
		03 10 2003			Ergin
14	<i>Pinus pinaster</i>	17 04 2003	Adapazarı-Karasu	30	Tuzak ağacı hazırlandı
		15 05 2003			Ergin
		10 06 2003			Ergin, larva, pupa
		27 06 2003			1. generasyon erginleri, pupa
15	<i>Pinus pinaster</i>	21 04 2003	İstanbul-Beykoz	106	Tuzak ağacı hazırlandı
		20 05 2003			Ergin
		23 06 2003			Ergin
16	<i>Pinus pinaster</i>	21 04 2003	İstanbul-Beykoz	106	Tuzak ağacı hazırlandı
		20 05 2003			Ergin, yumurta
		23 06 2003			Ergin, larva
17	<i>Pinus pinaster</i>	28 04 2003	İzmit-Kefken	145	Tuzak ağacı hazırlandı
		16 05 2003			Ergin, yumurta
		24 06 2003			Ergin
		17 07 2003			Ergin
18	<i>Pinus pinaster</i>	28 04 2003	İzmit-Kefken	145	Tuzak ağacı hazırlandı
		16 05 2003			Ergin
		24 06 2003			Ergin
		17 07 2003			Ergin

Tablo 4.12' nin devamı

Tuzak ağacı No	Ağaç türü	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Biyolojik dönem
19	<i>Pinus radiata</i>	28 04 2003	İzmit-Kerpe-Araştırma Ormanı	84	Tuzak ağacı hazırlandı
		16 05 2003			Ergin
		24 06 2003			Ergin, larva
		17 07 2003			1. generasyon erginleri, larva
20	<i>Pinus pinaster</i>	28 04 2003	İzmit-Kefken-Pembekayalar	55	Tuzak ağacı hazırlandı
		16 05 2003			Ergin
		27 05 2003			Ergin, yumurta
		03 06 2003			Ergin, yumurta, larva
		24 06 2003			Ergin, larva
		04 07 2003			Ergin, larva
		17 07 2003			Ergin, yumurta
20a	<i>Pinus pinaster</i>	07 08 2003	İzmit-Kefken-Pembekayalar	55	Aynı yerde ikinci bir tuzak ağacı hazırlandı
		24 09 2003			2 generasyon erginleri
21	<i>Pinus pinaster</i>	28 04 2003	İzmit-Kefken-Pembekayalar	55	Tuzak ağacı hazırlandı
		16 05 2003			Ergin, yumurta
		24 06 2003			Ergin, larva
		04 07 2003			Ergin, yumurta, larva
		17 07 2003			1. generasyon erginleri, yumurta, larva
21a	<i>Pinus pinaster</i>	07 08 2003	İzmit-Kefken-Pembekayalar	55	Aynı yerde ikinci bir tuzak ağacı hazırlandı
		24 09 2003			2 generasyon erginleri, pupa
22	<i>Pinus pinaster</i>	28 04 2003	İzmit-Kefken-Lahana	114	Tuzak ağacı hazırlandı
		16 05 2003			Ergin, yumurta
		24 06 2003			Ergin, larva
		04 07 2003			Ergin, yumurta
		17 07 2003			Ergin, yumurta
22a	<i>Pinus pinaster</i>	07 08 2003	İzmit-Kefken-Lahana	114	Aynı yerde ikinci bir tuzak ağacı hazırlandı
		24 09 2003			Ergin, larva, pupa
23	<i>Pinus pinaster</i>	28 04 2003	İzmit-Kefken-Lahana	111	Tuzak ağacı hazırlandı
		27 05 2003			Ergin, larva
		24 06 2003			Ergin, larva
		04 07 2003			Ergin
		17 07 2003			1. generasyon erginleri
24	<i>Pinus pinaster</i>	28 04 2003	İzmit-Kefken-Lahana	111	Tuzak ağacı hazırlandı
		16 05 2003			Ergin
		24 06 2003			Ergin, larva
		04 07 2003			Ergin, larva
25	<i>Pinus pinaster</i>	28 04 2003	İzmit-Kefken-Lahana	93	Tuzak ağacı hazırlandı
		16 05 2003			Ergin, yumurta
		24 06 2003			Ergin, yumurta

Tablo 4.12' nin devamı

Tuzak ağacı No	Ağaç türü	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Biyolojik dönem
26	<i>Pinus pinaster</i>	06 05 2003	Bursa-M.Kemalpaşa	251	Tuzak ağacı hazırlandı
		12 06 2003			Ergin, larva
		15 07 2003			1. generasyon erginleri, larva
27	<i>Pinus pinaster</i>	06 05 2003	Bursa-M.Kemalpaşa	251	Tuzak ağacı hazırlandı
		12 06 2003			Ergin, larva, pupa
28	<i>Pinus pinaster</i>	06 05 2003	Bursa-M.Kemalpaşa	251	Tuzak ağacı hazırlandı
		12 06 2003			Ergin, larva, pupa

Araştırma alanımızda 16.04.2003 tarihinde hazırlanan tuzak ağaçlarına 29.04.2003 tarihinde yapılan kontrollerde böceğin henüz gelmediği görülmüştür. 08.05.2003 günü yapılan kontrolde ergin ve yumurtalar görülmüştür. Buna göre bu dönemde böceğin tuzak ağaçlarına girişi Mayıs ayının ilk haftasında olmuştur. 28.05.2003 tarihinde yapılan gözlemlerde ergin, larva ve pupalar tespit edilmiştir. 05.06.2003 tarihinde birinci generasyonun genç erginleri çıkmaya başlamıştır. 10.07.2003'de aynı generasyonun takibi için aynı noktalarda ikinci tuzak ağaçları hazırlanmıştır. 24.07.2003 tarihinde yapılan kontrollerde İzmit – Işıktepe, Faretepe, Kökpınarbaşı mevkiilerinde ergin ve yumurta dönemi gözlenirken İzmit-Gebze yöresinde yumurta, larva ve pupa dönemleri gözlenmiştir. İzmit- Pembekayalar mevkiindeki tuzak ağaçlarında 24.09.2003 tarihinde yapılan kontrolde ikinci generasyon erginleri gözlenmiştir. Buna göre araştırma alanımızda böceğin yılda iki döl verdiği tespit edilmiştir.

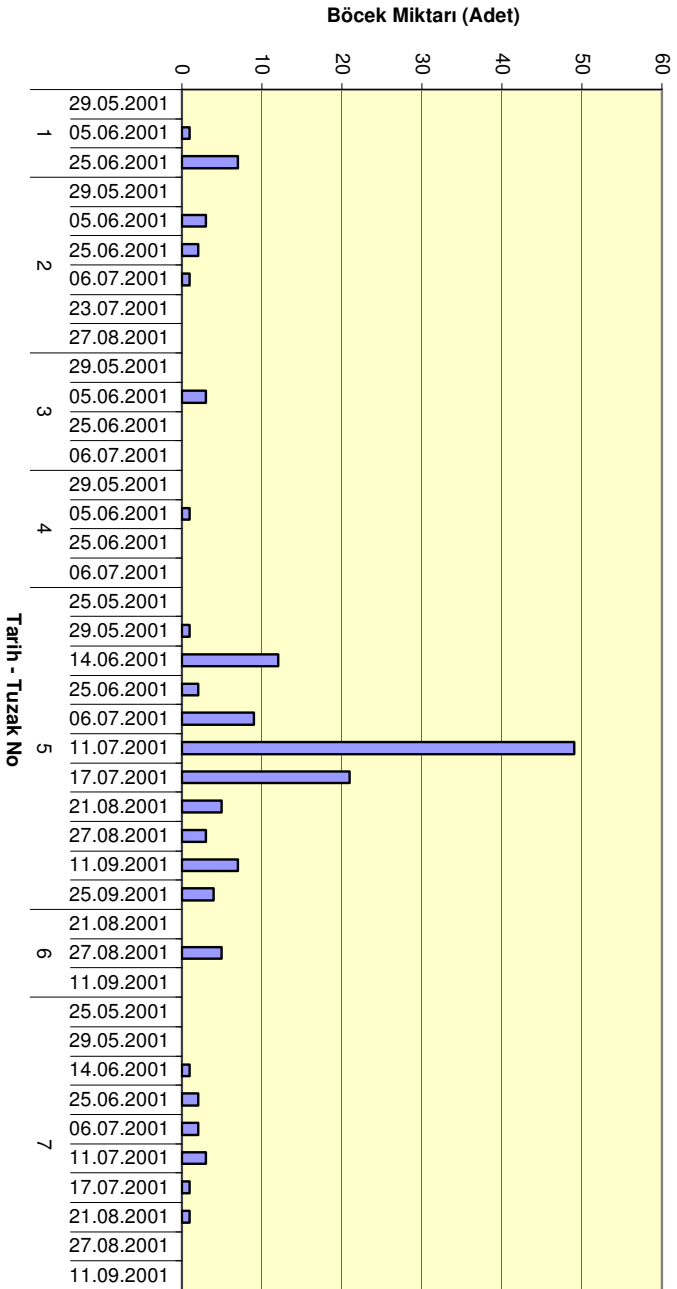
Tablo 4.13 : 2001 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen *Orthotomicus erosus* (Woll.) miktarları

Tuzak No	Tarih	Mevki	Ağaç türü	Feromon türü	Böcek miktarı (Adet)
1	29.05.2001	İzmit-Kerpe-Araştırma Ormanı	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	05.06.2001				1
	25.06.2001				7
2	29.05.2001		<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	05.06.2001				3
	25.06.2001				2
	06.07.2001				1
	23.07.2001				-
	27.08.2001				-

Tablo 4.13'ün devamı

Tuzak No	Tarih	Mevki	Ağaç türü	Feromon türü	Böcek miktarı (Adet)
3	29.05.2001	İzmit-Kerpe-Araştırma Ormanı	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	05.06.2001				3
	25.06.2001				-
	06.07.2001				-
4	29.05.2001		<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	05.06.2001				1
	25.06.2001				-
	06.07.2001				-
5	25.05.2001	İzmit Işıktepe	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	29.05.2001				1
	14.06.2001				12
	25.06.2001				2
	06.07.2001			Feromon yenilendi	9
	11.07.2001				49
	17.07.2001				21
	21.08.2001			Feromon yenilendi	5
	27.08.2001				3
	11.09.2001				7
	25.09.2001				4
6	21.08.2001			Trifolio-M GmbH Ortero	-
	27.08.2001				5
	11.09.2001				-
7	25.05.2001			Trifolio-M GmbH Ortero	-
	29.05.2001				-
	14.06.2001				1
	25.06.2001				2
	06.07.2001			Feromon yenilendi	2
	11.07.2001				3
	17.07.2001				1
	21.08.2001			Feromon yenilendi	1
	27.08.2001				-
	11.09.2001				-

Şekil 4.41'e göre böcek yoğunluğu en fazla 5 nolu noktada olmuştur. *Pinus pinaster* ağaçlandırma alanının yan tarafında *P. nigra* ağaçlandırma alanının bulunması böcek sayısının artmasında etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.41: 2001 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen *Orthotomicus erosus* (Woll.) miktarları

Tablo 4.14 : 2003 yılında çeşitli mevkilerdeki feromon tuzaklarına gelen *Orthotomicus erosus* (Woll) miktarları

Tuzak No	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Bakı	Ağaç türü	Feromon türü	Böcek (Adet)
1	05 06 2003	İzmit-Işıktepe	431	Kuzeydoğu	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	
	20 06 2003						128
	02 07 2003					Feromon yenilendi	37
	10 07 2003						8
	24 07 2003						43
	05 08 2003					Feromon yenilendi	9
	15 08 2003						6
	03 09 2003						35
	14 10 2003						1
2	05 06 2003	İzmit-Işıktepe	417	Kuzeydoğu	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	-
	20 06 2003						-
	02 07 2003					Feromon yenilendi	-
	10 07 2003						-
	24 07 2003						-
	05 08 2003					Feromon yenilendi	-
	15 08 2003						-
	03 09 2003						-
	29 09 2003						-
	14 10 2003						-
3	05 06 2003	İzmit-Faretepe	440	Kuzeybatı	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	20 06 2003						-
	02 07 2003					Feromon yenilendi	3
	10 07 2003						32
	24 07 2003						-
	05 08 2003					Feromon yenilendi	-
	15 08 2003						-
	03 09 2003						-
	14 10 2003						-
4	05 06 2003	İzmit-Pamuktepe	443	Batı	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	-
	20 06 2003						
	02 07 2003					Feromon yenilendi	
	10 07 2003						33
	24 07 2003						
	05 08 2003					Feromon yenilendi	-
	15 08 2003						-
	03 09 2003						
	29 09 2003						
	14 10 2003						

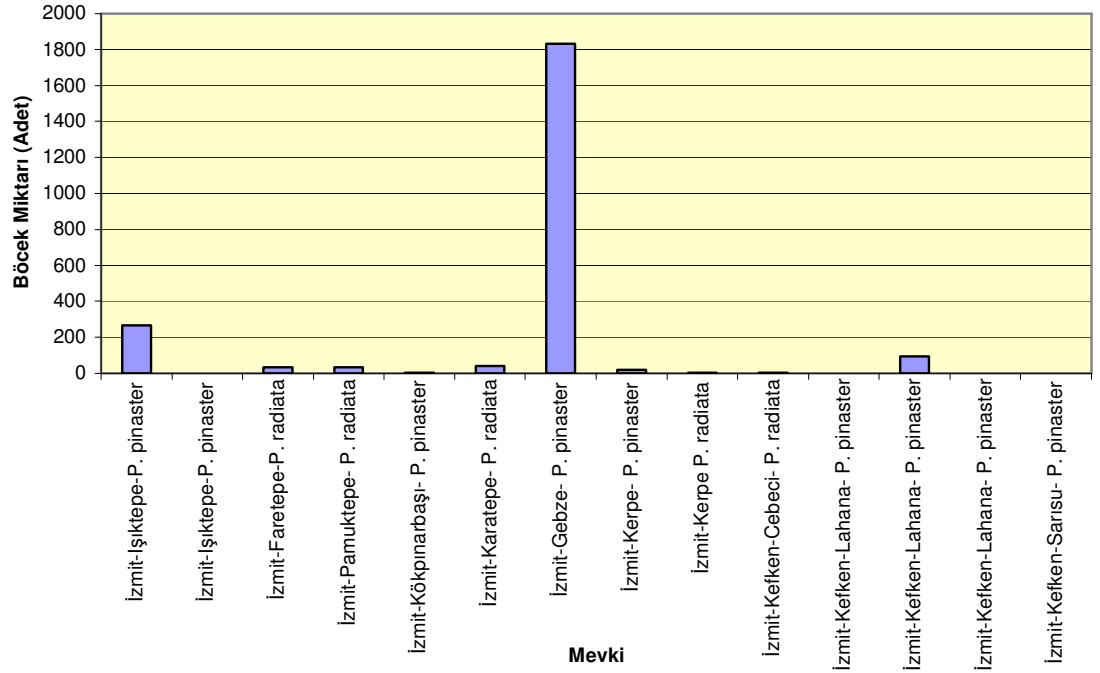
Tablo 4.14'ün devamı

Tuzak No	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Bakı	Ağaç türü	Feromon türü	Böcek (Adet)
5	05 06 2003	İzmit-Kökpınarbaşı	452	Batı	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	-
	20 06 2003						
	02 07 2003					Feromon yenilendi	
	10 07 2003						2
	24 07 2003						
	05 08 2003					Feromon yenilendi	-
	15 08 2003						1
	03 09 2003						1
	29 09 2003						
	14 10 2003						
6	05 06 2003	İzmit-Karatepe	462	Kuzeybatı	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	20 06 2003						10
	02 07 2003					Feromon yenilendi	17
	10 07 2003						8
	24 07 2003						
	05 08 2003					Feromon yenilendi	
	15 08 2003						4
	03 09 2003						
	14 10 2003						
7	05 06 2003	Gebze	273	Kuzeydoğu	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	0
	20 06 2003						15
	02 07 2003					Feromon yenilendi	22
	10 07 2003						302
	24 07 2003						1807
	05 08 2003					Feromon yenilendi	151
	15 08 2003						428
	03 09 2003						1965
	29 09 2003						104
	14 10 2003						40
8	03 06 2003	Kerpe Araştırma Ormanı 7b	113	Kuzey	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	
	24 06 2003						20
	04 07 2003					Feromon yenilendi	-
	07 08 2003					Feromon yenilendi	-
	24 09 2003					Feromon yenilendi	-

Tablo 4.14'ün devamı

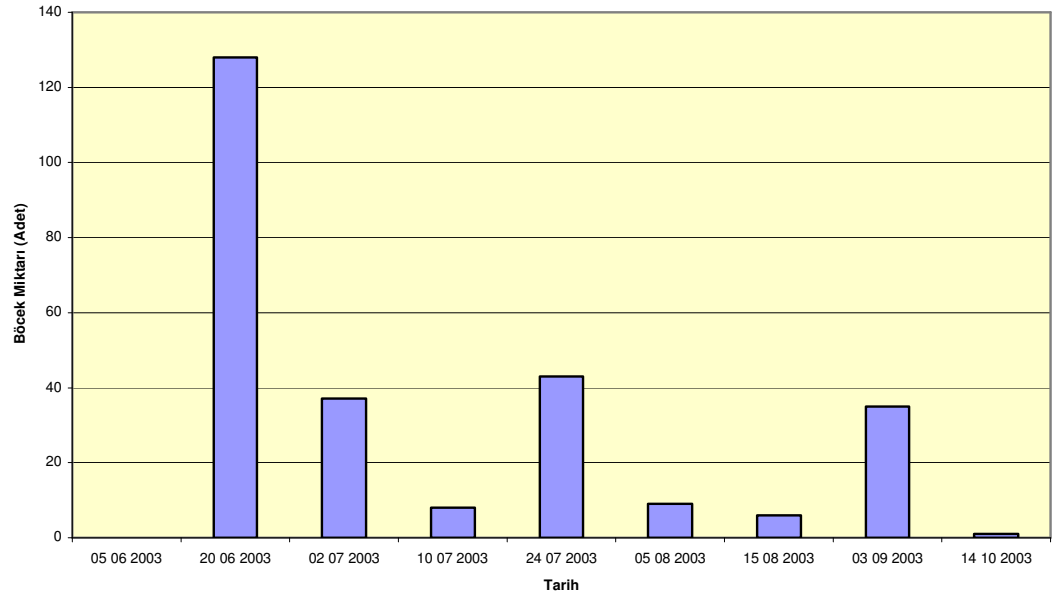
Tuzak No	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Bakı	Ağaç türü	Feromon türü	Böcek (Adet)
9	03 06 2003	Kerpe Araştırma Ormanı 9a	110	Doğu	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	
	24 06 2003						5
	04 07 2003					Feromon yenilendi	
	07 08 2003					Feromon yenilendi	-
	24 09 2003					Feromon yenilendi	
10	03 06 2003	Kefken – Cebeci	111	Kuzeydoğu	<i>Pinus radiata</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	-
	24 06 2003						-
	04 07 2003					Feromon yenilendi	-
	07 08 2003					Feromon yenilendi	-
	24 09 2003					Feromon yenilendi	2
11	03 06 2003	Kefken-Lahana	109	Kuzey	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	
	04 07 2003						-
	17.07.2003						-
	07 08 2003					Feromon yenilendi	-
	24.09.2003						-
	22.10.2003						-
12	03 06 2003	Kefken-Lahana	109	Kuzey	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	
	24 06 2003						47
	04 07 2003					Feromon yenilendi	19
	07 08 2003					Feromon yenilendi	-
	24 09 2003					Feromon yenilendi	26
13	03 06 2003	Kefken Lahana	109	Kuzey	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ipssex	
	24.06.2003						-
	04 07 2003					Feromon yenilendi	-
	07.08.2003						-
	24.09.2003						-
14	03 06 2003	Kefken-Sarısı	45	Güneybatı	<i>Pinus pinaster</i>	Trifolio-M GmbH Ortero	
	24 06 2003						
	04 07 2003					Feromon yenilendi	-
	17 07 2003						-
	07 08 2003					Feromon yenilendi	1
	24 09 2003					Feromon yenilendi	

Şekil 4.42'ye göre böcek en fazla İzmit-Gebze *Pinus pinaster* ağaçlandırmasında bulunmaktadır.



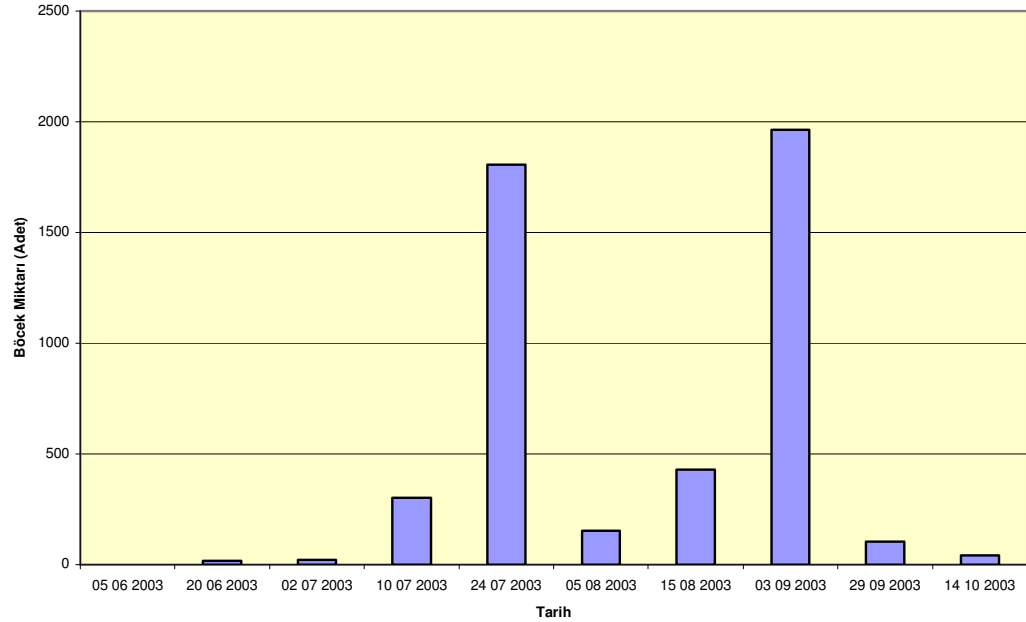
Şekil 4.42: *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un 2003 yılında çeşitli mevkilerde bulunan feromon tuzaklarına geliş miktarları

Izmit-Işıktepe mevkiinde 1 nolu feromon tuzağında böceğin aylara göre dağılım miktarları Şekil 4.43'de verilmiştir. Buna göre Haziran ayındaki erginlerin fazlalığı birinci generasyon dönemini, 03.09.2003 tarihi ikinci generasyon dönemini göstermektedir.



Şekil 4.43: İzmit-Işıktepe mevkiinde 1 nolu feromon tuzağına gelen *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un aylara göre dağılımı

Böceğin İzmit-Gebze mevkiindeki aylara göre dağılımı Şekil 4.44'de verilmiştir. Buna göre birinci döl dönemi diğer noktalara göre daha geç başlamaktadır. İkinci generasyon dönemi Eylül ayında gerçekleşmektedir.

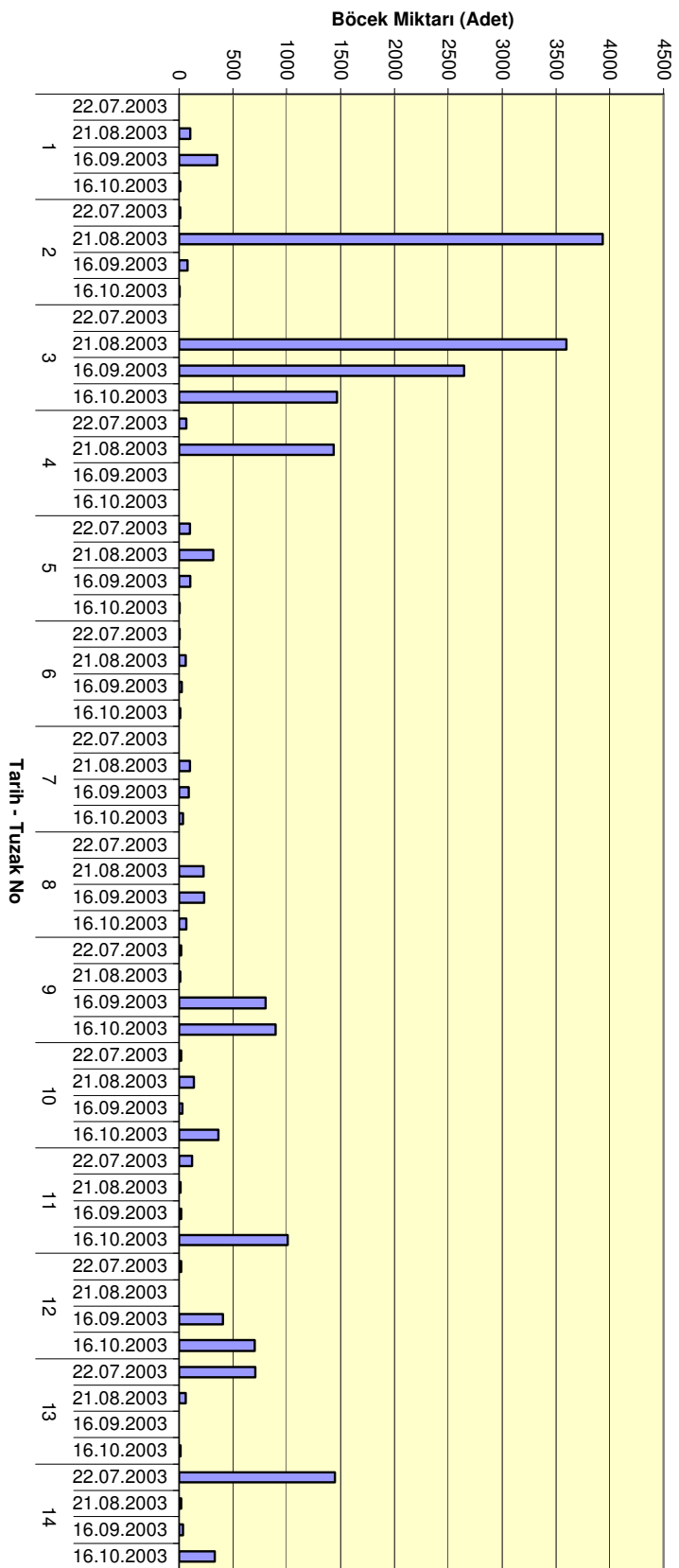


Şekil 4.44: İzmit-Gebze mevkiinde 7 nolu feromon tuzağına gelen *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un aylara göre dağılımı

Tablo 4.15 : *Orthotomicus erosus*'un Keşan-Enez *Pinus pinaster* meşçeresindeki feromon tuzaklarındaki miktarları

Tuzak No	Tarih	Bakı	Böcek miktarı (Adet)	Tuzak No	Tarih	Bakı	Böcek miktarı (Adet)
1	22.07.2003	Kuzeybatı	0	8	22.07.2003	Kuzeybatı	0
	21.08.2003		108		21.08.2003		225
	16.09.2003		353		16.09.2003		235
	16.10.2003		11		16.10.2003		68
2	22.07.2003	Kuzeybatı	8	9	22.07.2003	Kuzeybatı	23
	21.08.2003		3937		21.08.2003		8
	16.09.2003		81		16.09.2003		803
	16.10.2003		5		16.10.2003		896
3	22.07.2003	Kuzeybatı	0	10	22.07.2003	Güneydoğu	20
	21.08.2003		3598		21.08.2003		139
	16.09.2003		2645		16.09.2003		30
	16.10.2003		1470		16.10.2003		365
4	22.07.2003	Batı	67	11	22.07.2003	Kuzeydoğu	121
	21.08.2003		1436		21.08.2003		14
	16.09.2003		0		16.09.2003		19
	16.10.2003		0		16.10.2003		1011
5	22.07.2003	Kuzeybatı	100	12	22.07.2003	Kuzeydoğu	21
	21.08.2003		315		21.08.2003		0
	16.09.2003		108		16.09.2003		405
	16.10.2003		5		16.10.2003		705
6	22.07.2003	Kuzeybatı	5	13	22.07.2003	Güneydoğu	709
	21.08.2003		65		21.08.2003		66
	16.09.2003		24		16.09.2003		0
	16.10.2003		13		16.10.2003		15
7	22.07.2003	Kuzeybatı	0	14	22.07.2003	Doğu	1447
	21.08.2003		102		21.08.2003		23
	16.09.2003		91		16.09.2003		39
	16.10.2003		36		16.10.2003		333

O. erosus'un Keşan-Enez *Pinus pinaster* meşçeresinde bulunan feromon tuzaklarındaki miktarları Şekil 4.45'de verilmiştir. Buna göre böceğin 2 ve 3 nolu noktalarda, 21 Ağustos'da popülasyonu en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır.



Şekil 4.45: *Orthotomicus erosus* (Woll.)'ün Keşan-Enez *Pinus pinaster* meşçeresinde bulunan feromon tuzaklarındaki miktarları

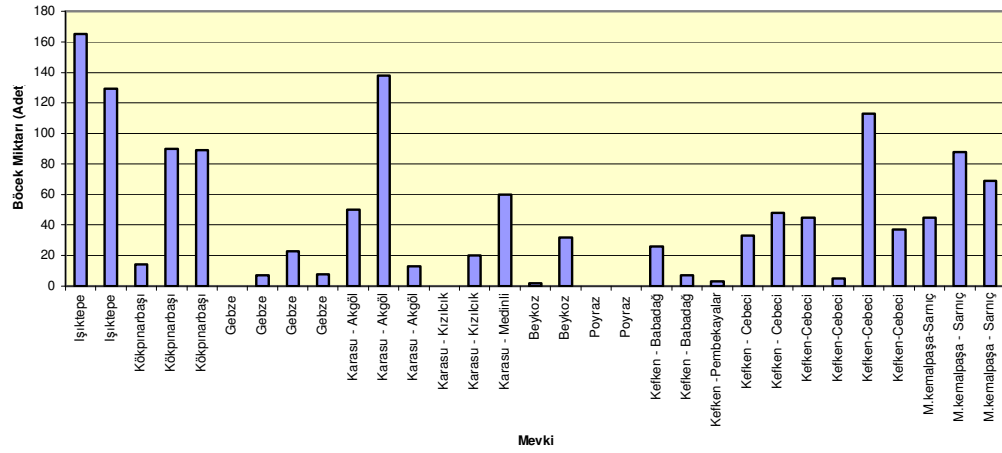
Tablo 4.16 : Araştırma alanında değişik mevkilerde hazırlanan tuzak ağaçlarına ait bazı veriler

Örnek alan No	Mevki	Ağaç türü	Yaş	Üst boy (m)	Çap (cm)	Arazi yüzü şekli (alt yamaç, orta yamaç, tepe üstü düzlük)	Denizden yükseklik (m)	Bakı	Eğim (%)	Toprak pH'sı	Meşçere şekli Saf (%80 ve üzeri) - karışık	Kapalılık (sıkışık, normal, gevşek, ışıklı, serbest)	Yaprak kayıp oranı (%)	Toplam öğüntü kümesi miktarı (Adet)
1	Işıktepe	<i>P. pinaster</i>	31	16,4	27	Tepe	440	Kuzey	12,0	4,35	Saf	Işıklı	25	165
2	Faretepe	<i>P. radiata</i>	36	15,1	30	Tepe	454	Kuzeybatı	6,4	4,21	Saf	Normal	10	14
3	Faretepe	<i>P. radiata</i>	36	16,5	24	Tepe	460	Kuzeybatı	17,6	4,21	Saf	Normal	10	71
4	Işıktepe	<i>P. pinaster</i>	28	12,3	24	Tepe	435	Doğu	33,8	4,35	Saf	Işıklı	25	129
5	Kökpınarbaşı	<i>P. pinaster</i>	23	14,5	31	Tepe	458	Kuzeydoğu	10,0	3,94	Saf	Işıklı	30	14
6	Kökpınarbaşı	<i>P. pinaster</i>	23	14,8	35	Tepe	468	Kuzey	0,0	3,94	Saf	Işıklı	10	90
7	Kökpınarbaşı	<i>P. radiata</i>	34	12,8	27	Tepe	471	Kuzey	0,0	3,94	Saf	Işıklı	10	106
8	Kökpınarbaşı	<i>P. pinaster</i>	28	13,5	31	Tepe	471	Kuzey	5,0	3,94	Saf	Işıklı	10	89
9	Gebze	<i>P. pinaster</i>	24	10,2	25	Tepe	283	Düzlük	15,8	4,08	Saf	Gevşek	50	0
10	Gebze	<i>P. pinaster</i>	24	10,2	26	Tepe	250	Düzlük	15,8	4,08	Saf	Gevşek	50	7
11	Gebze	<i>P. pinaster</i>	24	12,8	26	Alt yamaç	241	Kuzeydoğu	36,0	4,08	Saf	Işıklı	30	23
12	Gebze	<i>P. pinaster</i>	24	14,2	29	Orta yamaç	262	Doğu	20,1	4,08	Saf	Gevşek	25	8
13	Karasu-Akgöl	<i>P. pinaster</i>	23	14,6	22	Alt yamaç	30	Güneydoğu	10,0	6,00	Saf	Gevşek	30	50
14	Karasu-Akgöl	<i>P. pinaster</i>	23	14,6	19	Orta yamaç	52	Güneydoğu	10,0	6,00	Saf	Gevşek	30	138
15	Karasu-Akgöl	<i>P. pinaster</i>	23	14,3	20	Tepe	139	Güneybatı	15,0	6,00	Saf	Gevşek	30	13
16	Karasu-Kızılcık	<i>P. pinaster</i>	23	10,5	18	Tepe	208	Kuzeydoğu	15,0	5,80	Saf	Normal	25	Tahrip
17	Karasu-Kızılcık	<i>P. pinaster</i>	15	10,5	17	Tepe	208	Kuzeydoğu	15,0	5,80	Saf	Normal	25	20
18	Karasu - Medinli	<i>P. pinaster</i>	15	12,9	24	Orta yamaç	35	Kuzeydoğu	30,0	5,80	Saf	Gevşek	30	60

Tablo 4.16'nın devamı

Örnek alan No	Mevki	Ağaç türü	Yaş	Üst boy (m)	Çap (cm)	Arazi yüzü şekli (Alt yamaç, orta yamaç, tepe üstü düzlük)	Denizden yükseklik (m)	Bakı	Eğim (%)	Toprak pH'sı	Meşçere şekli Saf (%80 ve üzeri) - karışık	Kapalılık (sıkışık, normal, gevşek, ıslıklı, serbest)	Yaprak kayıp oranı (%)	Toplam öğüntü kümesi miktarı (Adet)
19	Beykoz	<i>P. pinaster</i>	20	12,6	20	Tepe	106	Güneydoğu	10,0	5,90	Saf	Normal	25	2
20	Beykoz	<i>P. pinaster</i>	24	12,0	24	Tepe	106	Güneydoğu	10,0	5,90	Saf	Normal	25	32
21	Poyraz	<i>P. pinaster</i>	22	13,9	23	Orta yamaç	181	Düzlük	15,0	6,00	Saf	Normal	25	0
22	Poyraz	<i>P. pinaster</i>	22	13,9	23	Orta yamaç	104	Kuzeybatı	10,0	6,00	Saf	Normal	25	Tahrip
23	Kefken-Babadağ	<i>P. pinaster</i>	30	17,4	26	Orta yamaç	145	Kuzey	10,0	5,31	Saf	Normal	30	26
24	Kefken-Babadağ	<i>P. pinaster</i>	30	17,4	26	Orta yamaç	145	Kuzey	10,0	5,31	Saf	Normal	30	7
25	Kerpe Arşt Orm Bölme No 4	<i>P. radiata</i>	30	18,7	34	Orta yamaç	84	Doğu	10,0	5,06	Saf	Normal	50	2
26	Kefken-Sarısu	<i>P. radiata</i>	30	16,8	25	Orta yamaç	44	Kuzeydoğu	10,0	5,28	<i>P.radiata+P.pinaster</i>	Normal	50	0
27	Kefken –Sarısu	<i>P. radiata</i>	23	18,1	25	Orta yamaç	60	Güneybatı	20,0	5,28	Saf	Normal	50	0
28	Kefken-Pembekayalar	<i>P. pinaster</i>	28	15,7	22	Tepe	55	Batı	0,0	4,89	Saf	Normal	30	3
29	Kefken-Cebeci	<i>P. pinaster</i>	23	14,0	26	Tepe	132	Batı	10,0	4,97	Saf	Normal	30	33
30	Kefken-Cebeci	<i>P. pinaster</i>	23	13,0	22	Tepe	114	Güneybatı	0,0	4,97	Saf	Normal	30	48
31	Kefken-Cebeci	<i>P. pinaster</i>	27	13,3	26	Tepe	111	Kuzeydoğu	20,0	4,97	Saf	Normal	30	45
32	Kefken-Cebeci	<i>P. pinaster</i>	27	13,3	26	Tepe	111	Kuzeydoğu	10,0	4,97	Saf	Normal	30	5
33	Kefken-Cebeci	<i>P. pinaster</i>	27	13,3	27	Tepe	111	Kuzeydoğu	10,0	4,97	Saf	Normal	30	113
34	Kefken-Cebeci	<i>P. pinaster</i>	23	10,8	29	Orta yamaç	93	Kuzeydoğu	30,0	4,97	Saf	Normal	30	37
35	M.Kemalpaşa-Sarnıç	<i>P. pinaster</i>	23	12,0	22	Tepe	251	Kuzeydoğu	8,0	4,00	Saf	Normal	25	45
36	M.Kemalpaşa-Sarnıç	<i>P. pinaster</i>	23	12,0	19	Tepe	251	Kuzeydoğu	8,0	4,00	Saf	Normal	25	88
37	M.Kemalpaşa-Sarnıç	<i>P. pinaster</i>	23	12,0	17	Tepe	251	Kuzeydoğu	8,0	4,00	Saf	Normal	25	69

Değişik mevkilerdeki tuzak ağaçlarına gelen *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un öğüntü kümesi miktarları Şekil 4.46'da verilmiştir. Buna göre İzmit-Işıktepe mevkiinde fazla miktarda böcek zararının olması çevredeki *Pinus nigra* ağaçlandırmalarından kaynaklanabilir. Adapazarı-Karasu-Akgöl mevkiindeki ağaçlandırma müstakildir, fakat yoğun miktarda yapraklı alt tabaka mevcuttur.



Şekil 4.46: Değişik mevkilerdeki tuzak ağaçlarına gelen *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un öğüntü kümesi miktarları

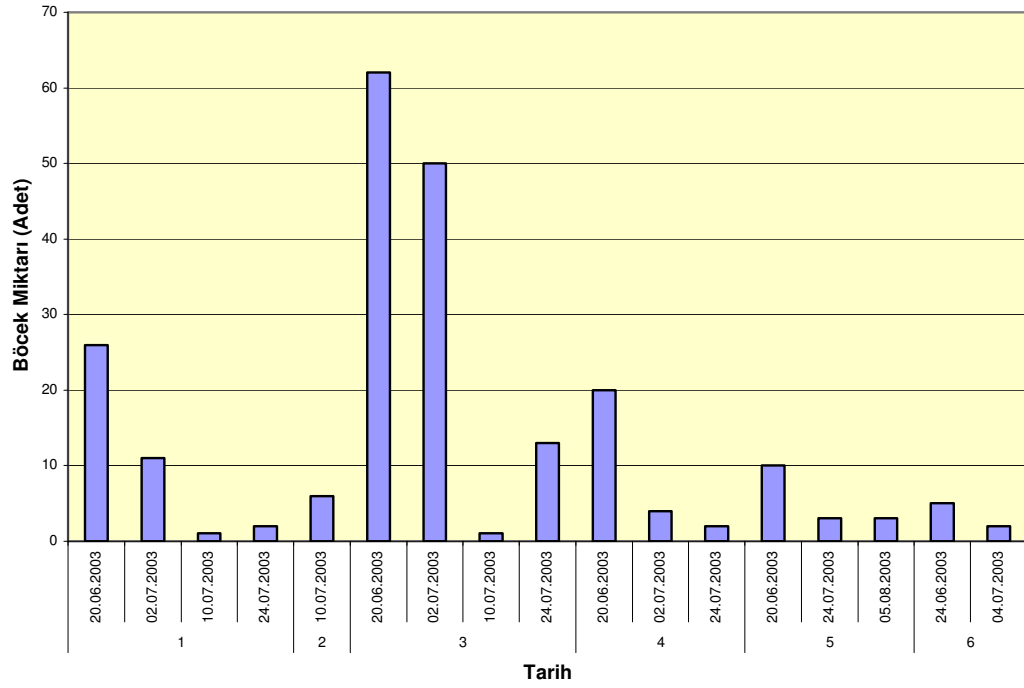
O. erosus'un çeşitli kapalılık kademelerine göre zarar miktarları Şekil 4.47'de verilmiştir. Buna göre ışıklı ve gevşek kapalılıkta daha fazla sayıda böcek gözlenmektedir. Kapalılığın normal düzeyde olması böceğin fazla zarar yapmasını önlemektedir.

Araştırmalarımızda 29.04.2003 tarihinde İzmit-Işıktepe’de *Pinus pinaster*’de bir adet, 08.05.2003’de aynı tür ve mevkide 2 adet, İzmit-Faretepe’de *Pinus radiata*’da 2 adet, 20.06.2003’de İzmit-Işıktepe’de *Pinus pinaster*’de 5 adet, İzmit-Faretepe’de *Pinus radiata*’da 6 adet ergini yakalanmıştır. *T. formicarius*’un feromon tuzaklarında bulunma dönemleri ve miktarları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17 : *Thanasimus formicarius* (L.)’un feromon tuzaklarında bulunma dönemleri ve miktarları

Tuzak No	Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Böcek miktarı (Adet)
1	20.06.2003	İzmit-Işıktepe	417	26
	02.07.2003			11
	10.07.2003			1
	24.07.2003			2
2	10.07.2003	İzmit-Faretepe	440	6
3	20.06.2003	İzmit-Pamuktepe	443	62
	02.07.2003			50
	10.07.2003			1
	24.07.2003			13
4	20.06.2003	İzmit-Kökpınarbaşı	452	20
	02.07.2003			4
	24.07.2003			2
5	20.06.2003	İzmit-Karatepe	462	10
	24.07.2003			3
	05.08.2003			3
6	24.06.2003	İzmit-Kerpe	113	5
	04.07.2003			2

T. formicarius’un feromon tuzaklarında bulunma dönemleri ve miktarları Şekil 4.49’da verilmiştir. Buna göre Haziran ve Temmuz aylarında böcek sayısı en fazla miktara ulaşmıştır. *Orthotomicus erosus* (Woll.)’da feromon tuzaklarında Haziran ve Temmuz aylarında en fazla miktarda yakalanmıştır.



Şekil 4.49: *Thanasimus formicarius* (L.)’un feromon tuzaklarında bulunma dönemleri ve miktarları

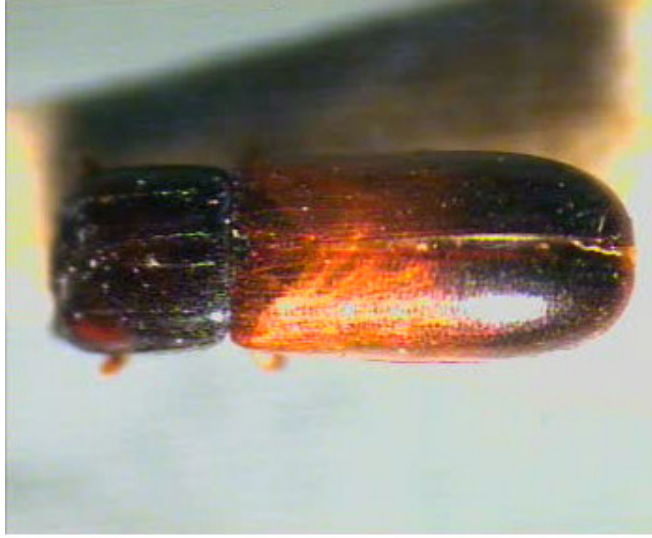
Cylister oblongum (Fabricius, 1792.) (Coleoptera; Histeridae). Erginleri 3,5-5 mm büyüklüğünde olup kırmızımtrak esmer veya parlak siyah renktedir. Anten ve bacakları kırmızımtrak esmerdir. Kanat örtüsü yan şeritlerinden 3’ü tam, ortada bulunan diğer üçü ise önden kısalmıştır (Şekil 4.50).



Şekil 4.50: *Cylister oblongum* (Fabr.) (x17)

Araştırmalarımızda 05.06.2003 tarihinde İzmit-Işıktepe mevkiinde *Pinus pinaster*'de *Ips sexdentatus* (Boern.) ana ve larva yolları üzerinde, 02.07.2003'de aynı mevki ve ağaç türünde *Ips sexdentatus* (Boern.) ve *Orthotomicus erosus* (Woll.) ana ve larva yolları üzerinde, 05.08.2003'de aynı mevki ve ağaç türünde *Ips sexdentatus* (Boern.) ana ve larva yolları üzerinde erginleri görölmüştür.

Aulonium ruficorne Olivier, 1790 (**Coleoptera; Colydiidae**). Erginleri 3,5-5 mm uzunluğunda olup renkleri esmer kahverengidir. Kanat örtülerinin yarısı, baş, anten ve bacakları sarımsak kırmızı renktedir. Boyun kalkanı uzunlamasına izli, ortadaki izler öne doğru birbirine yaklaşmakta ve daha sonra uzaklaşmaktadır (şekil 4.51).



şekil 4.51: *Aulonium ruficorne* Oliv. (x26)

Araştırmalarımızda 05.08.2003 tarihinde İzmit-Işıktepe mevkiinde *Pinus pinaster*'ler üzerindeki *Ips sexdentatus* (Boern.) ana ve larva yolları üzerinde, 27.08.2003 günü Karacabey'de *P. pinaster* üzerinde *Orthotomicus erosus* (Woll.) ana ve larva yollarında erginleri görölmüştür. 21.08.2003'de Keşan-Enez'de *P. pinaster* ağaçlandırmasında, feromon tuzağında 1 adet, 16.09.2003'de Keşan-Enez'de feromon tuzağında 2 adet ergini yakalanmıştır.

Paraphloeus pini (Panzer, 1799), (**Coleoptera; Tenebrionidae**). Erginleri 2,5-3,5 mm uzunluğunda olup vücutu kırmızımsak esmer veya sarımsı kahverengidir (şekil 4.52).

Araştırmalarımızda 24.05.2002 tarihinde, İzmit-Faretepe mevkiinde, *Pinus radiata*, 28.07.2002'de Karacabey mevkiinde *Pinus pinaster*, 18.09.2002'de Karasu mevkiinde, *P. pinaster* üzerindeki *Orthotomicus erosus* (Woll.) ana ve larva yollarında erginleri görölmüştür.



şekil 4.52: *Paraphloeus pini* (Pan.) (x23)

***Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758) (Scolytidae)**

Erginleri 3,4-4,8 mm büyüklüğündedir. Boyun kalkanının genişliğı uzunluğundan fazladır. Baş ve boyun kalkanı siyah, parlak, kanat örtüleri koyu kahverengi veya siyah, ince sarımsı noktalı, nokta sıralarının arası sıralar halinde ince kılıklıdır. Sağdaki ikinci sıralar arasında kılık bulunmadığından birer gölge çukuru oluşmuştur (şekil 4.53).

Palearktik bölgenin tüm çam yetişme ortamlarında yayılmış olan bu tür *Pinus cembra*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. strobus*, *P. sylvestris* türlerinde, ender olarak da *Abies pectinata*, *Larix decidua*, *L. europea*, *Picea abies* ve *P. obovata*'larda zarar yapmaktadır [42, 60, 63, 83, 84].



Şekil 4.53: *Tomicus piniperda* (L.) (x20)

Türkiye’de İstanbul-Adalar, Kastamonu (İlgazdağı, Daday), Sinop-Ayancık, Bolu-Gerede, Ankara-Kızılcahamam, Trabzon-Maçka, Artvin-Şavşat, Ordu-Çambaşı, Kars (Göle, Sarıkamış), Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı, Eskişehir, Ankara, Kırşehir, Bursa (Uludağ, Orhaneli), Balıkesir, Muğla (Marmaris, Yılanlı), Antalya (Manavgat, Serik), Burdur-Bucak, Aydın ve Denizli-Tavas’da *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinea* ve *P. sylvestris*’lerde saptanmıştır [24, 30, 33, 40, 41, 63, 69, 70, 72, 73, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 102, 103, 104, 105, 106].

19.04.2002 tarihinde İzmit-Kefken’de (145 m) *Pinus pinaster*’de, 24.05.2002’de İzmit-Faretepe’de (440 m) *Pinus radiata*’da böceğin erginleri yakalanmıştır.

4.1.1.3. Takım *Lepidoptera*

***Rhyacionia buoliana* (Denis and Schiffermüller, 1775) (Tortricidae)**

Gerilmiş ön kanatları arasındaki açıklık 18-25 mm arasındadır. Gri renkte olan antenleri dibe doğru kahverengileşir. Baş üst kısmında limon sarısı, yan taraflarda turuncu ve kırmızı renktedir. Kiremit kırmızısı renkteki ön kanatlar üzerinde 4-5 adet gümüşü beyaz renkte enine dalgalı çizgi bulunmaktadır. Arka kanatlar kahverengimsi gri renktedir (Şekil 4.54).

Avrupa, Filistin, Suriye, İsrail, Sibiry, Kore, Japonya, Madeira, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Şili ve Arjantin’de yaygın olup *Pinus* sp.’larda, ender olarak da

Abies alba, *Pseudotsuga menziesii*'lerde zarar yapmaktadır [24, 42, 61, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113].

Ülkemizde İstanbul, İzmit, Ankara, Antalya-Manavgat, Burdur, Aydın-Söke, Çanakkale, Bursa, Balıkesir yörelerinde *Pinus brutia*, *P. contorta*, *P. densiflora*, *P. echinata*, *P. elderica*, *P. elliotti*, *P. halepensis*, *P. jeffreyi*, *P. muricata*, *P. nigra*, *P. patula*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. ponderosa*, *P. radiata*, *P. roxburghii*, *P. sylvestris*, *P. taeda* ve *P. virginiana*'larda zarar yapmaktadır [16, 30, 31, 33, 40, 41, 42, 63, 69, 70, 73, 82, 102, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123].



Şekil 4.54: *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.) (x8,5)

Marmara Bölgesi Kocaeli Yarımadası İzmit-Işıktepe'de *Pinus radiata*'larda ilk *R. buoliana* tahribatı 1972 yılının Nisan-Mayıs aylarında dikkati çekmiş ve takip eden yıllarda tasallut giderek artmıştır [118]. Kavakçılık Araştırma Enstitüsü tarafından deneme alanlarında yapılan incelemelere göre böcek *P. radiata*, *P. contorta*, *P. ponderosa* türlerinde şiddetli; *P. patula*, *P. caribea*, *P. elderica*, *P. taeda*, *P. elliottii*, *P. sylvestris* ve *P. pinaster*'lerde normal seviyede zarar yapmaktadır [16].

Amerika Birleşik Devletleri'nde noel ağacı olarak üretilen *Pinus sylvestris*, *P. resinosa*, *P. banksiana*, *P. nigra* ve *P. strobus*'larda böceğin şiddetli tasallutu tespit edilmiştir [124]. Yine Amerika Birleşik Devletleri'nde Aşağı Michigan ve Ohio'da *P. resinosa* plantasyonlarında *R. buoliana*'nın hasılat üzerine etkileri araştırılmış, sonuçta böceğin

tahribatı nedeniyle ağaçlarda beklenen ortalama boy artımı % 8-12, ortalama çap artımı da % 1-7 oranında daha düşük olarak gerçekleşmiştir [125]. Kuzeybatı Almanya Emsland Bölgesinde *R. buoliana* 1955-1970 yılları arasında 4-14 yaşındaki *P. sylvestris* plantasyonlarında ağır tahribat yapmıştır [126].

Böcek en ciddi tahribatını tepe sürgününde yapmaktadır. Tepe sürgününün yanındaki tomurcuklar da zarar görürse tepe sürgününe en yakın sürgün, lider sürgün görevini üstlenir. Postacı boynuzu denilen şekil diğerlerine göre daha az görülen bir tahribat şeklidir. Büyümede lider durumda olan sürgünün dip tarafında meydana gelen tahribatla sürgün eğilir, daha sonra güçlü bir hareketle tekrar yukarıya yönelir, böylece ana gövdenin üzerinde hemen göze çarpan bir bükülme kalır (Şekil 4.55). Böceğin larvası açık kahverenginde baş ve boyun kalkanı parlak siyahtır (Şekil 4.56). Böceğin 1-3 m arasında uçuş yüksekliği mesafesi vardır ve en fazla tahribatı bu yükseklikte yapar. Yabancı orijinli iğne yapraklılarda, özellikle *Pinus radiata*'larda büyük zarar yapan böcek çamların tepelerinin eğilmesine, rozet oluşumu gibi bazı şekil bozukluklarına ve sürgünleri kurutarak büyümesinin de durmasına sebep olmaktadır.



Şekil 4.55: *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.)'nin zararı



Şekil 4.56: *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.)'nın larvası (x3)

R. buoliana'nın, tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri Tablo 4.18'de verilmiştir. Böceğin larva ve pupaları Mayıs ve Haziran ayı içinde bulunmuştur.

Tablo 4.18 : *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.)'nın tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri

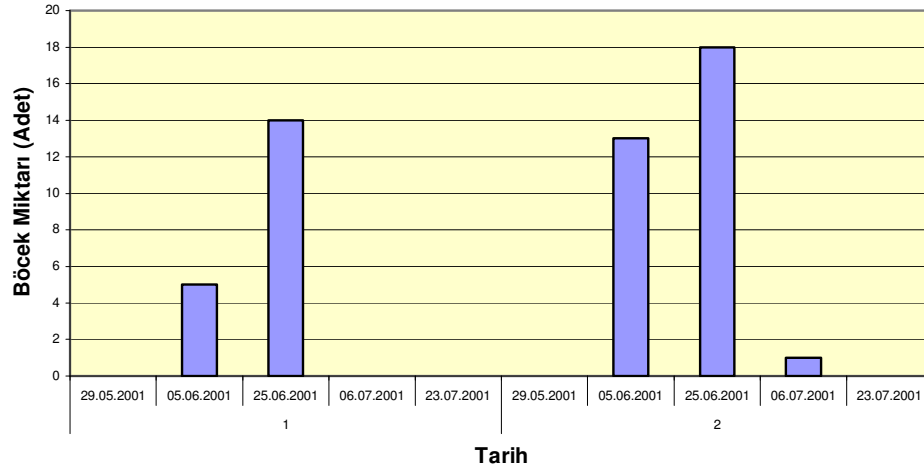
Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
22.05.2001	İzmit-Kefken-Lahana	118	<i>Pinus radiata</i> üzerinde pupa
24.05.2002	İzmit-Faretepe	460	<i>P. radiata</i> 'larda sürgün içinde larva, laboratuvarında 17.06.2002 tarihinde pupalaştı
13.06.2002	İzmit-Faretepe	460	<i>P. radiata</i> üzerinde larva ve pupa
18.07.2002	İzmit-Faretepe	460	<i>P. radiata</i> üzerinde larva
27.05.2003	İzmit-Kefken-Lahana	118	<i>P. radiata</i> ve <i>P. pinaster</i> üzerinde larva
24.06.2003	İzmit-Kefken-Lahana	118	<i>P. pinaster</i> üzerinde pupa
27.06.2003	İzmit-Faretepe	460	<i>P. radiata</i> üzerinde pupa
02.07.2003	İzmit-Faretepe	460	<i>P. radiata</i> üzerinde pupa

R. buoliana'nın Kefken-Lahana *Pinus radiata* meşçeresindeki feromon tuzaklarındaki miktarları Tablo 4.19'da verilmiştir. Böceğin erginleri Haziran ayı içinde yakalanmıştır.

Tablo 4.19 : *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.)'nın Kefken-Lahana *Pinus radiata* meşçeresindeki feromon tuzaklarındaki miktarları

Tuzak No	Tarih	Bakı	Böcek miktarı (Adet)	Tuzak no	Tarih	Bakı	Böcek miktarı (Adet)
1	29.05.2001	Kuzey	-	2	29.05.2001	Kuzey	-
	05.06.2001		5		05.06.2001		13
	25.06.2001		14		25.06.2001		18
	06.07.2001		-		06.07.2001		1
	23.07.2001		-		23.07.2001		-

R. buoliana'nın Kefken-Lahana *Pinus radiata* ağaçlandırmasında feromon tuzaklarındaki miktarları Şekil 4.57'de verilmiştir. Buna göre ergin böcek yoğunluğu Haziran ayının sonlarına doğru artmaktadır.



Şekil 4.57: *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.)'nın Kefken-Lahana *Pinus radiata* ağaçlandırmasında feromon tuzaklarındaki miktarları

Lymantria dispar (Linnaeus, 1758) (**Tortricidae**)

Kanat açıklığı erkeklerde 35-40, dişilerde 55-70 mm'dir. Erkeklerde kanat rengi grimsi kahverengi ile kırmızımtrak kahverengi arasında değişmektedir. Ön kanatları üzerinde koyu renkli enine zikzak çizgiler vardır. Antenleri iki taraflı tarağımsıdır. Erkeklerle oranla daha iri olan dişilerin kanatları kirli beyaz renkte olup ön kanatları üzerinde koyu renkte enine uzanan zikzak ve dişli çizgiler bulunmaktadır. Antenleri iplik şeklinde tek taraflı tarağımsıdır (Şekil 4.58 ve 4.59).

Böcek Avrupa ve Asya üzerinden Japonya'ya, Güney İsveç'ten Kuzey Afrika ve Filistin'e kadar, ayrıca Kuzey ve Güney Amerika'da yayılmış olup *Acer*, *Betula*, *Carpinus*, *Carya*, *Castanea*, *Crataegus*, *Fagus*, *Larix*, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, *Salix* ve *Ulmus*'larda zarar yapmaktadır. Bu polifag tür doğal yayılış alanlarında 500'den fazla bitki türü üzerinde tespit edilmiştir [42, 60, 61, 73, 127, 128, 129].



Şekil 4.58: *Lymantria dispar* (L.)'ın erkek ergini (x2)

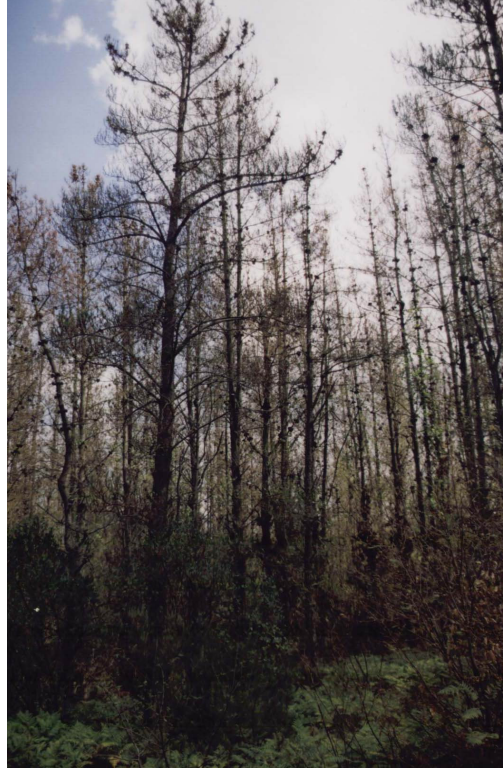


Şekil 4.59: *Lymantria dispar* (L.)'ın dişi ergini (x2)

Böcek ülkemizin hemen her bölgesinde yayılmış olup *Arbutus* sp., *Carpinus* sp., *Cistus* sp., *Corylus* sp., *Erica* sp., *Pinus radiata*, *Populus* sp., *Pseudotsuga menziesii*, *Quercus* sp., *Salix* sp. türleri ve meyve ağaçlarında zarar yapmaktadır [70, 73, 82, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138].

Böcek zararı nedeniyle yaprakları tükenen ağaçlarda artım ve meyve kaybı, hatta tahribatın arka arkaya birkaç yıl tekrarlanması halinde ölümler meydana gelebilmektedir. Yumurtadan çıkan genç larvalar önce taze tomurcukları kemirerek beslenmektedirler. Larva yaprakta beslenirken önceleri ana ve ikinci damarlara dokunmamakta, daha sonra da sap dışında tüm kısmı tüketmektedir. Yazların normalin üstünde sıcak ve kurak geçmesi larva periyotlarını kısaltarak salgın için uygun bir ortam oluşturmaktadır.

Böcek 5-7 yılda bir salgın yapmaktadır. İzmit Orman İşletme Müdürlüğü baltalık sahalarında 1972 yılında, baltalık ve iğne yapraklı ağaçlandırma alanlarında 1980-1981 yıllarında salgın yapmıştır [139]. Demirköy-İğneada civarındaki ormanlarda 1997-1998 yıllarında özellikle meşelerde etkili zararları görülmüştür. Böcek İzmit-Taşköprü Orman İşletme Şefliği *Pinus nigra* sahalarında Çamkeseböceği zararı görmüş alanlarda, iğne yaprak kaybı yaparak, sekonder zararlı Kabuk böceklerinin (*Orthotomicus erosus* (Woll.), *Ips sexdentatus* (Boern.)) ve *Pissodes* sp., gibi Hortumlu böceklerin gelmesine sebep olmakta ve ağaçları kurutmaktadır. Böcek İzmit, Şile ve Kanlıca Orman İşletme Müdürlükleri meşe baltalık sahalarında %50-100, civardaki kavak, söğüt, elma, ve armut türlerinde de %50-60 yaprak kaybına sebep olmuştur. İzmit-Kerpe Araştırma Ormanı'nda, 2003 yılında kitle üremesi yapan böcek, *Pinus radiata* ağaçlandırma alanlarının 90 hektarlık bölümünde %90-100, 60 hektarlık bölümünde %40-50 oranında iğne yaprak kaybına neden olmuş ve ağaçları kurutmuştur (Şekil 4.60). *Lymantria dispar* (L.)'ın, tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri Tablo 4.20'de verilmiştir.



Şekil 4.60: Kerpe Araştırma Ormanı'ndaki *Pinus radiata*'larda *Lymantria dispar* (L.) kitle üremesi

Tablo 4.20 : *Lymantria dispar* (L.)'ın tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri

Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
11.09.2001	Kerpe-Araştırma Ormanı	110	<i>Pinus radiata</i> gövdesinde yumurta kümeleri
25.09.2001	Kerpe-Araştırma Ormanı	110	<i>Pinus radiata</i> gövdesinde yumurta kümeleri
13.06.2002	İzmit-Faretepe	460	<i>Pinus pinaster</i> gövdesinde yumurta kümeleri
05.08.2002	Kerpe-Araştırma Ormanı	110	<i>Pinus radiata</i> ağaçlandırmasında yoğun miktarda ergin, dişiler yumurtlama faaliyetinde
12.08.2002	İzmit-Işıktepe	431	<i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmasında feromon tuzağında 2 adet kelebek
24.08.2002	Kerpe-Araştırma Ormanı	110	<i>Pinus radiata</i> ağaçlandırmasında ergin dişiler yumurtlama faaliyetinde
13.03.2003	İzmit-Işıktepe	431	<i>Pinus pinaster</i> gövdesinde yumurta kümeleri
29.04.2003	Gebze	273	<i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmasında yumurtadan yeni çıkan larvalar
20.05.2003	Beykoz	106	<i>Pinus pinaster</i> gövdesinde yumurta kümeleri
03.06.2003	Kerpe-Araştırma Ormanı	110	<i>Pinus radiata</i> gövdesinde yumurtadan yeni çıkan larvalar
05.06.2003	İzmit-Işıktepe	431	<i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmasında larva uzunluğu 10-40 mm
24.06.2003	Kerpe-Araştırma Ormanı	110	<i>Pinus radiata</i> ağaçlandırmasında larva uzunluğu 20-30 mm
02.07.2003	İzmit-Işıktepe	431	<i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmasında larva uzunluğu 45-60 mm, pupa
10.07.2003	Gebze	273	<i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmasında pupa
24.07.2003	İzmit-Işıktepe	431	<i>Pinus pinaster</i> ağaçlandırmasında ergin kelekler uçuşuyor

Yapılan gözlemlere göre erginler yumurtalarını Ağustos ayı içinde ağaç gövdelerine bırakmaktadır. Nisan sonunda yumurtadan çıkan larvalar Mayıs ve Haziran aylarında yapraklarla beslenmektedir (Şekil 4.61). Temmuzda pupalaşan larvalardan Temmuz sonu ve Ağustos başında erginler çıkmaktadır. Böcek yılda bir döl vermektedir.



Şekil 4.61: *Lymantria dispar* (L.)'ın 1. dönem larvaları (x3,5)

Thaumetopoea pityocampa (Denis and Schiffermüller, 1775) (**Thaumetopoeidae**)

Kelebeğin kanat açıklığı 35-40 mm arasındadır. Ön kanatlar erkekte gri, dişide gri kül renginde olup üzerinde üç adet esmer zikzak çizgi bulunmaktadır. Arka kanatlar beyaz olup üzerinde birer adet gri leke bulunmaktadır (Şekil 4.62).

Böcek, Suriye, Lübnan, İsrail, Mısır, Libya, Tunus, Fas, Cezayir, Kuzey Filistin, Güney Almanya, Güney Fransa, Macaristan, Bulgaristan, İspanya, Portekiz, Yunanistan, İtalya, Kıbrıs ve İsviçre'de yayılmakta ve *Cedrus atlantica*, *Larix europoea*, *Pinus canariensis*, *P. halepensis*, *P. laricio*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. radiata*, *P. strobus* ve *P. sylvestris*'lerde zarar yapmaktadır [42, 140, 141].



Şekil 4.62: *Thaumatopoea pityocampa* (Den. and Schiff.) (x2,5)

Ülkemizde Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunan sıcak yörelerde yaygındır. Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde yaşayan böcek *Cedrus libani*, *Juniperus oxycedrus*, *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. pinea* ve *P. sylvestris*'lerde zarar yapmaktadır [31, 32, 41, 117, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149].

Böcek zarar yaptığı ağaçların iğne yapraklarını yiyerek artım ve kalite kaybına neden olmaktadır. Böceğin tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri Tablo 4.21'de verilmiştir. Buna göre ergin çıkışları laboratuvarında Temmuz başında gerçekleşmiştir. Böceğin yumurtalarını genellikle iki iğne yaprağı bir araya getirerek bu iğne yaprakların kaide kısmının üstüne sık bir şekilde yanyana helezon şeklinde bıraktığı gözlenmiştir (Şekil 4.63). Arazide larvaların yumurtalardan Ağustos ayında çıktığı ve beslenmeye başladığı belirlenmiştir. Larvaların kış soğuklarından korunmak için koloni halinde yaşayarak salgıladıkları ipeğimsi bir maddeden ördükleri keseler içinde barındığı görülmüştür (Şekil 4.64 ve 4.65). Böceğin yılda bir döl verdiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.63: *Thaumetopoea pityocampa* (Den. and Schiff.)'nin yumurta koçanı (x3)



Şekil 4.64: *Thaumetopoea pityocampa* (Den. and Schiff.) keseleri



Şekil 4.65: *Thaumatopoea pityocampa* (Den. and Schiff.)'nın 1. dönem larvaları (x3)

Tablo 4.21 : *Thaumatopoea pityocampa* (Den. and Schiff.)'nın tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri

Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
09.10.2001	İzmit-Çenedağ	462	<i>Pinus radiata</i> iğne yapraklarında yumurta, tırtıllar 10 mm uzunluğunda
02.02.2003	İzmit-Işıktepe	431	<i>Pinus pinaster</i> iğne yapraklarındaki larvalar laboratuvara beslenmeye alındı, Temmuz ayının 4 ve 9'u arasında ergin çıkışları başladı
06.02.2003	İzmit-Işıktepe	431	<i>P. pinaster</i> ve <i>P. radiata</i> iğne yapraklarında larvalar, larva uzunluğu 25-35 mm
21.08.2003	Keşan-Enez	52	<i>P. pinaster</i> iğne yapraklarındaki yumurtalardan 10.09.2003 tarihinde larva çıkışları başladı
03.09.2003	İzmit-Işıktepe	462	<i>P. radiata</i> iğne yapraklarında yumurta
16.09.2003	Keşan-Enez	52	<i>P. pinaster</i> iğne yapraklarında larvalar yiyim yapıyor
19.09.2003	Karacabey	283	<i>P. pinaster</i> iğne yapraklarında yumurta
20.10.2003	Karacabey	283	<i>P. pinaster</i> iğne yapraklarında larvalar, larva uzunluğu 4 mm
20.10.2003	M.Kemalpaşa- Sarnıç	267	<i>P. pinaster</i> iğne yapraklarında larvalar.

Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü Orman İşletme Şeflikleri'nde *T. pityocampa*'ya karşı uygulanan mücadeleler Tablo 4.22'de verilmiştir.

Tablo 4.22 : Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü Orman İşletme Şeflikleri'nde *Thaumatococcus pinnatifidus* (Den. and Schiff.)'ya karşı uygulanan mücadeleler

Şeflik	Mücadele tarihi	Mevki	Meşçere tipi	Ortalama ağaç boyu (m)	Bir ağaçtaki ortalama kese sayısı (Adet)	Ağaçların içerdiği kese (%)	Toprak türü ve anakaya	Mücadele şekli	Mücadele alanı (Ha)
Gebze	23.02.2000 – 31.03.2000	Balçık, Kadıllı, Mollafenari, Pelitli köyleri, Şekerpınar ve Yumrukaya beldesi	Çka, Çka0, Çmab2, Çm1	2-4	4-5	30	Balçık, kumlu ve killi balçık, şist, kuvars, serpantin	Tırtıl döneminde sııklı dal makası ve el makası ile keseler toplanarak yakılmak suretiyle imha edilmiştir	870,5
	10.01.2001 14.03.2001	“	“	2-4	4-5	30	“	“	870,5
Taşköprü	01.02.2000 – 25.03.2000	Çınarlıdere, Sopalı, Çamlıbel, Çenedağı, Terziler	Çmb2,Çrb 2, Çrb2, Çrb3	8-10	6-8	40	Balçık, kumlu ve killi balçık, şist, kuvars, serpantin	Tırtıl döneminde sııklı dal makası ve el makası ile keseler toplanarak yakılmak suretiyle imha edilmiştir, ağaçlandırma sahalarındaki fidanların tepe sürgünlerinde bulunan keseler sıyrılarak alınmıştır, uygun şartları taşıyan bazı sahalarda parazitlerini çoğaltmak amacıyla adacık projeleri yapılarak biyolojik mücadele metodu mekanik mücadele metoduna kombine edilmiştir	227,0
Körfez	01.02.2000 25.03.2000	Hereke	Çma2, Çmb1	4-6	4-6	40	Gebze ile aynı	Gebze ile aynı	219,0
Dilovası	01.02.2000 25.03.2000	Tavşancıl	Çma, Çmb2	2-4	4-6	30	Gebze ile aynı	Gebze ile aynı	500,5

Dioryctria splendidella (Herrich-Schäffer, 1848) (Pyralidae)

Gerilmiş ön kanatlar arasındaki açıklık 27-30 mm arasındadır. Ön kanatlar üzerinde grimsi kahverengi ve sağlı sollu enine zikzaklı üçer adet beyaz renkte şerit bulunmaktadır. Arka kanatlar açık renkte ve uçları saçaklıdır (Şekil 4.66).

Böcek Avrupa, Kore ve Japonya’da yayılmış olup *Abies sachalinensis*, *Picea jezoensis*, *P. excelsa*, *Pinus densiflora*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. strobus*, *P. thunbergii*’lerde zarar yapmaktadır [32, 42, 150, 151, 152, 153].

Türkiye’de Antalya, Artvin, Giresun, İzmit yörelerinde *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. pinaster*, *P. radiata* ve *P. taeda*’larda zarar yapmaktadır [38, 41, 82].



Şekil 4.66: *Dioryctria splendidella* (Herr.-Schäff.) (x5)

Böceğin zararı ağaç gövdelerinde ortaya çıkan reçine hunileri üzerindeki kırmızı renkli pisliklerden kolaylıkla belli olmaktadır (Şekil 4.67). Huniler başlangıçta beyaz renkli olup zamanla sarımsı bir renge dönüşmektedir. Reçine hunileri içinde ve reçine kanallarında larvalar bulunmakta ve zarar yapmaktadır. Zarar nedeniyle kabuk üzerinde biriken reçine ve ögüntüler yukarıdan aşağıya doğru akmaktadır. Böcek yaptığı zararlar ağaçları zayıf düşürerek diğer zararlı böcek, mantar, bakteri ve virüs hastalıklarına karşı ağacı hazır hale getirmektedir.



Şekil 4.67: *Dioryctria splendidella* (Herr.-Schäff.)'nin zararı

Böcek Orta Avrupa'da yılda bir, Orta İtalya'da ise yılda iki döl vermektedir [152]. Böceğin yaptığı zarar nedeniyle ağaç yan dallarında rüzgar nedeniyle ortaya çıkan kırılmalardan dolayı başta Kabuk böcekleri olmak üzere odun zararlısı böcek saldırıları başlamaktadır [152]. Zararlıya karşı ilaç kullanımı, ilaç reçine içindeki larvaya zor ulaştığı için pek netice vermemektedir. Bu nedenle ağırlıklı olarak koruyucu mücadele uygulanmalıdır [152]. Böcek Doğu Karadeniz Bölgesi'nde *Picea orientalis*'lerde zarar yaparken *Dendroctonus micans* (Kug.) ve *Ips* türlerinin zayıflattığı ağaçları tercih etmektedir [38].

D. splendidella'nin tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri Tablo 4.23'de verilmiştir. Buna göre İstanbul-Poyraz'dan laboratuvara getirilen ve 30.06.2003 günü pupalaşan larvalardan 10 gün sonra erginler çıkmıştır. Diğer örneklerin de Temmuz ayı içinde erginleşmesi, uçuş zamanının Temmuz ayı olduğunu göstermektedir. Böcek araştırma alanımızdaki *Pinus pinaster* ve *P. radiata*'larda yoğun olarak tespit edilmiştir.

Kimyasal savaşı pek mümkün olmadığı için ağaçlandırma alanlarında koruyucu tedbirlerin uygulanmasına ve ağaçların yaralanmamasına özen gösterilmelidir.

Tablo 4.23 : *Dioryctria splendidella* (Herr. - Schöff.)'nın tespit tarihleri, bulunduğu yerler ve dönemleri

Tarih	Mevki	Yükselti (m)	Gözlemler
23.06.2003	İstanbul-Poyraz	181	<i>Pinus pinaster</i> üzerinden alınan reçine kütlesi içindeki larva, laboratuvarda 30.06.2003 tarihinde pupalaştı ve 09.07.2003'de ergin çıkışı oldu
24.06.2003	İzmit-Kefken-Lahana	118	<i>P. radiata</i> 'larda pupaları laboratuvara alındı, 09.07.2003 tarihinde ergin çıkışı oldu
27.06.2003	Karasu-Kızılcık	208	<i>P. pinaster</i> üzerinde bulunan pupalardan laboratuvarda 01.07.2003 tarihinde ergin çıkışı oldu

4.1.1.4. Takım Hymenoptera

Diprion pini (Linnaeus, 1758) (**Diprionidae**)

Dişi erginler 8-11 mm uzunluğunda, vücutları kaba yapılı ve soluk renkte, başları kahverengimsi siyah renktedir. Antenleri 2-3 mm büyüklüğünde, kıl şeklinde ve 20 halkadan oluşmaktadır. Erkek erginler 6-9 mm büyüklüğünde olup genellikle siyah renklidir. Abdomen'in sonu kırmızımsıtrak esmer renktedir. Antenleri 1,5-2 mm uzunluğunda ve siyah renkte olup çift taraflı tarağımsıdır (Şekil 4.68).



Şekil 4.68: *Diprion pini* (L.) (x7)

Kuzey Amerika, Avrupa ve Kuzey Afrika'da yayılan tür *Pinus cembra*, *P. exelsa*, *P. laricio*, *P. nigra*, *P. montana*, *P. strobus*, *P. sylvestris* ve *P. uncinata*'larda zarar yapmaktadır. Yeterli besin bulamadığında *Abies* sp., *Picea* sp. ve *Quercus* sp.'lara da arız olmaktadır [154, 155, 156].

Türkiye’de İstanbul, Denizli, Afyon, Ankara, Yozgat, Erzincan, Antalya, Uşak, Sinop, Artvin, Giresun, Muğla, Bolu, Isparta yörelerinde *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. sylvestris*’lerde zarar yapmaktadır [38, 41, 70, 73, 81, 154, 157].

Larvalar toplu olarak yiyim yapmaktadır (Şekil 4.69). İzmit-Taşköprü (431 m) mevkiinde, 06.10.2003 günü *Pinus radiata* meşçeresinde iğne yapraklar üzerinde boyları 20-29 cm arasında olan ve iğne yapraklarda yiyim yapan yalancı larvalar laboratuvara alınarak beslenmiş, 09.10.2003 günü pupalar, 29.10.2003’de erginler elde edilmiştir.



Şekil 4.69: *Diprion pini* (L.)’nin larvaları (x2)

Sirex juvencus (Linnaeus, 1758) (**Siricidae**)

Büyüklüğü erkekte 12-15, dişide 16-36 mm arasında değişen bu odun arısının rengi çelik mavisidir. Karnının 3-7 halkası erkekte sarımsı kırmızı, dişide ise bakır rengine çalar çelik mavisi rengindedir. Siyah renkteki antenlerinin dibi sarı renktedir. Bacakları, kırmızımsı sarı ve siyahımsı mavidir. Dişilerin yumurta koyma boruları vücutlarından kısadır (Şekil 4.70).



Şekil 4.70: *Sirex juvencus* (L.)

Kuzey Amerika ve Kanada'dan başlayarak İngiltere, Orta ve Güney Avrupa, Kırım, Kafkasya, Rusya, Sibiry, Himalayalar, Japonya, Avustralya ve Yeni Zelanda'da yayılan böcek, *Abies*, *Picea* ve *Pinus*'larda zarar yapmaktadır [158, 159].

Türkiye'de İstanbul, Trabzon, Sinop, Artvin, Ordu, Bolu, Düzce, Adapazarı ve Karabük'te yayılmış olup, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis*, *Picea orientalis*'lerde zarar yapmaktadır [36, 38, 157].

Araştırmalarımızda 15.07.2003 tarihinde Karacabey (283 m)'de *Pinus pinaster* meşçeresinde ağaç gövdesine yumurta bırakan bir adet ergini yakalanmıştır.

4.1.2. Fungus Türleri

4.1.2.1. Takım Agaricales

Pluteus plautus (Weinmann) Gillet 1876 (**Plutaceae**)

Üreme organı şapkası 2-5 cm arasında değişmektedir. Başlangıçta konik şekilde olup daha sonra dışbükey ve yayvan bir şekil almaktadır. Beyazımsı gri renktedir. Sapı 3-5 cm uzunluğunda, 2-3 mm çapındadır. Sap çapı bazılarında yere doğru hafif artış göstermektedir. Sap rengi beyazımsı veya sarımsıdır. Alt kısım biraz daha kalıncadır ve beyaz misellerle kaplanmıştır. Türün iki formu vardır birincisi beyaz diğeri gri renktedir (Şekil 4.71).



Şekil 4.71: *Pluteus plautus* (Wein.) Gill.

Mantar İsveç, Norveç, Finlandiya, Kuzeybatı Rusya ve Kanada-Quebec’de bulunmuştur [160, 161].

Ülkemizde Alanya mevkiinde yapılan bir çalışmada bu mantar türü tespit edilmiştir [162].

Mantar saprofit zararlıdır. Ağaçların dip kütüklerinde küçük gruplar halinde bulunmakta, Conifera sınıfına dahil ağaçların çürümüş odunlarında Temmuz-Eylül ayları arasında görülmektedir [160, 163].

Mantarın üreme organları 10.12.2003 tarihinde İzmit-Gebze (273) mevkiinde *Pinus pinaster* dip kütüğü üzerinde bulunmuştur.

***Armillariella mellea* (Wahlenberg ex Fries) Karsten 1889 (Tricholomataceae)**

Üreme organı şapka gibi, üzeri bal sarısı ya da soluk sarı renktedir. Şapka başlangıçta küresel, daha sonra yaygın bir form almakta ve sonunda hafifçe konkav bir şekle dönüşmektedir. Şapkalar 3-5 cm olabildiği gibi 15 cm’ye kadar olanları da bulunmaktadır (Şekil 4.72).



Şekil 4.72: *Armillariella mellea* (Wahl. ex Fr.) Karst.

Fungus dünya üzerinde çok yaygındır. Avustralya, Kuzey Amerika, Avrupa, Seylan, Fiji, Gana, Kuzey Hindistan, Jamaika, Kenya, Malawi, Malaya, Yeni Zelanda, Rodesia, Tanzaniya, Uganda, Zambia’da *Alnus*, *Chamaecyparis*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Platanus*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Quercus*, *Salix*, *Thuja*, *Tilia* ve *Ulmus*’larda zarar yapmaktadır [164, 165, 166, 167].

Yurdumuzda Kuzey ve Güney Anadolu’da *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Castanea vesca*, *Cedrus libani*, *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis* ve *Pinus nigra*’larda bulunmaktadır [162, 165, 168].

Fungus iğne yapraklı ağaçların kütük ve kazıklarında saprofit olarak yaşamaktadır. Kendine özgü “Armillaria kök çürüklüğü” adı verilen çürüklüklere neden olmaktadır. Fungusun üzerinde yaşadığı kabuk kısımları süratle ölmekte, odun küpçükler halinde kırılan bir beyaz çürüklük göstermektedir. Hasta olan odun kısmı ile sağlıklı odun kısmı arasında misel tarafından oluşturulan siyah renkli bir çizgi bulunmaktadır [165, 166, 169, 170].

Mantarın üreme organları 24.12.2003 tarihinde Karasu mevkiinde *Pinus pinaster* kütüğü üzerinde bulunmuştur.

4.1.2.2. Takım Aphyllophorales

Onnia tomentosa (Fries) P. Karsten 1889 (**Hymenochaetaceae**)

Fungus ağaç gövdesine yüzeysel bir şekilde yayılmıştır. Fungusun dış etsi tabakası 1,5-3 mm kalınlığında, kadifemsi yapıda ve kahverengimsi sarı, tarçın rengindedir. Fungusun alt bölümü gözenekli olup gözenekler gri, grimsi kahverengi, yuvarlağımsı veya köşeli ve kenarlara doğru genişleyen tiptedir (Şekil 4.73) [171].



Şekil 4.73: *Onnia tomentosa* (Fr.) P., Karst.

Mantar Kuzey Amerika, Avrupa ve Hindistan'da yayılmış olup *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*'larda zarar yapmaktadır [164].

Yaşlı *Picea* meşçerelerinde ilk mantar zararından itibaren 20-30 yıl içinde ağaç kurumaları ortaya çıkmaktadır. Genç plantasyonlarda mantar zararına uğrayan fidanlar ölmektedir [164]. Mantar yara paraziti olarak zarar yapmakta, köklerin odun tabakası ve gövdenin alt kısmını çürütmektedir. Sporlar kökteki bir yarada veya gövdede giriş oluğu açmaktadır. Enfeksiyon ana köke ve geniş yan köklere doğru yayılmaktadır. Mantarlı köklere temas eden diğer ağaç köklerine de mantar bulaşabilmektedir. Kök ve gövde üzerinde bir çok mantar ortaya çıkmaktadır. Odunda çürüyen kısımlar kırmızı renk bozukluğuna uğramaktadır. Ağaçlar hastalığa karşı birkaç yıl direnç gösterebilmektedir. Fakat bu arada diğer patojenlere karşı hassaslaşmaktadır [164, 172].

Mantarın üreme organları 23.06.2003 tarihinde Beykoz – Beylik mevkiinde (106 m) *Pinus pinaster* meşçeresinde ağaç diplerinde bulunmuştur.

Lenzites striata (Swartz) Fries 1838 (**Gloeophyllaceae**)

Üreme organları gövde üzerinde yan yana, düzensiz büyüklük ve şekillerde ve geniş bir alanda yayılmışlardır. Üst yüzleri kirli beyaz, alt yüzleri soluk kahverengidir. Üreme organları yan uzunluğu 1-8 cm, şapkanın öne doğru uzunluğu ortalama 1 cm'dir (Şekil 4.74) [173].



Şekil 4.74: *Lenzites striata* (Sw.) Fr.

Mantar Avrupa, Kuzey Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda ve Yeni Gine'de yayılmış olup *Beilschmiedis tawa*, *Dacrydium cupressinum*, *Griselinia lucida*, *Larix europaeus*, *Nothofagus cliffortioides*, *Pinus radiata*, *Podocarpus hallii*, *P. spicatus*, *Prunus persica*, *Shophora microphylla*'larda zarar yapmaktadır [174].

Mantar çitlerde, yapılarıdaki kerestelerde, düşen kütüklerde, açığa çıkmış köklerde kahverengi kübik öz çürüklüğü yapmaktadır [174].

Mantarın üreme organları 03.06.2003 tarihinde Kefken mevkiinde devrilmiş *Pinus radiata* kütüğü üzerinde bulunmuştur.

Pleurotus ostreatus (Jacquin ex Fries) Kummer 1871 (**Polyporaceae**)

Üreme organı şapka şeklinde olup 5-15 cm büyüklüğünde, midye şeklinde ve hafifçe yukarıya kalkıktır. Şapka rengi genellikle beyaz, açık veya koyu gridir. Alt yüzü beyaz renktedir. Kuruduğunda sarımsak bir renk almaktadır. Üreme organları bir aradadır. Şapkanın üst yüzü düzdür. Sap üzerinde halka bulunmamaktadır. Sapın dip kısmında

beyaz renkte tüyler bulunmaktadır (Şekil 4.75). Mantar aynı zamanda çok değerli ve yenen bir türdür.



Şekil 4.75: *Pleurotus ostreatus* (Jacq: Fr.) Kumm.

Kuzey Amerika, Afrika, Avustralya, Pakistan, Hindistan, Orta Avrupa’da yaygın ve kış soğuklarına dayanıklı olan mantar buralarda *Acer*, *Abies*, *Aesculus*, *Alnus*, *Betula*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Picea*, *Populus*, *Salix*, *Tilia*, *Ulmus*’larda bulunmaktadır [165, 168].

Ülkemizde Ankara civarında *Robinia pseudoacacia*, Bolu (Gerede, Göynük, Mudurnu), Düzce (Akçakoca, Yığılca) yörelerinde *Abies* sp., *Carpinus* sp., *Fagus* sp. ve *Ulmus* sp. tomruk ve odunlarında tespit edilmiştir [165, 168].

Mantar saprofit, bazen yara yerlerinde parazittir. Ağaçlarda öz ve diri odunda beyaz çürüklük yapmaktadır. Çürüyen alanlar dar ve koyu kahverengi bir bantla çevrelenmektedir. Mantar dal ve gövdelerin kırılmasına neden olmaktadır. Mantar, ağaçların zarar görmüş gövdelerinden ve budama yaralarından bulaşmaktadır [165, 170].

Araştırmalarımızda 24.12.2003 tarihinde Adapazarı-Karasu’da *Pinus pinaster* kütükleri üzerinde mantarın üreme organları bulunmuştur.

Schizophyllum commune (Fries) Fries, 1821 (**Schizophyllaceae**)

Mantarın üreme organı 2-5 cm büyüklüğünde, midye ve yelpaze şeklinde olup sapsızdır. Deri gibi sert ve ince bir yapıdadır. Organın üst yüzü açık grimsi, alt yüzü ve lameller ise gri ve kırmızımtrak renk tonlarındadır. Üreme organlarının kurak havalarda içeri doğru kıvrılma, nemli havalarda da yeniden açılma özellikleri vardır. Lamellerin uçları yarı ve yaprağımsı bir yapıdadır. Mantar ılık ve kuraklığı çok sevmektedir. Özellikle kuraklığa çok dayanıklıdır. Mantar önemli bir ardaklanma oluşturunusudur. Üreme organları mantarın arız olduğu yerlerde, substratum üzerinde dam kiremidi gibi üst üste gelmek üzere çoğu bir arada bulunmaktadır (Şekil 4.76).



Şekil 4.76: *Schizophyllum commune* (Fr.) Fr.

Dünyada arktik bölgeler dışında; Avrupa, Kuzey Amerika, Hindistan, Avustralya, Yeni Zelanda, Gana'da yayılmış olup, *Acer*, *Aesculus*, *Tilia*'larda zarar yapmaktadır [175, 176, 177, 178, 179, 180].

Yurdumuzun güney, batı ve kuzey bölgelerinde geniş bir yayılışa sahiptir. Özellikle Bolu (Göynük, Mengen, Mudurnu) ve Düzce (Akçakoca, Yığılca) yörelerinde mevcuttur. Yayılış alanlarında *Abies* sp., *Acacia* sp., *Acer* sp., *Albizia* sp., *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Casuarina equisetifolia*, *Cedrus* sp., *Celtis* sp., *Cupressus* sp., *Eucalyptus* sp., *Fagus sylvatica* subsp. *orientalis*, *Juglans regia*, *Liquidambar orientalis*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *Populus* sp., *Quercus* sp., *Tilia* sp. ve *Ulmus* sp.'ların kütük, gövde, yarı ve tam işlenmiş odun materyali üzerinde yaşamaktadır [165, 168, 175, 181].

Fungus saprofit, yaralanmış ağaçlarda parazit zararlıdır. Beyaz çürüklük yapmaktadır. Işık ve karanlığı sevmektedir. Karanlığa karşı çok dayanıklıdır. Üreme organları kuru odalarda uzun yıllar kaldıktan sonra yeniden canlılığa kavuşmaktadır. Yeni kesilmiş tomrukların diri odunlarında da zarar yapmaktadır [165, 175].

Mantarın üreme organları 06.02.2003 tarihinde İzmit-Işıktepe, 10.12.2003'de Kefken-Sarısı, 24.12.2003'de Adapazarı-Karasu'da *Pinus pinaster* kütükleri üzerinde bulunmuştur.

Stereum purpureum (Persoon) Fries 1821 (**Stereaceae**)

Mantarın üreme organları, ince sert bir deri gibidir. Bunlar ya besin ortamına yapışık olarak veya besin ortamından biraz ayrılmış bir biçimde, kenarları düzensiz dalgalı görünüşte ve çoğunlukla birbiri üzerinde yer alan konsollar halinde bulunmaktadır. Üst yüzeyleri gri ve belli belirsiz zonlara ayrılmış durumda ve tüylüdür. Hymenophor düz, başlangıçta belirgin menekşe veya kırmızı renktedir. Yaşlanan üreme organlarında bu renk kırmızımtrak esmere dönmekte ve nihayet soluk bir görünüş almaktadır (Şekil 4.77).



Şekil 4.77: *Stereum purpureum* (Pers.) Fr. (x2)

Fungus Avustralya, Avrupa, Kuzey Amerika, Hindistan, Pakistan ve Yeni Zelanda'da *Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Cedrus*, *Eucalyptus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Platanus*, *Populus*, *Pseudotsuga*, *Robinia* ve *Salix*'lerde zarar yapmaktadır [175, 182].

Ülkemizde İstanbul, Mersin, Karabük, Bolu ve Düzce yörelerinde *Acer negundo*, *Carpinus* sp., *Eucalyptus camaldulensis*, *Fagus* sp., *Platanus occidentalis*, *Populus* sp., *Quercus* sp. ve *Ulmus* sp.'ların tomruk ve kabuklarında rastlanmıştır [165, 168, 175].

Mantar esas olarak saprofit ise de yara paraziti olarak da önem kazanır. Odunda paranzim hücreleri kısmen olsun henüz canlılıklarını korudukları ve yedek besin maddeleri içerdikleri sırada gelerek yerleşmekte ve bu sebeple özellikle kesilmiş gövdelerde ilk olarak görülmektedir. Mantar ağaçlarda gümüşi yapraklılık denilen hastalığa neden olmaktadır. Bu hastalık mantar yapraklara kadar ulaşmadığı halde salgıladığı toksinlerin iletim yolları ile yapraklara ulaşp burada mesofilden epidermisin kalkmasına sebep olması ve bu yüzden yaprakların kendilerine özgü bir görünüş almaları sonucunda ortaya çıkmaktadır [165, 183].

Araştırmalarımızda 27.05.2003 tarihinde İzmit-Işıktepe, 24.12.2003 gününde Adapazarı-Karasu mevkiindeki, *Pinus pinaster* kütüklerinde mantarın üreme organları bulunmuştur.

4.2. ABİYOTİK ETKENLER

Çeşitli iklim faktörleri ağaçlandırma alanlarında değişik zararlar yapmaktadır. Bu alanlarda zarar yapan iklimik etkenlerle savaşmak bugünkü koşullarda olanaksız olduğu için bunlara karşı ancak koruyucu önlemler alınabilmektedir. Fakat koruyucu önlemlerin gerektiği yer ve zamanda alınamaması, ormanda büyük zararlara neden olmaktadır.

Marmara Bölgesi hızlı gelişen tür ağaçlandırma alanlarında abiyotik zarar etkeni olarak kar, rüzgar, don ve yangın zararları görülmektedir. Bu zararlar ağaç türleri itibariyle başlıklar halinde verilmiştir.

4.2.1. *Pinus pinaster* Ağaçlandırma Alanlarında Görülen Abiyotik Zararlar

Pinus pinaster ağaçlandırma alanlarında kar, rüzgar ve yangın zararları görülmektedir.

Ağaçlamalarda kar zararları kar basıncı, kar kırması ve kar itmesi tarzında zarar vermektedir. Kar basıncı zararları genç kültürlerde ağaçların yatmasına, dalların aşağıya

çekilmesine ve gövdeye bitişme yerlerinden çatlamasına, hatta buralardan kopmasına; sıklık ve sırkılık devresinde gövdelerin bükülmesine, köklerin kısmen veya tamamen topraktan çıkarak devrilmesine sebep olmaktadır. Kar kırmaları genel olarak yaşlı ağaçların bulunduğu yerlerde ve özellikle sıkı ve donmuş topraklar üzerinde bulunan sıklık ve ağaçlık devrelerindeki ağaçlandırmalarda tepe, gövde ve dal kırılmaları tarzında olmaktadır. Kar itmeleri karın ağaçlandırmaların kenarlarında kar getiren rüzgarlara karşı korunmuş yamaçların üst tarafında eğimli bir çatı şeklinde toplanmasıyla meydana gelmektedir [184].

Pinus pinaster ülkemize ithal edilen ilk egzotik tür olduğu için Karadeniz ve Marmara Bölgelerinin uygun yetiştirme çevrelerinde bu tür ile tesis edilmiş geniş ağaçlandırma sahaları bulunmaktadır. 1966–1967 yıllarından başlayarak geniş sahalarda plantasyonları yapılan *P. pinaster* ilk yıllarda tatminkar büyümeler yapmıştır. Kavakçılık Araştırma Enstitüsü'nün tespitlerine göre ilk ciddi kar zararları 1978 yılında İzmit–Işıktepe'de görülmüştür. Bu zararlar yoğun kar yağışı alan ve 300 m'nin üzerindeki sahalarda daha fazla olmuştur (Şekil 4.78). Enstitü'nün yaptığı tespitlere göre *P. pinaster* orijinleri ile yoğun kar zararları arasında sıkı bir ilişki olduğu anlaşılmıştır. Ülkemizde yapılan *P. pinaster* orijin denemelerinde Fransa–Korsika ve Fas orijinlerinin yoğun kar yağışlarından en az etkilendiği, buna karşılık Fransa–Land, İtalya, İspanya ve Portekiz orijinlerinin kar zararlarına karşı çok hassas oldukları tespit edilmiştir [185]. Tunçtaner ve diğ. [186]'nin yaptığı çalışmaya göre *P. pinaster*'in Fas ve Korsika orijinleri deneme alanlarının tümünde en yüksek hacim ve artım değerlerine ulaşmıştır. Ayrıca kar zararlarına karşı da en iyi dayanıklılık özelliklerine sahip bulunmaktadırlar.



Şekil 4.78: *Pinus pinaster* ağaçlandırmalarında görülen kar kırıkları

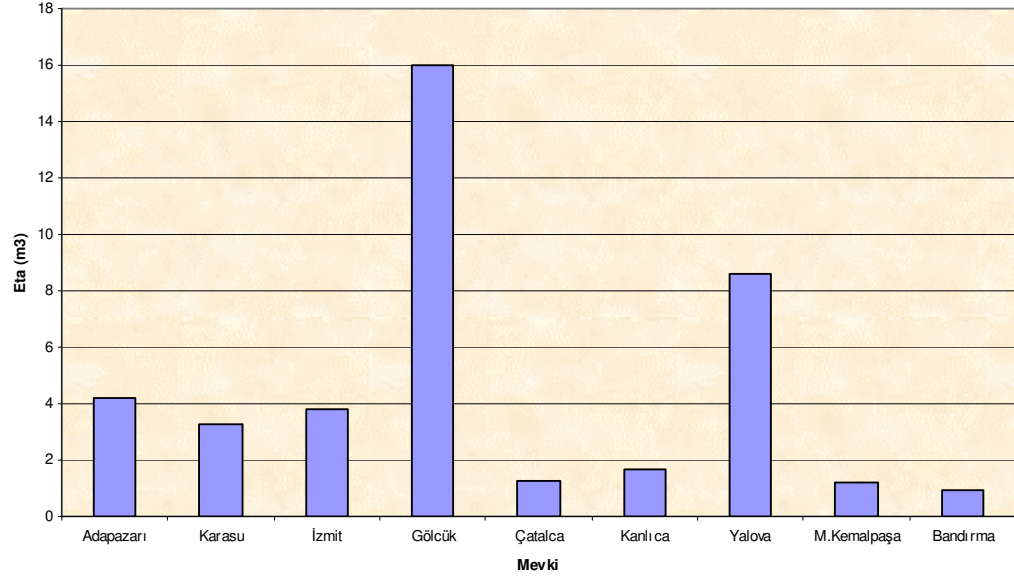
Marmara Bölgesi *P. pinaster* alanlarına sahip olan Orman İşletme Şeflikleri'nde daha önceki yıllarda meydana gelen rüzgar ve kar kırması verileri Tablo 4.24'de ve Şekil 4.79'da verilmiştir.

Tablo 4.24 : Marmara Bölgesi'nde *Pinus pinaster* alanlarında ortaya çıkan rüzgar ve kar kırması zararları

İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Yılı	Alanı (Ha)	Alınan eta (m3)
Adapazarı	Merkez	2000	13,5	90
		2003	241,5	1101
	Kaynarca	1999	89,0	86
		2000	40,0	82
		2002	22,0	325
		2003	87,0	396
	Söğütü	2000	23,5	28
		2003	124,5	576
Toplam			641,0	2684
Karasu	Merkez	2000	166,0	459
		2002	82,5	223
		2003	148,0	604
Toplam			396,5	1286

Tablo 4.24'ün devamı

İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Yılı	Alanı (Ha)	Alınan eta (m3)
İzmit	Kefken	1999	154,0	48
		2000	48,0	30
		2002	144,5	441
		2003	158,0	857
	Taşköprü	1998	415,5	3169
		1999	30,0	105
		2002	708,0	2826
		2003	195,5	535
	Körfez	1998	244,0	1889
		2002	312,5	1922
		2003	71,0	660
	Gebze	1999	96,0	188
		2002	102,5	208
		2003	1354,5	2466
	Dilovası	1997	2,5	28
Toplam			4036,5	15372
Gölcük	Karamürsel	2002	84,0	622
		2003	42,5	1405
Toplam			126,5	2027
Çatalca	Durusu	1995	43,5	56
Toplam			43,5	56
Kanlıca	Merkez	1996	151,0	1117
		1998	10,5	80
		1999	61,5	425
	Ömerli	1999	116,5	244
	Kartal	1996	6,0	16
		1998	510,6	904
		1999	1075,5	157
		2000	138,5	522
Toplam			2070,1	3465
Yalova	Armutlu	1996	59,0	494
		1999	11,0	113
Toplam			70,0	607
M.Kemalpaşa	Sarnıç	1999	165,5	200
Toplam			165,5	200
Bandırma	Merkez	1999	30,0	50
	Aladağ	1996	41,5	24
	Erdek	1991	7,5	102
Toplam			79,0	74
Genel Toplam			7628,6	25873



Şekil 4.79: Marmara Bölgesi’nde *Pinus pinaster* alanlarında ortaya çıkan hektardaki ortalama rüzgar ve kar kırması zararları

Tablo 4.24’deki verilere dayanarak oluşturulan Şekil 4.79’da görüldüğü gibi hektarda ortalama zarar birinci düzeyde Gölcük (430 m), ikinci düzeyde Yalova (140 m), üçüncü düzeyde Adapazarı (150 m), İzmit (431 m), Karasu (133 m), dördüncü düzeyde Kanlıca (250 m), Mustafakemalpaşa (324 m), Çatalca (200 m) ve Yalova (140 m)’da meydana gelmiştir.

Marmara Bölgesi *P. pinaster* ağaçlandırmalarında çıkan yangınlar hakkında bilgi alabilmek amacıyla *P. pinaster* alanlarına sahip Orman İşletme Şeflikleri kayıtları incelenmiş, veriler Tablo 4.25’de verilmiştir.

Tablo 4.25 : Marmara Bölgesi *Pinus pinaster* ağaçlandırma alanlarının yangın verileri

İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Yılı	Yanan alan (Ha)
Karasu	Merkez	1999	4,00
		2000	35,00
		2001	16,00
		2002	2,50
İzmit	Kefken	1998	1,50
	Körfez	1998	18,00
	Gebze	1998	17,50
		2001	149,00
Çatalca	Merkez	1998	44,00
	Durusu	1994	7,20
		1997	0,50
		2000	5,50
Kanlıca	Merkez	1998	7,00
	Kartal	1997	23,00
		1998	34,00
		2000	7,37
	Beykoz	1996	10,50
	Sultanbeyli	1994	0,50
		2000	0,05
Şile	Yeşilvadi	1994	59,00
İstanbul	Merkez	1994	39,00
	Gaziosmanpaşa	1993	118,50
Yalova	Merkez	1991	3,50
		1993	4,00
		1994	2,00
	Armutlu	1992	60,00
		1997	1,00
Bursa	Gemlik	1987	3,00
M.Kemalpaşa	Merkez	2000	3,00
	Karacabey	1992	4,50
		1993	5,00
		2000	9,00
Bandırma	Merkez	1994	6,00
	Aladağ	1992	30,00
		1993	20,00
		2000	1004,00
	Erdek	1982	12,00
		1994	17,00
		1996	1,50
		1997	15,00
		1998	0,50

Tablo 4.25'deki yangınlar Tablo 4.26'da adet ve alan olarak Küçükosmanoğlu [187]'nin çalışması esas alınarak sınıflandırılmıştır.

Sınıf A:1,0 Hektar ve daha küçük alanlar

Sınıf B:1,1-5,0 Hektar arasındaki alanlar

Sınıf C:5,1-20,0 Hektar arasındaki alanlar

Sınıf D:20,1-50,0 Hektar arasındaki alanlar

Sınıf E:50,1-200,0 Hektar arasındaki alanlar

Sınıf F:200,1-500,0 Hektar arasındaki alanlar

Sınıf G:500,1 Hektar ve daha büyük olanlar

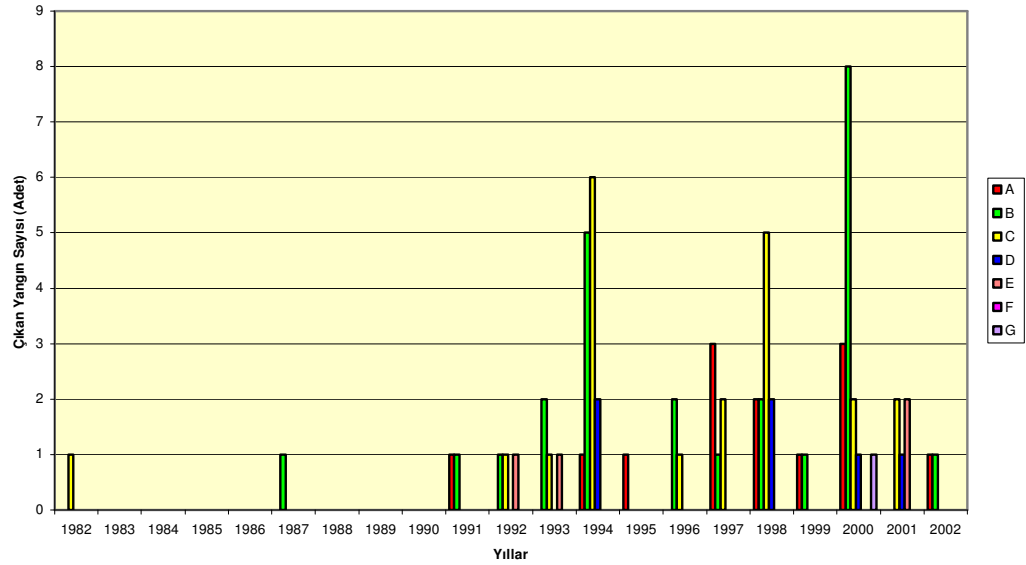
Tablo 4.26 : Marmara Bölgesi *Pinus pinaster* ağaçlandırma alanlarında 1982 – 2002 yılları arasında çıkan yangınların adet ve alan olarak sınıflandırılması

Yıllar		A	B	C	D	E	F	G	Toplam
1982	Adet			1					
	Alan (Ha)			12,00					12,00
1983	Adet								
	Alan (Ha)								
1984	Adet								
	Alan (Ha)								
1985	Adet								
	Alan (Ha)								
1986	Adet								
	Alan (Ha)								
1987	Adet		1						1
	Alan (Ha)		3,00						3,00
1988	Adet								
	Alan (Ha)								
1989	Adet								
	Alan (Ha)								
1990	Adet								
	Alan (Ha)								
1991	Adet	1	1						2
	Alan (Ha)	0,50	3,00						3,00
1992	Adet		1	1		1			3
	Alan (Ha)		4,50	30,00		60,00			94,50
1993	Adet		2	1		1			4
	Alan (Ha)		9,00	20,00		118,50			147,50
1994	Adet	1	5	6	2				14
	Alan (Ha)	0,50	13,50	50,70	66,00				130,70
1995	Adet								
	Alan (Ha)								
1996	Adet		2	1					3
	Alan (Ha)		5,50	6,50					12,00
1997	Adet	3	1	2					6
	Alan (Ha)	2,50	2,00	35,00					39,50
1998	Adet	2	2	4	2				10
	Alan (Ha)	1,50	3,00	53,00	65,00				122,50
1999	Adet		1						1
	Alan (Ha)		4,00						4,00

Tablo 4.26'nın devamı

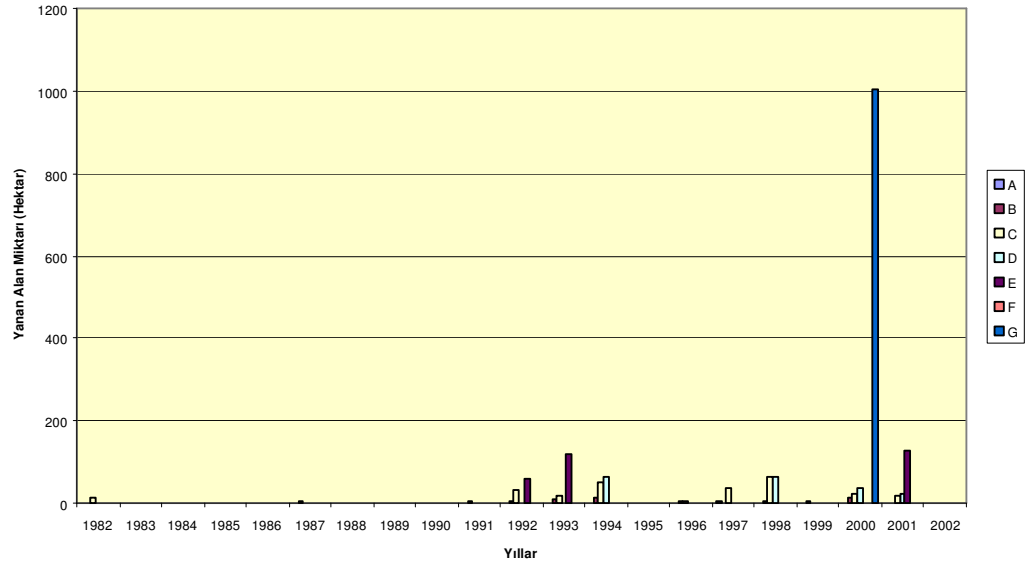
2000	Adet	3	8	1	1			1	14
	Alan (Ha)	0,12	15,80	8,80	35,00			1004,00	1063,72
2001	Adet			2	1	2			5
	Alan (Ha)			16,00	23,00	126,00			165,00
2002	Adet	1	1						2
	Alan (Ha)	1,00	1,50						2,50
Toplam	Adet	13	25	21	6	4		1	70
	Alan (Ha)	7,12	64,80	258,50	189,00	304,50		1004,00	1827,92

Marmara Bölgesi *P. pinaster* ağaçlandırma alanlarında 1982 – 2002 yılları arasında çıkan yangınların adet olarak sınıflandırılması Şekil 4.80'de, alan olarak sınıflandırılması Şekil 4.81'de verilmiştir.



Şekil 4.80: Marmara Bölgesi *Pinus pinaster* ağaçlandırma alanlarında 1982 – 2002 yılları arasında çıkan yangınların adet olarak sınıflandırılması

1982-2002 yılları arasında çıkan yangınların adet olarak sınıflandırılması sonucunda büyükten küçüğe doğru yapılan sıralama sırasıyla: B, C, A, D, E, G şeklindedir. Bu durumda çıkan yangınlar adet olarak fazla olmasına rağmen, geniş alanları yakmadan söndürülebilmektedir.



Şekil 4.81: Marmara Bölgesi *Pinus pinaster* ağaçlandırma alanlarında 1982 – 2002 yılları arasında çıkan yangınların alan olarak sınıflandırılması

P. pinaster'in önemli ticari meşçereleri Avrupa'da Fransa'nın Güneybatı sahillerinde, Portekiz'in Batı sahillerinde (Lizbon'un Kuzeyi) ve İspanya'nın Kuzey sahillerinde bulunmaktadır. Bu alanlar elverişli Okyanus iklimi etkisi altındadır. Fransa'nın Land Bölgesinde yıllık ortalama yağış 700-1100 mm, Portekiz'de 800 mm, İspanya'nın kuzey sahillerinde 1000-2000 mm'dir. Fransa'nın Land Bölgesinde yıllık ortalama sıcaklık 12,8 °C, Temmuz ortalaması 15 °C, kışın minimum sıcaklık -7,8 °C'dir. (1956 yılı kışında ekstrem olarak -22 °C olmuştur). İspanya'nın Kuzey sahillerinde ve Portekiz'de daha düşük sıcaklıklar kaydedilmiştir. *P. pinaster*'in Avrupa'nın dışında, Avustralya, Güney Afrika ve Yeni Zelanda'da başarı ile tesis edilen geniş egzotik meşçerelerindeki iklim koşulları yukarıda belirtilen koşullara benzerlik göstermektedir [13]. Araştırma alanımızda yıllık ortalama yağış 586,3-804,3 mm arasında değişmektedir (Tablo 3.1), Yıllık ortalama sıcaklık 13,2-14,5 °C arasındadır (Tablo 3.2).

Ürgenç [18]'in *P. pinaster* iklim isteklerinin ülkemizdeki muhtemel tesis sahaları ile yaptığı kıyaslamalara göre *P. pinaster* için en soğuk ay ortalama sıcaklık sınır değerleri 2-9 °C arasındadır. Bu değer Marmara Bölgesi'nde 3,6-5,9 °C arasında olup bu tür için uygunluk göstermektedir (Tablo 3.2). En sıcak ay ortalama sıcaklığı sınır değerleri 18-25 °C, Marmara Bölgesi için bu değer 22,2-24,3 °C arasında olup sınır değerler içindedir (Tablo 3.2). En sıcak ve en soğuk ayların ortalama sıcaklık farkları sınır

değerleri 9-23 olup bu değer Marmara Bölgesi'nde 16,9-20,3 °C arasındadır ve sınır değerler içindedir. Mutlak minimum sıcaklık sınır değeri -10 °C olmasına rağmen bu değer Marmara Bölgesi'nde -9,7 ve -18,0 °C arasında olup sınır değerlerin oldukça dışındadır (Tablo 3.3). Ortalama yıllık yağış için sınır değerler 750-1250 mm'dir. Marmara Bölgesi'nde bu değer 586,3-804,3 mm arasında olup sınır değerlerin biraz altındadır (Tablo 3.1).

P. pinaster'in en belirgin özelliği çok fakir verimsiz topraklara, özellikle kum topraklarına karşı olan toleransıdır ki bu tip topraklarda kerestelik değeri olan çok az ağaç yetişebilmektedir. Bu tür topraklara Fransa'nın Land bölgesi, Batı ve Güney Avustralya'nın fakir kum toprakları ve Güney Afrika'daki yazı yağışlı olan zonun dışında kalan çok fakir topraklı dağlık Cape Province Bölgesi örnek gösterilebilir. *P. pinaster* toprakta damar halindeki kireç birikimlerinden kaçınmakta, ancak çok küçük oranda aktif kalsiyum içeren topraklarda gelişebilmektedir. Yeni Zelanda'da değişik topraklara karşı çok toleranslı olduğu belirtilmektedir. Northland'in podzolize olmuş ağır killi topraklarında bile sağlıklı, güçlü ve verimli olabilmektedir. Sahil kumullarına da uyum gösterebilmektedir [13]. *P. pinaster* genel karakteri itibariyle alçak bölgelerin ağacı sayılır. Kumlu allüvyal ve iyi drene olabilen hafif topraklarda çok iyi gelişme göstermektedir. *P. pinaster* kök sahasındaki aşırı nemden olumsuz etkilenir ağaçlandırma sahalarında toprağın pH dereceleri 5-6,5 arasında olmalıdır [188].

Araştırma alanımızda bazı *P. pinaster* meşçerelerinden alınan toprak örneklerindeki pH değerleri Tablo 4.27'de verilmiştir. Buna göre asitlik değerleri 3,94-5,28 arasında değişmekte olup ağacın genel olarak asitlik istekleri sınırları içindedir.

Tablo 4.27 : Marmara Bölgesi bazı *Pinus. pinaster* meşçerelerindeki toprak pH değerleri

Mevki	pH
İzmit-Kefken-Sarısu	5,28
İzmit-Kefken Pembekayalar	4,89
İzmit-Kefken-Cebeci	4,97
İzmit-Kefken-Cebeci	4,79
İzmit-Kerpe Araştırma Ormanı	5,06
İzmit-Işıktepe	4,35
İzmit-Işıktepe-Toylar	3,94
İzmit-Gebze-Ovacık	4,08
Bursa-M.Kemalpaşa-Sarnıç	4,00
Bursa-M.Kemalpaşa-Karacabey	4,22
Keşan-Enez	5,00

Tunçtaner ve diğ. [186] 1988 yılında Sahilçamı için sınırlayıcı bir faktör olan kar zararları ile orijinlerin morfolojik yapıları arasındaki ilişkileri inceleyerek başarılı orijinleri belirlemişlerdir. Ölçümelerini 1979 yılında kurulan İzmit-Kerpe ve İstanbul Merkez Orman İşletme Şefliği-Fatih Ormanı orijin denemelerinde yapmışlardır. Yapılan değerlendirme sonuçlarına göre Fas ve Korsika orijinleri deneme alanlarının tümünde en yüksek hacim ve artım değerlerine ulaşmıştır. Bunlar ayrıca kar zararlarına karşı da en iyi dayanıklılık özelliğine sahip olduklarından bu deneme alanlarına benzer koşullara sahip yerlerde yapılacak ağaçlandırmalar için Fas ve Korsika'nın uygun orijinlerinin kullanılması gerektiğini belirlemişlerdir.

Şimşek [14]'in yaptığı çalışmada ülkemizde ağaçlandırma çalışmalarında büyük başarı ile yaygınlaştırılabileceği tespit edilen *P. pinaster*'in hangi orijinlerinin kullanılabileceğinin tespiti amacıyla Orta ve Batı Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgelerinin sahil kesimlerinde 1974 yılında 1, 1975'de 3, 1976'da 3, 1977'de 6, 1979'da 3 adet olmak üzere toplam 16 adet deneme alanı kurulmuştur. Yapılan değerlendirmelerden sonra, Marmara Bölgesi ağaçlandırma çalışmalarında Korsika orijinine geniş bir şekilde yer verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle 500 m yüksekliğe kadar olan yerlerde toprak özelliklerinin de uygun olması şartı ile yaygın ağaçlandırmalar yapılmalıdır. Bazı Land ve Portekiz orijinlerinin bu bölgede Korsika orijinlerinden daha hızlı bir boy gelişmesi yapmalarına rağmen, bu orijinler Atlantik ırkını temsil ettikleri için don zararları ve kar kırmalarına karşı çok hassastır. Orta ve Batı Karadeniz Bölgesi'nin çok nemli ve nemli bölgelerinde 500 m yüksekliğe kadar olan sahil kesimlerinde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında mutlaka Korsika orijini kullanılmalıdır. Tunçtaner [189]'in yaptığı *P. pinaster* orijin denemeleri sonuçlarına göre Marmara Bölgesi'nde özellikle kar yağışı yoğun olan deneme alanlarında FC. 333 (Corse, var. mesogeensis) Korsika orijini çok başarılı olmuştur ve *P. pinaster*'le yapılacak ağaçlandırmalarda bu orijin öncelikle kullanılmalıdır. Toplu [185] yaptığı çalışmada *P. pinaster* orijin denemelerinde Fransa-Korsika ve Fas orijinlerinin yoğun kar yağışlarından en az etkilendiği; Fransa-Land, İtalya, İspanya ve Portekiz orijinlerinin kar zararlarına karşı oldukça hassas olduklarını tespit etmiştir.

1975 yılında tesis edilen İzmit-Kerpe *P. pinaster* orijin denemesi sonuçlarına göre F. 77 St. Pee orijini ile FC. 333 Korsika orijini benzer yetiştirme ortamlarında tesis edilecek

ağaçlandırmalar için en uygun orijinler olarak belirlenmiştir. Erinç'in yağış etkenliği sınıflamasına göre nemli bölgeye giren ve ağır toprak şartlarına sahip olan deneme alanında bu iki orijinin hacim verimleri birbirine çok yakındır. Gövde formu yönünden ise FC. 333 orijini daha iyidir. Gövde düzgünlüğü genellikle bütün ağaçlar için arzulanır bir karakter olduğu ve düzgünlükten sapmalar (eğik, kıvrık, kavisli gibi) halinde ağacın değerinin azalacağı için Kerpe ve benzeri yetiştirme ortamlarında yapılacak ağaçlandırmalarda FC. 333 Korsika orijinine öncelik verilmelidir [189].

4.2.2. *Pinus radiata* Ağaçlandırma Alanlarında Görülen Abiyotik Zararlar

Marmara Bölgesi *Pinus radiata* ağaçlandırma alanlarında rüzgar, kar kırması ve don zararları belirlenmiştir. Rüzgar ve kar kırması zararları Tablo 4.28'de verilmiştir.

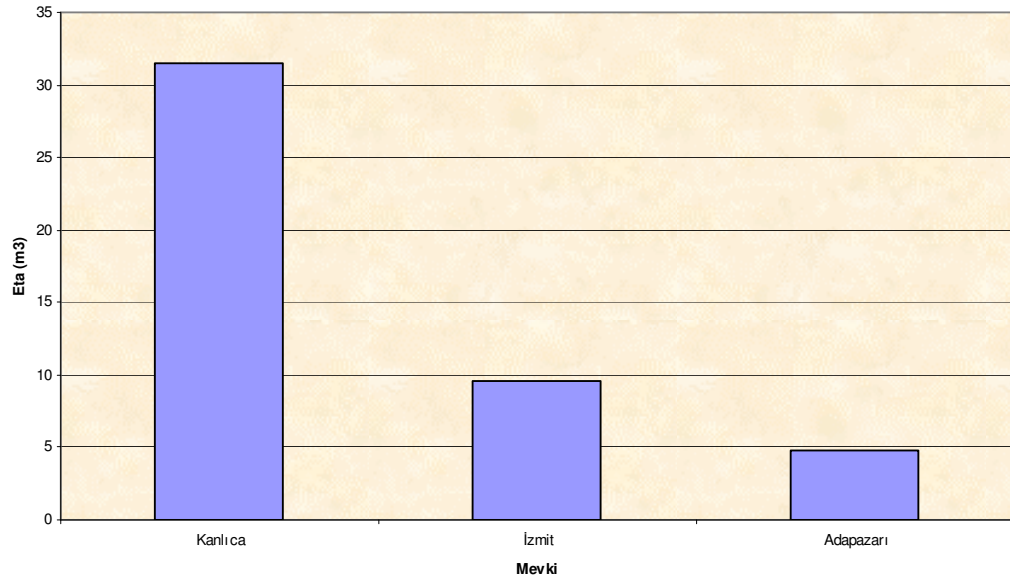
Tablo 4.28 : Marmara Bölgesi'nde *Pinus radiata* alanlarında ortaya çıkan rüzgar ve kar kırması zararları

İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Bölme No	Yılı	Meşçere tipi	Alanı (Ha)	Çıkan eta (m ³)
Kanlıca	Beykoz	420	1996	Çrb3	1,5	48
		393		Çrb3	1,8	56
Toplam					3,3	104
İzmit	Taşköprü	399	1998	Çrb2	2,5	41
		385		Çrb2	7,0	32
		390		Çrb2	2,0	20
		391		Çrb2	1,5	14
		387		Çrb2	13,0	265
		387		Çrb3	3,5	68
		387		Çrb2	3,5	85
		387		Çrb2	19,5	48
		301		Çrb2	10,5	119
		298		Çrb2	4,5	53
		387		Çrb2	13,0	230
		387		Çrb3	3,5	61
		387		Çrb2	3,5	61
		303		Çrb2	1,0	21
		300		Çrb2	15,0	266
		334		Çrb2	7,5	88
		333		Çrb3	2,5	8
		291	2002	Çrb2	16,0	96
		336		Çrb2	8,0	104
		299		Çrb2	19,5	41
		300		Çrb2	15,0	37
		301		Çrb2	10,5	48
		302		Çrb2	1,0	7
		303		Çrb2	1,0	8
		309		Çrb3	3,5	17
		305		Çrb2	5,0	18
		397		Çrb2	5,0	31
		385	2003	Çrb2	7,0	65
		387		Çrb2	13,0	83

Tablo 4.28'in devamı

İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Bölme No	Yılı	Meşçere tipi	Alanı (Ha)	Çıkan eta (m ³)
	Körfez	311	1998	Çrc2	17,0	283
		312	1999	Çrbc3	32,0	153
		311	2002	Çrb1	6,0	103
		311		Çrc2	8,5	200
		314		Çrbc2	27,5	220
		316		Çrbc2	16,0	100
		316		Çrbc3	16,5	136
		309		Çrbc3	5,5	218
		385		Çrc2	11,5	98
		108		ÇrÇkb3	18,5	47
		311	2003	Çrb1	6,0	36
		311		Çrc2	8,5	120
Toplam					391,5	3749
Adapazarı	Merkez	89	2000	Çrbc3	5,0	33
		94		Çrbc3	7,5	20
		95		Çrbc3	10,0	21
		96		Çrbc3	8,5	41
		69		Çrc3	5,5	76
		82		Çrc3	3,5	55
		69	2002	Çrc3	5,5	66
		82		Çrc3	3,5	29
		88		Çrbc3	12,0	13
		89		Çrbc3	5,0	17
		96		Çrbc3	8,5	32
		69	2003	Çrc3	5,5	81
		82		Çrc3	3,5	46
		89-96		Çrc3	13,5	71
		95		Çrc3	675,0	3114
Toplam					772,0	3715
Genel Toplam					1166,8	7568

Pinus radiata ağaçlandırma alanlarında rüzgar ve kar kırması zararları Şekil 4.82'de verilmiştir. Buna göre hektarda ortalama zarar birinci düzeyde Kanlıca (250 m), ikinci düzeyde İzmit (431 m), üçüncü düzeyde Adapazarı (150 m)'nda meydana gelmiştir.



Şekil 4.82: Marmara Bölgesi'nde *Pinus radiata* ağaçlandırma alanlarında ortaya çıkan hektardaki ortalama rüzgar ve kar kırması zararları

Marmara Bölgesi'nde *P. radiata* ağaçlandırma alanlarında don zararları da etkili olmaktadır. Yalova-Armutlu Orman İşletme Şefliği sınırları dahilinde bulunan genç *P. radiata* meşçeresinde 1986 kışında sıcaklığın -22°C 'ye kadar düşmesi sebebiyle iğne yapraklar tamamiyle kızarmıştır. Bu nedenle 30 hektarlık alanda traşlama kesim yapılmış, ağaçlandırma ortadan kaldırılmıştır.

P. radiata'nın doğal yetişme alanında en sıcak ve en soğuk ay ortalama sıcaklık fark değerleri $6,7-7,1^{\circ}\text{C}$ arasında değişmekte [18], bu değer Marmara Bölgesi için $16,9-17,3^{\circ}\text{C}$ arasında olup oldukça yüksek bir değer göstermektedir. Ürgenç [18]'e atfen Eccher İtalya'da sıcaklık farklarının *P. radiata*'nın yayılmasını sınırlandıran önemli bir faktör olarak belirlemiştir. İtalya'da yılın en sıcak ve en soğuk ayları sıcaklık ortalamaları arasındaki fark $14,3^{\circ}\text{C}$ 'dir. *P. radiata*'lar burada artım bakımından düşük değerler göstermektedir. Ülkemizde sıcaklık farklarının yüksek olması *P. radiata*'nın artımını sınırlandıran en önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır.

Ortalama aylık en yüksek sıcaklık dereceleri *P. radiata* plantasyonları için çok önemlidir. *P. radiata*'nın doğal yayılış alanında en sıcak ay ortalama $22,2-35,2^{\circ}\text{C}$

arasında [16], Marmara Bölgesi'nde 22,6-22,7 °C arasında olup Marmara Bölgesi'ndeki değerler ağacın doğal yayılış alanındaki değerlere benzerlik göstermektedir (Tablo 3.2).

Ekstrem en düşük sıcaklık derecesi *P. radiata*'nın doğal yayılış yaptığı alanlarda -6,7 °C [18], Marmara Bölgesi'nde -18 °C'dir ve sınır değer çok altındadır (Tablo 3.3). Bununla birlikte *P. radiata* İngiltere'de -15/-16 °C'lik sıcaklığa tahammül etmekte, kısa zaman periyotları içinde olmak kaydıyla -19/-20 °C'ye kadar dayanmaktadır. Ağaç İtalya Arezzo'da -15/-16 °C'ye tahammül etmiştir. Valombrosa'da -19 °C'lik sıcaklık sadece iğne yaprak kaybına sebep olmuş ama fidanları öldürememiştir. Düşük sıcaklığın sürekli ve şiddetli rüzgarla beraber olması *P. radiata*'nın dayanıklılığını çok düşürmektedir. İspanya'da birçok ağaçlama bu şartlarda -13 °C sıcaklıkta bütün tepenin kızarması, iğne yaprak kayıpları ve bazı zonlarda bütün fidanların ölümü tarzında kendini gösteren çok ciddi zararlara uğramışlardır [189]. Marmara Bölgesi'nde mutlak minimum sıcaklıkların uzun süreli ve rüzgarla birleşen durumlarda tekerrür etmeleri halinde, özellikle 300 m'nin üzerindeki yüksekliklerde yer alan genç plantasyonlarda büyük zararlar meydana getirebileceği ve yükseklik arttıkça bu riskin süratle büyüyeceği söylenebilir. İstanbul-Belgrad ormanında 1963 yılında -15,8 °C'de *P. radiata*'lar don zararına maruz kalmışlardır. Balıkesir'de 1968 Ocak ayında -13,8 °C'ye düşen sıcaklık *P. radiata*'ların sürgünlerini tamamen dondurmuş, ancak kalan bazı fertler yaşamlarını devam ettirebilmişlerdir [18]. Bu durumda Marmara Bölgesi için *P. radiata* ağaçlandırmalarını kurarken en düşük sıcaklık değerleri mutlaka gözönüne alınmalıdır.

Ortalama yıllık yağış *P. radiata*'nın doğal yetiştiği alanlarda 425-756 mm [18], Marmara Bölgesi'nde 771,7-804,3 mm olup ağacın doğal yetişme ortamı değerlerine uygundur (Tablo 3.1). Dünyada başarılı *P. radiata* ithallerinin yapıldığı birçok yetişme çevrelerinde yıllık yağış miktarları çok daha yüksektir. Örneğin Şili-Concepcion'da 1255 mm, Yeni Zelanda-Rotorua'da 1397 mm, İspanya-Bilbao'da 1249 mm'dir. Bununla birlikte daha düşük yağışların olduğu yerlerde de *P. radiata*'nın başarılı olduğu ağaçlandırmalar görülebilmektedir. Örneğin Güney Avustralya-Mount Burr'da yıllık yağış 725 mm, Güney Afrika-Cape Town'da 500 mm, İtalya-Roma'da 642,5 mm'dir. Bu durum Türkiye'de *P. radiata*'nın yağış yönünden yetiştirilebilme sınırlarını çok genişletmektedir. Ancak buralarda *P. radiata* ağaçlandırmalarını başarılı hale getiren

diğer nem faktörleri bulunmaktadır. Diğer taraftan bu yerlerde Mayıs-Eylül aylarına ait yağış yüzdeleri oldukça yüksektir. Güney Avustralya-Mount Burr'da yağışın % 27'si, İtalya-Roma'da % 24'ü Mayıs-Eylül aylarında düşer[18].

Mayıs-Eylül ayları arasında düşen yağış miktarı *P. radiata*'nın doğal yetişme ortamında 48,5-84,0 mm [18], Marmara Bölgesi'nde 196,9-254,6 mm olup sınır değerlere uygundur (Tablo 3.1). *P. radiata*'nın doğal yetişme alanında vejetasyon mevsimi olan Mayıs-Eylül ayları arasındaki yıllık ortalama yağışın düşük olduğu görülmektedir. *P. radiata* doğal yetişme ortamındaki nem ihtiyacını şu şekilde gidermektedir: Kuzeyden güneye California sahilleri boyunca gelen soğuk su akıntıları, ağacın doğal yayılış bölgesinde hava yoğunlaşma noktasını aşmakta, yaz boyunca bilhassa geceleri sis oluşmaktadır. Sis kuşağı sayesinde *P. radiata* bütün yıl boyunca nemli bir iklimde büyümektedir. Nispi nem oranı yaz ve kış mevsiminde ilkbahar ve sonbahardan daha yüksektir. Örneğin Monterey'de Temmuz ayı ortalama en düşük nispi nem oranı % 60-70 arasındadır. Monterey Yarımadası ormanları zamanın en az 1/3'ünde sis ve bulutlarla kaplıdır. Yarımadanın yüksek kesimlerinde haftada 144 cm kadar sis damlası ölçülmüştür. Sis kuşağı *P. radiata*'nın yayılışının iç kısımlarına daha geç ulaşmakta, sahile göre daha erken kaybolmaktadır. Deniz seviyesinden 150-450 m yüksekliklere kadar sis kuşağı etkili olabilmektedir. Sis kuşağının ulaşamadığı meşçereler güneş ışığının yakıcı etkisi altında kalmaktadır. Sis kuşağı ancak vadiler boyunca iç meşçerelere ulaşabilmektedir. Guadalupe adasında yapılan gözlemlere göre açık ve rüzgarlık havada, kalın bir sis tabakasının etkili olduğu, meşçere altındaki toprağın oldukça ıslak olduğu, ağaç taçlarından toprağa doğru sis damlalarından oluşan yoğun bir sağanağın görüldüğü ve topraktaki irili ufaklı oyuntuların tamamen su ile dolu olduğu tespit edilmiştir [16, 17, 190]. Marmara Bölgesi Mayıs-Eylül yağış verileri ağacın doğal yetişme alanından daha yüksektir, fakat Marmara Bölgesi'nde ağacın yetişebileceği alanlarda nem ihtiyacını karşılayacak, uzun süreli sis kuşakları bulunmamaktadır.

Yaz kuraklığı *P. radiata* için sınırlayıcı bir faktördür. Sislilik ve bulutluluğun yaz kuraklığını azaltıcı etkisi oldukça önemlidir. Tablo 3.6'daki Adapazarı, İzmit ve İstanbul, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına ait bulutluluk ve sisli günlerle ilgili

veriler düşük olduğu için yaz kuraklığının ağaç üzerindeki etkisini daha çok artırmaktadır.

Küçük ve dar doğal yayılış yapmasına rağmen *P. radiata*'nın doğal yetişme alanında topraklar çeşitli ana materyallerden türemiştir. Örneğin Ano Nuevo'da ana kaya killi şist ve deniz kumtaşıdır. Monterey'de bu anakaya granit, Cambria'da ana materyal kireçtaşı, kumtaşı, silisyum ağırlıklı kriptokristalin tortul taşı, killi şist tipinde tortul taşlardan oluşmaktadır [17]. *P. radiata*'ya Cambria'da daha ziyade kumlu balçık topraklarında rastlanır. Bu topraklar anataşı itibariyle silisli kumtaşları olup tamamen kirecsizdirler. Gevşek toprak tabakası kalınlığı 30-40 cm arasında olup üst toprak tabakası oldukça sıkıdır. Fakat fazla nem karşısında kabuk bağlayıp sertleşmez. Toprak genellikle derindir. Ortaya çıkan bazı devriklerden köklerin 120-150 cm derinliğe kadar ulaşabildiği belirlenmiştir. Anataşın yüzeye yaklaştığı yerlerde gelişme zayıftır. Buna göre *P. radiata*'nın iyi gelişme yapabilmesi için derinliğin bu kumlu balçık topraklarda 60-120 cm arasında olması gerekmektedir [190]. Kumlu balçık ve toz balçığı *P. radiata* için uygun bir toprak türüdür. Monterey'de kum topraklarında en iyi büyümeyi yapmaktadır. Burada toprak % 76 oranında ve daha fazla orta ve ince zerrelili kum içermektedir. Buna karşılık sahil kenarlarında plaj ve kumul kumlarıyla kaplı, su tutma kabiliyeti zayıf bir sahil şeridi sahasında *P. radiata*'lar yalnız su kenarlarında büyüme göstermekte ve ancak 10-17 m arasında boy yapabilmektedir. Bu durum sahil kumullarında *P. radiata*'yı kullanma yerinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Anataş yüzeye yaklaştığı oranda kalite düşmektedir. Drene kabiliyeti zayıf topraklar *P. radiata* için uygun değildir. Bu nedenle hafif meylin başladığı kumlu kil, derin topraklı yamaç etekleri *P. radiata* için en iyi yetişme sahaları olarak tanımlanmaktadır. İyi toprak şartlarında bile kökler toprak içine 60 cm'den daha fazla girmemektedir. Buna karşılık yan kökler çok kuvvetli ve geniştir. Bu yan kökler genellikle üstte 30 cm'lik sahada göze çarpılmaktadırlar [20, 191].

P. radiata'nın iyi meşçerelerinin bulunduğu topraklarda kalın bir organik madde birikimi bulunmaktadır. 8-15 cm arası kalınlığında olan bu organik madde tabakası çoğu zaman kendi ağırlığında su içermekte ve besin maddesi deposu görevini görmektedir. Topraklar çoğunlukla en az 50-85 cm derinlikte ulaştığı kil tabakasına

kadar iyi drene olmaktadır. Kil tabakasının kritik bir önemi vardır. Çamın kökleri bu tabakayı aşamamakta ya da çok kısa bir mesafe aşabilmektedir. Bu köklerin mikoriza ile iyi aşılandığı gözlenmiştir [17, 191].

P. radiata'nın gelişimine katkıda bulunan diğer özellik pH'nin genellikle asit karakterde olmasıdır (aşırı asitlik dahil). Kil tabakasının hemen üzerinde asitlik çoğu kez yüksektir. Fakir drenaj şartları ve yüksek asitliğin bir arada bulunmasının mikorizal yapıyı zenginleştirdiği görülmektedir. Kil tabakası kış yağışlarını tutmakta, tüm yıl kullanılabilecek su birikintisi oluşturmaktadır. Köklerdeki veya kil tabakasındaki mikorizalar çamların besin ve su toplama kapasitelerini artırmaktadır [17].

Marmara Bölgesi bazı *P.radiata* meşçerelerindeki toprak pH değerleri Tablo 4.29'da verilmiştir. Burada adı geçen mevkilerde toprak asitlik derecesi orta derecede asitten çok şiddetli asite kadar değişmektedir. Bu noktalarda ağaçların gelişiminde herhangi bir problem gözlenmemiştir.

Tablo 4.29 : Marmara Bölgesi bazı *P.radiata* meşçerelerindeki toprak pH değerleri

Mevki	pH
İzmit-Kerpe Araştırma Ormanı Bölme no 19j	4,56
İzmit-Kerpe Araştırma Ormanı Bölme no 9a	5,48
İzmit-Kefken Sarısu	3,94
İzmit-Kefken-Cebeci	5,00
İzmit-Işıktepe	4,17
İzmit-Faretepe	4,21

P. radiata genellikle tepelik ve hafif eğimli alanlarda yetişmektedir. Üç anakara yükseltisinde en geniş meşçereler okyanus ve iç tepelerdeki daha dik tepeler arasında ılımlı eğimlerde veya yumuşak dalgalı arazilerde bulunmaktadır [17].

P. radiata Monterey'in güney bakısında kuytu derin vadilerde, Ano Nuevo'da değişen bakılarda ve tüm yayılışlarda kuzey bakılarda bulunmaktadır. Guadalupe adasında yayılım 300-1100 m arasında Cedros adasında 275-640 m'ler arasında değişmektedir [17].

Ano Nuevo’da kıyı yakınındaki sığ toprak koşulları *P. radiata* meşçerelerinin yayılışını sınırlamaktadır. Monterey’de düşük yağışla birlikte toprak derinlik farklılıkları, tekstürü, kil tabakasının konumu meşçere yayılışını belirlemektedir. Cambria’da ise yayılışı iklim ve toprak şartları belirlemektedir. Bu ortamda ağaç formundan çimen ve çalı formuna kadar değişim göstermektedir. Bu üç anakara alanında yayılan *P. radiata*’nın genetik olarak soğuklara karşı dayanıklılıkları kuzeyden güneye doğru azalmaktadır. Bu üç anakara alanı için *P. radiata*’nın doğal yayılımını doğu alanında sınırlayan faktör sis olabilir. Fakat sis kuzey ve güneydeki yetiştirme sınırlarını yeterince açıklayamamaktadır. Daha güneydeki Guadalupe ve Cedros adalarında sis oluşumunun olmaması, sisin bu türün yayılımını sınırladığını göstermektedir. Bu kanıtlara rağmen *P. radiata*’nın doğal yayılışını sınırlayan nedenler henüz açık değildir [17].

Yeni Zelanda’da *P. radiata* volkanik orijinli, genellikle hafif, serin, derin, havalanması iyi topraklarda yetiştirilmiştir. Bu topraklar kimyasal yönden zayıf olmalarına rağmen alınan sonuç iyi olmuştur. Uygun gübrelerin kullanılmasıyla kumullar ve kumlu arazilerde de olumlu sonuçlar alınmıştır. Burada ağaç havalanması kötü, drenajı yetersiz, ağır killi, sathi ve köklerin işleyemediği bir tabakaya sahip, taban suyu yüzeysel, B horizonunda çimentolaşma görülen, kuvvetle yıkanmış ve degrade olmuş topraklara ve podsollara, yani kök sisteminin normal aktivitesini engelleyen topraklara uyum göstermemektedir [190].

Güler [190], *P. radiata*’nın istediği ekolojik şartlarla İzmit-Kerpe Araştırma Ormanı’nın ekolojik şartlarını karşılaştırmıştır. Buna göre *P. radiata* için ideal toprak verileri şunlardır: pH derecesinin 8’den az olması, toprak havalanmasının iyi olması, toprağın kilsiz olması, hidromorfluk, pseudogley, cleyleşme ve Fe oksitlenmesinin olmamasıdır. Kerpe sahası verilerine göre toprağın havalanması kötü, toprak killi, hidromorfluk, pseudogley, cleyleşme ve Fe oksitlenmesi mevcuttur. Yani Kerpe sahası toprak yönünden idealden uzak şartlardadır. Bölmenin deniz tarafındaki yarı sahası tamamen kil, diğer yarısı ise kumlu balçık-balçık arası, orta tekstürlü bir toprağa sahiptir. Birinci sahada Pseudogley ve Fe oksidasyonu, ikinci sahada ise clayleşme vardır. Bu toprak koşullarında *P. radiata*’nın sağlıklı büyüme yapması oldukça zordur.

Ürge [18]'in ülkemizde 1969 yılı itibariyle dikilen *P. radiata* aalandırmalarında yaptığı değerlendirme sonuçları şöyledir: Karadeniz Bölgesi'nde 9 sahada yapılan ölçmelerin ortalamasına dayanılarak 7 yaşımda genel ortalama boy 4,88 m, Marmara Bölgesi'nde 25 saha ölçmelerine dayanılarak 4,54 m, Akdeniz Bölgesi'nde 16 saha ölçmelerine dayanılarak 4,08 m olmaktadır. Bu değerler diğer ülke değerlerinden çok düşüktür. Bununla birlikte dikimlerin en verimli sahalara yoğunlaştırılması ve yoğun kültür metotlarının uygulanması durumunda veriler daha yukarılara çekilebilecektir.

şimşek ve Tulukçu [192]'nin *P. radiata* orijinlerinin gelişme ve gövde kalitesi üzerine yaptıkları çalışma sonuçlarına göre *P. radiata* 400 m'nin altındaki bölgelerde daha iyi gelişme yapmakta ve orijinler arasında boy ve çap gelişmesi bakımından önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Yaşayan fidan sayıları yönünden yapılan incelemeye göre 400 m'nin üzerindeki deneme alanlarında alçak rakımda bulunan deneme alanlarına göre daha fazla zayıat bulunmuştur. Deneme alanlarında biyotik zarar olarak bütün orijinlerde *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.) zararı grlmştr. Orijinler arasında tasallut şiddeti yönünden önemli bir farklılık bulunmamıştır. Abiyotik zarar açısından yapılan incelemede, 400 m'nin üzerinde tüm orijinlerde orta düzeyde don zararları belirlenmiştir.

Toplu ve diğ. [16]'nin *P. radiata*'nın gelişimi ve *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.)'ya dayanıklılığı üzerine yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre 12657 numaralı orijin (Guadalupe populasyonu) 4,05 m ortalama boy değeri ile ilk sırayı almıştır. Kuzeye ve sahile ait orijinler (Monterey, Ano Nuevo orijinleri) deneme alanında daha fazla boy artımı yapmışlardır. Doğal yayılışının daha kuzeyindeki ve sahilindeki orijinler deneme alanında daha fazla çap artımı yapmışlardır. Böcek zararları yönünden populasyonlar ve orijinler arasında önemli bir farklılık görülmemesine karşın Cedros populasyonu ve bu populasyonu örnekleyen 12785 numaralı orijin en az böcek zararına uğrayan orijin olarak belirlenmiştir. Marmara Bölgesi'nde deneme alanını temsil eden yetişme ortamları için en uygun populasyonun birim alandaki hacim verimi yönüyle Guadalupe populasyonu olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu bölgelerde bundan sonra yapılacak endüstriyel aalandırmalarda belirtilen populasyona ait tohumların kullanılması uygun olacaktır. Bunun yanında *P. radiata*'nın doğal yayılış bölgesi içindeki Monterey ve Ano Nuevo populasyonları da belirtilen bölgelerdeki

ağaçlandırmalar için üzerinde önemle durulması gereken populasyonlar olmalıdır. Deneme alanının temsil ettiği yetiştirme ortamları için de Birinci derecede Guadalupe, ikinci derecede Ano Nuevo populasyonlarından sağlanacak tohumlarla endüstriyel plantasyonların tesisi mümkündür.

4.2.3. *Pseudotsuga menziesii* Ağaçlandırma Alanlarında Görülen Abiyotik Zararlar

Marmara Bölgesi *Pseudotsuga menziesii* ağaçlandırmalarında böcek ve mantar zararlarına rastlanmamıştır. Değişik mevkilerde çap ve boy ölçümü yapılarak plantasyonların şimdiki durumu gözlenmiştir (Şekil 4.83).



Şekil 4.83: *Pseudotsuga menziesii* ağaçlandırma alanı içi

1-Kerpe Araştırma Ormanı 10 numaralı bölmedeki *Pseudotsuga menziesii* verileri:

Ortalama çap: 21,50 cm

Ortalama boy: 21,36 m

Toprak türü: Kil

Toprak pH'sı: 4,29

Meşçere yaşı: 31

Aralık mesafe: 2x3 m

Ağaçların çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi Tablo 4.30'da verilmiştir.

Tablo 4.30 : Kerpe Araştırma Ormanı 10 numaralı bölmedeki *Pseudotsuga menziesii*'lerin çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi

Çap aralıkları (cm)	Orta çap (cm)	Boy (ort.)(m)	Hacim (m ³)	Adet	Toplam Hacim (m ³)
10-15	13	21,36	0,162	5	0,810
16-20	18	21,36	0,264	18	4,752
21-25	23	21,36	0,390	18	7,020
26-30	28	21,36	0,543	4	2,172
31-35	33	21,36	0,888	5	4,440
Toplam			2,247	50	19,194

2-Kerpe Araştırma Ormanı 15 numaralı bölme *Pseudotsuga menziesii* verileri:

Ortalama çap: 15,34 cm

Ortalama boy: 14,5 m

Toprak türü: Kil

Toprak pH'sı: 4,29

Meşçere yaşı: 31

Aralık mesafe: 2x3 m

Ağaçların çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi Tablo 4.31'de verilmiştir.

Tablo 4.31 : Kerpe Araştırma Ormanı 15 numaralı bölmedeki *Pseudotsuga menziesii*'lerin çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi

Çap aralıkları (cm)	Orta çap (cm)	Boy (ort.)(m)	Hacim (m ³)	Adet	Toplam Hacim (m ³)
5-10	8	14,5	0,058	10	0,580
11-15	13	14,5	0,111	17	1,887
16-20	18	14,5	0,181	13	2,353
21-25	23	14,5	0,268	8	2,144
26-30	28	14,5	0,369	2	0,738
Toplam			0,987	50	7,702

3-Kefken-Cebeci

Kefken-Cebeci mevki *Pseudotsuga menziesii* verileri:

Ortalama çap: 20,68 cm

Ortalama boy: 20,16 m

Toprak türü: Killi Balçık

Toprak pH'sı: 5,35

Meşçere yaşı: 31

Aralık mesafe: 1,50x2,00 m

Ağaçların çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi Tablo 4.32’de verilmiştir.

Tablo 4.32 : Kefken-Cebeci’deki *Pseudotsuga menziesii*’lerin çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi

Çap aralıkları (cm)	Orta çap (cm)	Boy (ort.)(m)	Hacim (m ³)	Adet	Toplam Hacim (m ³)
11-15	13	20,16	0,162	7	1,134
16-20	18	20,16	0,264	14	3,696
21-25	23	20,16	0,390	22	8,580
26-30	28	20,16	0,543	7	3,801
Toplam				50	17,211

4-İzmit-Işıktepe mevki *Pseudotsuga menziesii* verileri:

Ortalama çap: 22,0 cm

Ortalama Boy: 15,2

Toprak türü: Kumlu Balçık

Toprak pH’sı: 4,23

Meşçere yaşı: 23

Aralık mesafe: 1,50 x 2,00 m

Ağaçların çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi Tablo 4.33’de verilmiştir.

Tablo 4.33 : İzmit-Işıktepe’deki *Pseudotsuga menziesii*’lerin çap sınıflarına göre gruplandırılarak toplam hacimlerinin belirlenmesi

Çap aralıkları (cm)	Orta çap (cm)	Boy (ort.)(m)	Hacim (m ³)	Adet	Toplam Hacim (m ³)
11 - 15	13	15,2	0,144	1	0,144
16 - 20	18	15,2	0,234	18	4,212
21 - 25	23	15,2	0,347	22	7,634
26 - 30	28	15,2	0,483	8	3,864
31 - 35	33	15,2	0,745	1	0,745
Toplam				50	16,599

Ürgenç [18] Türkiye’nin ilk planda Douglas için muhtemel tesis alanları olarak üzerinde durulmaya değer bazı alanların değerleri ile Türkiye’nin enlem şartlarına uygun görülen Oregon ve kısmen de Kuzey California’ya ait aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerini karşılaştırmıştır. Oregon ve Kuzey California’da yıllık ortalama sıcaklık değerleri 9,6 – 11,8 °C değerleri arasında, Marmara Bölgesi’nde bu değer 14,5 °C olup yaklaşık bir değer göstermektedir (Tablo 3.2). Mayıs-Eylül aylarına ait ortalama sıcaklık Oregon ve California’da 12,0-16,8 °C, Marmara Bölgesi’nde 21,00 °C olup doğal yayılış alanına göre daha yüksektir (Tablo 3.2).

En düşük sıcaklıklar doğal yetişme alanında (-6,7)-(-18,9) °C, Marmara Bölgesi'nde (-18,0) °C olup doğal yetişme alanı değerlerine benzerlik göstermektedir (Tablo 3.3) [18].

Duglas vatanında 750-1250 mm arasında bir yağışa ihtiyaç göstermektedir. Ancak bu yağış ekstrem olarak bazı yerlerde 500 mm'ye kadar düştüğü gibi 1700 mm'nin üzerine de çıkmaktadır. Duglas Avustralya'nın i ve güneybatı kısımlarında 890-1000 mm, Yeni Zelanda'da 1000-1500 mm, Büyük Britanya Adaları'nda da 1150 mm ve üzerindeki yıllık yağışlarda çok başarılı görölmektedir. Orta Avrupa'da Duglas için yıllık yağışın 800 mm kabul edilmesine rağmen Çekoslovakya'da Duglas'ın en fazla büyümeyi yağışların 600-700 mm olduğu yerlerde yaptığı ve bu değerlerin Orta Avrupa'da optimal olduğunu bildirilmektedir [193]. Marmara Bölgesi'ndeki yağış değeri 771,7 mm olup Duglas için verilen sınırlar içinde kalmaktadır (Tablo 3.1).

Vejetasyon devresinde Mayıs-Eylöl ayı yağışları Duglas'ın doğal yetişme alanında 111-345, Marmara Bölgesi'nde 230,4 olup sınır değerler içinde kalmaktadır (Tablo 3.1).

Duglas'ın yetişmesinde vatanındaki yüksek hava nemi önemli rol oynamaktadır. Duglas'ın memleketinde iyi yetiştiği yerlerde adeta devamlı bir sis kuşağı bulunmaktadır. Oregon-Portland'da 59 yıllık ortalama değerlere göre yıllık ortalama bağıl nem % 73, Mayıs-Ağustos aylarının ortalaması % 66'dır. Kuzey California-Euroka için aynı değerler ise % 83,5 ve % 84,8 olarak daha yüksek bulunmaktadır [18]. Bu değerler Marmara Bölgesi'nde % 71 ve % 66,5 olup Kuzey California-Euroka değerlerine göre biraz daha düşüktür (Tablo 3.5). Bu nedenle bu kısımlarda yapılacak dikimlerde yaz yağışı değerlerinin daha yüksek olmasına dikkat edilmelidir.

Duglas yetiştirmelerinde yükseklik bakımından Ürgenç [18]'e atfen Isaac Duglas için daha iyi yetişme çevrelerinin alçak yükseltilerde olduğunu, I. bonitet Duglas sahalarının % 90'ının 500 m yükseltinin altında bulunduğunu belirtmiştir.

Duglas yetiştirmesinde bakı önemli bir faktördür. Duglas için en iyi yetişme yerlerinin kuzey ve doğu bakılarda yer aldığı belirtilmektedir [18].

Duglas'ın iyi meşcerelerinin bulunduğu yerlerdeki toprak özellikleri büyük oranda değişiklikler göstermektedir. Şimşek [20]'e atfen Wittich bu konuda Duglas yetiştirmelerinin taban suyu etkisi altındaki fakir kum topraklarında, ıslak topraklarda ve kuvvetlice degrade olmuş tozlu balçık topraklarında başarılı olamayacağını bildirmiştir. Şimşek [20]'e atfen Fowells Duglas'ın en iyi gelişme gösterdiği Batı Oregon ve Batı Washington mıntıklarındaki toprakların pH değerlerinin 5,0-5,5 olduğunu bildirmektedir.

Şimşek [20]'in 1977 yılında yayınlamış olduğu Duglas'ın Türkiye'ye ithali ve orijin problemleri üzerine yapmış olduğu araştırma sonuçlarına göre Batı Karadeniz Bölgesi ile Marmara Bölgesi'nin bazı kısımlarında 500 m yüksekliğe kadar olan alanlar için Washington eyaletinin 45-47. enlemleri arasında bulunan Kaskad Dağları ile Büyük Okyanus sahilleri arasındaki 500-600 m yüksekliğe kadar olan yerlerden tohum toplanmalıdır.

Şimşek [194] 1981 yılında Duglas orijin denemelerini yeniden değerlendirip yayınlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre orijinlerin boylanmaları üzerine birinci derecede % 61 oranında yetiştirme ortamlarının, ikinci derecede % 11 oranında orijinlerin kendilerinin etkilerinin olduğunu hesaplamıştır. Geri kalan % 28 oranı ise bilinmeyen sebeplerden ileri gelmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. PINUS PINASTER

5.1.1. Biyotik Zararlar

Araştırma alanımızda *Pinus pinaster* iğne yapraklarında yoğun miktarda *Leucaspis pusilla* Loew zararı belirlenmiştir. İklim koşulları gözönüne alınarak böceğin epidemi yapma ihtimaline karşı ağaçlandırma alanları düzenli bir şekilde kontrol edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.

Cerambycidae familyasına ait *Acanthocinus griseus* (Fabr.) araştırma alanımızda hazırladığımız tuzak ağaçlarına ve feromon tuzaklarına yoğun miktarda gelmiştir. Böcek Japonya'da *Abies* sp.'lerin üretim alanlarında, toplu olarak devriklerin meydana geldiği yerlerde önemli oranda zarar yapmaktadır [47]. Ağaçlandırma alanlarında temiz bir işletmecilik uygulamak böceğin zararlarını önlemek açısından önemlidir. Aynı familyaya ait *Arhopalus fesus* (Muls.), *A. rusticus* (L.), *Hylotrupes bajulus* (L.), *Prionus coriarius* (L.), sekonder zararlı böcekler olup dikili kuru, devrik ve enkazlarda bulunmaktadır. Cerambycidae familyasına ait *Monochamus galloprovincialis* (Oliv.) araştırma alanımızda *Pinus pinaster* ağaçlandırma alanlarında çok yoğun olmamakla birlikte belli bir oranda zarar yapmaktadır. Böcek *Pinus pinaster*'ler için ölümcül zararlara neden olan Çam Odun Nematodu (*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner and Buhner, 1934) Nickle 1970)'un taşıyıcısıdır. Nematod ülkemize henüz girmemiştir. Bu zararlının ülkemize gelmemesi için ülkemize giren tüm iğne yapraklı tür odunlarına fümigasyon uygulanması zorunlu olmalı ve uygulanmalıdır [75].

Curculionidae familyasına ait *Pissodes notatus* (Fabr.) kural olarak uygun olmayan yetiştirme ortamlarında zarar yapmaktadır. Araştırma alanımızda tuzak ağaçlarına bol

miktarda gelmiştir. Temiz bir orman işletmeciliği yapmak, böceğin yoğun olarak üremesini önlemek açısından önemlidir.

Scolytidae familyasına ait *Ips sexdentatus* (Boern.) *Pinus pinaster* tuzak ağaçlarına yoğun miktarda gelmiştir. Böcek sekonder karakterde olmasına rağmen salgın yaptığında primer zararlı olabilir. Fransa-Land *Pinus pinaster* ormanlarında 1947 yılında ortaya çıkan bir yangın sonucu aşırı derecede üremiş ve sağlıklı ağaçlara da önemli derecede zarar vermiştir [97]. Böceğe karşı koruyucu önlemlerin başında ormanda temiz bir işletmecilik uygulamak gelmektedir. Tespitlerimize göre böcek Marmara Bölgesi'nde yılda iki döl vermektedir (Tablo 4.9). Cebeci [55], böceğin İstanbul koşullarında yılda iki döl verdiğini belirlemiştir. Böcek, Batı ve Orta Avrupa'da normal koşullarda yılda iki, 700 m'nin üstünde yılda bir döl vermektedir. Akdeniz bölgesinde döl sayısı 4-5'i bulmaktadır [97].

Scolytidae familyasına ait *Orthotomicus erosus* (Woll.) araştırma alanımızda *Pinus pinaster* tuzak ağaçlarına ve feromon tuzaklarına yoğun miktarda gelmiştir. Böcek sekonder zararlıdır. Epidemiy yaptığında primer zararlı durumuna geçmekte ve zarar yaptığı ağaçları öldürmektedir. Böceğe karşı ormanda temiz bir işletmecilik uygulanmalı, ormanlar gözlem altında tutulmalıdır. Tespitlerimize göre Marmara Bölgesi'nde bu tür yılda iki döl vermekte, birinci generasyonun genç erginleri Haziran başında, ikinci generasyonun genç erginleri Eylül sonunda çıkmaktadır (Tablo 4.12). Böceğin biyolojisi Akdeniz Bölgesi *Pinus brutia* ormanlarında üç yükselti kademesinde incelenmiş, I. grupta (0-300 m), yılda 3-5, II. grupta (300-600 m), yılda 3-4, III. grupta (600-900 m) yılda 2-3 döl vermiştir [100]. Marmara Bölgesi ile Akdeniz Bölgesi arasındaki iklim, konukçu, toprak ve ekosistem farklılıkları nedeni ile döl sayıları bölgenin III. grup yükseltisi ile aynı olmuştur. Cebeci [55] İstanbul civarında böceğin yılda iki döl verdiğini belirlemiştir. Schimitschek [73] böceğin İstanbul-Halkalı'da yılda iki döl verdiğini, birinci uçuş zamanının Nisan sonu-Mayıs başı, ikinci uçuş zamanının Temmuz olduğunu tespit etmiştir. Böcek Türkiye, Fransa ve Fas'da yılda iki, Tunus'da 3-4 döl vermektedir [98].

Thaumatococcus panyocampa (Den. and Schiff.) araştırma alanımızda *Pinus pinaster* ağaçlandırmalarında yoğun miktarda görülmüştür. Böcek ağaçlarda artım ve kalite

kaybına neden olmaktadır. Böcek primer ve fizyolojik bir zararlıdır. Asıl zarar böcek tarafından zayıf düşürülen meşcerelere sekonder zararlı Kabuk böceklerinin arız olmasıyla ortaya çıkmaktadır. Böceğin salgın yaptığı durumlarda mekanik, kimyasal ve biyolojik savaş yapılmalıdır.

Dioryctria splendidella (Herr.-Schäff.) araştırma alanımızda *Pinus pinaster* ağaçlandırmalarında yoğun miktarda görülmüştür. Böcek yaptığı zararla ağaçları zayıf düşürerek diğer zararlı böcek, mantar, bakteri ve virüs hastalıklarına karşı ağacı hazır hale getirmektedir. Zararlıya karşı ilaç kullanımı, ilaç reçine içindeki larvaya zor ulaştığı için pek netice vermemektedir. Ağaçlandırma alanlarında koruyucu tedbirlerin uygulanmasına ve ağaçların yaralanmamasına özen gösterilmelidir.

Pluteus plautus (Wein.) Gill., *Armillariella mellea* (Wahl. ex Fr.) Karst., *Pleurotus ostreatus* (Jacq: Fr.) Kumm., *Schizophyllum commune* (Fr.) Fr., *Stereum purpureum* (Pers.) Fr., mantarlarının üreme organları *P. pinaster* gövdelerinde tespit edilmiştir. Saprofit karakterli bu fungusların ağaçlandırma alanlarında herhangi bir primer zararı söz konusu değildir.

Onnia tomentosa Fr. araştırma alanımızda *P. pinaster* dikili ağaçlarında kök ve gövde arasında parazit olarak bulunmuştur. Mantar sağlıklı ağaçların köklerinin odun tabakasında çürüme yapmakta, gövdenin alt kısmını da çürütmektedir. Mantar bulaşmasını diğer köklerle temas yolu ile de devam ettirmektedir. Kanada'da mantar esas olarak *Picea* türlerinde ölümlere neden olmaktadır.

5.1.2. Abiyotik Zararlar

Marmara Bölgesi *P. pinaster* alanlarında toplam 7628,6 Ha alanda 25873 m³ rüzgar ve kar kırması zararı meydana gelmiştir. Hektardaki ortalama zarar oranı en fazla Gölcük ikinci olarak da Yalova ağaçlandırma alanlarında ortaya çıkmıştır (Tablo 4.24). Bu türle yapılacak ağaçlandırmalarda kar kırmasına dayanıklı olan Korsika orijinleri kullanılmalıdır.

Marmara Bölgesi *P. pinaster* alanlarında 1982-2002 yılları arasında çıkan yangınların adet olarak sınıflandırılması sonucunda büyükten küçüğe doğru yapılan sıralama

sırasıyla: B (1,1-5,0 Ha), C (5,1-20,0 Ha), A (1,0 Ha ve daha küçük), D (20,1-50,0 Ha), E (50,1-200,0 Ha), G (500,1 Ha ve daha büyük olanlar) şeklindedir. B sınıfı çıkan yangın sayısı en fazla olmasına rağmen zarar gören toplam alan 64,8 Ha'dır. G sınıfında 1 adet yangın çıkmıştır fakat yaktığı alan 1004,0 Ha'dır (Tablo 4.25). Ülkemizde bu alanların yangın zararlarından en az düzeyde etkilenmesini sağlamak için yangın çıktığı andan itibaren yangın söndürme çalışmalarına en erken zaman içinde başlanmalı ve zarar en az düzeyde tutulmalıdır.

Koruma açısından *Pinus pinaster*'in Marmara Bölgesi'nde uygun alanlarda rahatlıkla dikilebileceği ortaya çıkmıştır. Kar zararlarının olduğu yerlerde Korsika orijinleri kullanılmalıdır.

5.2. PINUS RADIATA

5.2.1. Biyotik Zararlar

Leucaspis pusilla Loew *Pinus radiata*'lar üzerinde yoğun miktarda bulunmuştur. İklim koşulları dikkate alınarak ağaçlandırma alanlarında bu böceğin varlığı gözlenmelidir.

Buprestis haemorrhoidalis Herbst, *Phaenops cyanea* (Fabr.), *Arhopalus rusticus* (L.), *Monochamus galloprovincialis* (Oliv.), *Prionus coriarius* (L.), *Rhagium inquisitor* (L.), *P. radiata* ağaçlandırmalarında tespit edilmiş olup yoğun zararları tespit edilememiştir.

Ips sexdentatus (Boern.) ve *Orthotomicus erosus* (Woll.) *P. radiata* ağaçlandırmalarında hazırlanan tuzak ağaçlarına ve feromon tuzaklarına yoğun miktarda gelmiştir. Ağaçlandırmalarda temiz bir işletmecilik uygulanmalı, epidemi tehlikesine karşı sık sık kontrol edilmelidir.

Marmara Bölgesi Kocaeli yarımadasında İzmit-Işıktepe'de *Pinus radiata*'larda ilk *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.) tahribatı 1972 yılının Nisan – Mayıs aylarında dikkati çekmiş ve takibeden yıllarda tasallut giderek artmıştır. Ağaçları zayıf düşüren yetişme ortamları böceğin tasallut yapmasına neden olmaktadır. Kumlu ve diluvial topraklarda yetiştirilen çamlarda yer altı suyunun çok derin olduğu yerlerde ağaç kendisine lüzumlu olan suyu alamadığı için böcek çok zarar yapmaktadır. Böceğin genç tırtılları sadece su içeriği normalin altında olan çamların iğne yapraklarını

delebilmektedir. Buna göre ağacın fizyolojik durumu zararının miktarı üzerinde ayarlayıcı bir etki yapmaktadır. Araştırma alanımızda *Pinus radiata*'lar üzerinde yoğun miktarda böceğin larva ve pupaları belirlenmiştir. *Pinus pinaster* üzerinde fazla bir tahribat gözlenmemiştir. Ayık ve Güler [195]'in yaptıkları bir çalışmaya göre yetiştirme ortamı kalitesinin ağacın isteklerine uygun olduğu yerlerde böcek tasallutuna rağmen ağaçlarda iyi bir gelişme vardır ve bu gelişme diğer iğne yapraklı türlerden daha iyidir. Bu nedenle ağaçlandırmalarda *Pinus radiata*'dan vazgeçmemek gerekir. Marmara Bölgesi ile Karadeniz sahil şeridinde 50 m'nin altındaki rakımlarda, alt yamaçlarda ve eteklerde, daimi hava akımının mevcut olduğu vadilerde, gevşek yapılı kumlu balçık ve balçık türünde, en az 90 cm derinliğe sahip, 50-60 cm'den sonra nemli asit karakterli topraklar üzerinde gruplar halinde de olsa dikilmelidir. Böceğe karşı mücadele bu şekilde güçlü fertler elde etmek şeklinde yapılmalı, kimyasal savaş için boşuna emek, zaman ve para harcanmamalıdır.

Thaumetopoea pityocampa (Den. and Schiff.) *P. radiata* ağaçlandırmalarında yoğun miktarda zarar yapmaktadır.

Dioryctria splendidella (Herr.-Schäff.) araştırma alanımızda *Pinus radiata* ağaçlandırmalarında yoğun miktarda görülmüştür. Böceğe karşı ağaçlandırma alanlarında koruyucu tedbirler uygulanmalı, ağaçların yaralanmamasına dikkat edilmelidir.

Lymantria dispar (L.), *P. radiata* meşcerelerinde ciddi tahribatlara neden olmaktadır. Meşelerin kesilip yerine Radiata Çamı dikilmesi böceğin bu alanlarda zararını devam ettirmiştir.

Polyporaceae familyasına ait *Lenzites striata* Fr. Kefken mevkiinde *P. radiata* devrikleri üzerinde bulunmuştur, Bu fungus ağaçlandırmalar için bir tehlike oluşturmamaktadır.

5.2.2. Abiyotik Zararlar

Pinus radiata ağaçlandırma alanlarında rüzgar ve kar zararları meydana gelmekle birlikte zarar *P. pinaster* ağaçlandırma alanları kadar önemli değildir (Tablo 4.28).

Toplu ve Bozkuş [185] Marmara ve Batı Karadeniz bölgelerinde hızlı gelişen türlerle tesis edilen deneme ve ağaçlandırmalarda *P. radiata*'da kar zararlarının minimum seviyede kaldığını gözlemişlerdir.

Pinus radiata ağaçlandırma alanlarında don zararları da etkilidir. Yalova-Armutlu Orman İşletme Şefliği'ndeki 30 hektarlık genç ağaçlandırma alanı don sebebiyle tamamen kurumuştur. Şimşek ve Tulukçu [192] Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde tesis edilen *P. radiata* orijin denemelerinde 400 m'nin üzerinde don zararları belirlemişlerdir.

P. radiata'nın doğal yetişme ortamındaki iklim istekleri ile ülkemizde maruz kaldığı iklim koşulları ağacın büyüme, gelişme ve sağlığını etkilemektedir.

P. radiata'nın doğal yetişme ortamında en sıcak ve en soğuk ay ortalama sıcaklık farkları 6,7-7,1 °C arasında değişmesine rağmen bu değer Marmara Bölgesi için 16,9-17,3 °C arasında olup oldukça yüksektir. Bu durum *P. radiata*'nın ülkemizde artımını sınırlayacak en önemli faktörlerden birisidir.

P. radiata'nın doğal yetişme ortamında ekstrem düşük sıcaklık -6,7 °C Ülkemizde Marmara Bölgesi'nde -18 °C'dir. Ülkemizdeki en düşük sıcaklık değeri oldukça yüksektir. Bu nedenle *P. radiata* ağaçlandırmaları düşük sıcaklıkların sürekli ve rüzgarla birlikte olduğu yerlerde kurulmamalı, yükselti 300 m'nin üzerine çıkmamalıdır.

P. radiata'nın doğal yetişme ortamında yıllık ortalama yağış 425-756 mm arasında, ülkemizde 771,7-804,3 mm arasında olup ağacın doğal yetişme ortamı sınırları içindedir. *P. radiata*'nın doğal yetişme alanında Mayıs-Eylül ayları arasında düşen yağış miktarı 48,5-84,0 mm, ülkemizde 196,9-254,6 mm olup sınır değerler içindedir. Marmara Bölgesi'nde nispi nem, bulutluluk değerleri düşük olduğu için ağaçlandırma çalışmaları yapılacak alanlarda yağış değerleri yüksek olan yerler seçilmelidir.

P. radiata kuraklık etkileri ve drenaj imkanlarına göre kumdan kile kadar çeşitli topraklarda yetişebilmekte, fakat en iyi büyümeyi derin (100-120 cm), drenajı iyi, fakat kurak şartlarda yüksek nemi koruma gücüne sahip, orta verimlilikte kumlu balçık

topraklarda yapmaktadır. Çok derin poröz kumlu, humustan mahrum topraklar büyük nem kayıpları yüzünden *P. radiata* yetiştirmelerine uygun olmamaktadır. Kök sahasında aşırı nem, drenajı engelleyen ağır kil, podsol ve sıkı istiflenmiş topraklar, yüzeysel taban suyu, yüzeye yakın olan geçirgen olmayan bir tabakanın varlığı gelişmeyi büyük ölçüde engelleyicidir. Sığ topraklarda kalite ve verim düşmekle beraber rüzgar zararları da artmaktadır. Rüzgardan koruntulu, don tehlikesi olmayan, 500 m'nin altındaki yükseltilerde yetiştirilmesi halinde başarı artmaktadır [18].

Koruma açısından *Pinus radiata*'nın Marmara Bölgesi'nde 300 m'nin üzerinde olmayan, yağış değerleri yüksek, drenajı iyi, derin topraklara sahip alanlarında dikilmesi uygundur.

5.3. PSEUDOTSUGA MENZIESII

Araştırma süresi boyunca Douglas türünde böcek ve mantar zararlıları ve abiyotik zarar görülmemiştir. Bu alanlarda çap, boy ölçümü yapılarak gelişme durumları ortaya çıkarılmıştır. Kerpe 1, Cebeci ve Işıktepe mevkiilerinde hacimde gelişme birbirine yakın olmasına rağmen Kerpe 2 mevkiinde hacim gelişmesi en az düzeyde olmuştur.

Pseudotsuga menziesii 'nin doğal yayılış alanında yıllık ortalama sıcaklık değerleri 9,6-11,8 °C, araştırma alanımızda bu değer 14,5 °C olup yakın bir değer göstermektedir. En düşük sıcaklık değerleri Douglas'ın doğal yetişme ortamında (-6,7)-(-19,4) °C arasında, Marmara Bölgesi'nde (-18,0) °C olup sınır değerler içindedir. Douglas'ın doğal yetişme ortamında yağış değerleri 750-1250 mm arasında, Marmara Bölgesi'nde bu değer 771,7 mm olup sınır değerlerin içindedir. Vegetasyon devresindeki Mayıs-Eylül ayı yağışları Douglas'ın vatanında 111-345 mm, Marmara Bölgesi'nde ise 230,4 mm olup Douglas için optimal koşulları sağlamaktadır [18]. Hava nemi Douglas'ın vatanında yüksektir. Oregon-Portland'da yıllık ortalama % 73, Mayıs-Ağustos aylarının ortalaması %66, California-Eureka'da yıllık ortalama % 83,5, Mayıs-Ağustos aylarının ortalaması % 84,5'dir. Marmara Bölgesi'nde yıllık ortalama % 71, Mayıs-Ağustos aylarının ortalaması % 66,5 olup biraz düşüktür. Bu nedenle Marmara Bölgesi'nde Douglas dikim alanlarında yaz yağışı değerlerinin daha yüksek olmasına dikkat edilmelidir. Douglas için bakı olarak kuzey ve doğu tercih edilmelidir [18].

Koruma açısından *Pseudotsuga menziesii*'nin Marmara Bölgesi'nde uygun alanlarda geniş olmayan ağaçlandırmalar şeklinde dikilmesi ve bu türe ait orijin denemelerine devam edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. ANONİM, 2000: Sayılarla ve Grafiklerle Türkiye’de Ormancılık, Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı, Ankara, 32 s.
2. BİRLER, A., S., 1995:Ormanlarımızın Korunması İçin Endüstriyel Plantasyonların Önemi, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayınları, No. 8, İstanbul, 28 s.
3. PAREDES, G., 2002: Chilean Forestry: The Impact of Fast Growing Species on Shaping the Future’s Forest Sector, IUFRO Meeting Management of Fast Growing Plantations, 11-13. September. 2002, İzmit-Turkey, s. 11-19.
4. ATAY, İ., 1971: Hızlı Gelişen Tür Mevhumu ve Hızlı Gelişme Mevhumunun Kriterleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B Serisi, 21(2): 1-7.
5. TURAN, H., 1982: Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmaların Tarihçesi, Türkiye’de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu, 21–26 Eylül 1981, Kefken (Kocaeli) – Kuru Dağı – Dardanos (Çanakkale), Ankara, s. 27–36.
6. ANONİM, 1998: Hızlı Gelişen Türlerle Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Yapılacak Çalışmalar, 8-9 Aralık 1998, Ankara, VIII+375 s.
7. ATALAY, İ., 1992: Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması, Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Müdürlüğü, No. 5, Ankara, XII+209 s.
8. DÖNMEZ, Y., 1968: Trakya’nın Bitki Coğrafyası, İ.Ü. Yayınları, No. 1321, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No. 51, İstanbul, VIII+279 s.
9. ATALAY, İ., 2006: Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası, Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Yayını, Meta Basım Matbaacılık, XVI+584 s.
10. OAKES, H., 1958: Türkiye Toprakları, Türk Yüksek Ziraat Birliği Neşriyatı 18, Ankara.
11. ANONİM, 2002: Kerpe Araştırma Ormanı Amenajman Planı, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, İzmit, IV+234 s.

12. KAYACIK, H., 1980: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2642, O.F. Yayın No. 281, s. 226-228.
13. SCOTT, C., W., 1962: A Summary of Information on *Pinus pinaster* Forestry Abstracts, Volume 23, Number 1-2.
14. ŞİMŞEK, Y., TULUKÇU, M., TOPLU, F., 1985: Türkiye'de Tesis Edilen Sahilçamı (*Pinus pinaster*) Orijin Denemelerinde Büyüme ve Kalite Özelliklerindeki Varyasyonlar Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüleri Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 149, Çağ Matbaası, Ankara, 88 s.
15. AYIK, C., 1982: Türkiye'de Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları ile Yapılan Ağaçlandırma Çalışmalarında Ekolojik Faktörlerin Etkisi, Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu, 21-26 Eylül 1981, Kefken (Kocaeli) – Kuru Dağı – Dardanos (Çanakkale), Ankara, s. 269 – 287.
16. TOPLU, F., TUNÇTANER, K., TULUKÇU, M., 1987: Kocaeli Yarımadasında Radiata Çamı (*Pinus radiata* D. Don) Orijinlerinin Gelişmeleri ve Çam Sürgün Bükücüsü (*Evetria buoliana* (Schiff.)) Böceğine Mukavemetleri Üzerine Araştırmalar, O.G.M. Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No. 139, 67 s.
17. McDONALD, P., M. and LAACKE R., J., 2006: *Pinus radiata* D. Don, http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics_manual/Volume_1/pinus/radiata.htm [Ziyaret Tarihi 03.10.2006].
18. ÜRGENÇ, S., 1972: Hızlı Gelişen Bazı Egzotik (Yabancı) İğne Yapraklı Ağaç Türlerinin Türkiye'ye İthal ve Yetiştirilmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No. 1970, O.F. Yayın No. 188, Kurtuluş Matbaası, 198 s.
19. ELDRIDGE, K., G., 1982: Genetic Improvements from a Radiata Pine Seed Orchard, N.Z. Journal of Forestry Science 12 (2): 404-411.
20. ŞİMŞEK, Y., 1977: Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco)'in Türkiye'ye İthal ve Orijin Problemleri Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülteni, No. 12, 272 s.
21. ÇANAKÇIOĞLU, H., 1993: Böceklerin Toplanma, Preparasyon, Muhafaza ve Teşhisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No. 422, XII + 616 s.
22. SCHWENKE, W. 1972 – 1982 : Die Forstschädlinge Europas, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1. Band (1972), IX + 464 s; 2. Band (1974), VIII + 500 s; 3. Band (1978), VIII + 467 s; 4. Band (1982), VIII + 392 s.
23. ÇANAKÇIOĞLU, H., 1977: Türkiye'de Orman Ağaç ve Ağaççıklarında Zarar Yapan Coccoidea (Homoptera) Türleri Üzerinde Araştırmalar (Sistematiği – Yayılış – Konukçu – Biyoloji), İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2322, O.F. Yayın No. 227, 122 s.

24. SEKENDİZ, O., A., 1980: Kıbrıs Türk Federe Devleti Ormanlarının Önemli Orman Böcekleri ve Orman Entomolojisi Sorunları, K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Entomolojisi ve Koruma Bilim Dalı, 64 s.
25. DANZIG, E., M., PELLIZZARI, G., 1998: Diaspididae in Kozar: Catalogue of Palearctic Coccoidea, Akaprint Nyomdaipari Kft., Budapest, s. 172-370.
26. TOROS, S., AYDOĞDU S., 1989: Erzincan İli ve Çevresinde *Lepidosaphes ulmi* L.(Homoptera: Diaspididae)'nin Biyo-Ökolojisi ve Özellikle Doğal Düşmanları ile İlişkisi Üzerine Araştırmalar, Ankara Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Bitki Koruma Bülteni, 27(3-4): 147-178.
27. CLAPS, E., L., WILLINK, G., M., 2003: Systematics, Morphology and Physiology Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) Presentes en Plantas Ornamentales de la Argentina, Neotropical Entomology, 32, (4): 625-637.
28. BRITTIN, G., 1938: Notes on the Genus Leucaspis, with Descriptions of Thirteen New Zealand Species and Redescription of Eight Foreign Species, Volume: 67, s. 281-302, http://rsnz.natlib.govt.nz/volume/rsnz_67/rsnz_67_03_003130.html New Zealand, [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2007].
29. SELMİ, E. 1979: Marmara Bölgesi'nde İğne Yapraklı Ağaçlarda Zarar Yapan Coccoidea (Homoptera) Türleri Üzerinde Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, 29 (1): 92-127.
30. ÖZKAZANÇ, O., YÜCEL, M., 1985: Yarı Kurak Mıntıka Ağaçlandırmalarında Zarar Yapan Böcekler Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No. 153, Çağ Matbaası, 45 s.
31. SEKENDİZ, O., BAŞKAYA, Ş., TÜMEN, G., 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 No. 0001, B.Ü. Basımevi, V + 88 s.
32. ÇANAKÇIOĞLU, H., MOL, T. 1998: Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler., İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No. 4063, Fakülte No. 451, ISBN: 975 – 404 – 487 – 2, IX+541 s.
33. ÇANAKÇIOĞLU, H., SELMİ, E., KÜÇÜKOSMANOĞLU, A., 1982: İstanbul Adalarında Entomolojik Tespitler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, 32 (1) : 44-55.
34. ÜNAL, S., ÖZCAN, E., 2005: Taşköprü Fidanlığında (Kastamonu) Zarar Yapan Böceklerin Belirlenmesi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(1): 149-158.
35. SCHAEFER, L., 1949: Les Buprestides de France, Tableaux Analytiques des Coleopteres, Famille LVI, Le Moul't 4, Rue Dumeril, Paris (XIII), 511+XXV s.

36. DEFNE, M., Ö., 1954: Batı Karadeniz Bölgesindeki Göknarların Zararlı Böcekleri ve Mücadele Metotları, T.C. Tarım Vekaleti Orman Umum Müdürlüğü Yayınlarından Seri No. 12, Sıra No. 105, Orman Koruma Serisi, Kader Basımevi, İstanbul, VII + 228 s.
37. SEKENDİZ, O., A., 1981: Doğu Karadeniz Bölümünün Önemli Teknik Hayvansal Zararlıları Üzerine Araştırmalar, K.T.Ü. Yayınları No: 127, Orman Fakültesi No: 12, Trabzon, VI+114 s.
38. YÜKSEL, B., 1998: Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri ile Bunların Yırtıcı ve Parazitleri-I, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No. 4, Trabzon, VII+143 s.
39. LODOS, N., TEZCAN, S., 1995: Türkiye Entomolojisi V, Buprestidae (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Ege Üniversitesi Basımevi, Entomoloji Derneği Yayınları No. 8, İzmir, 138 s.
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. TOSUN, İ., 1976: Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, 26 (2): 238-240.
42. DELLA BEFFA, G., 1961: Gli Insetti Dannosi All' Agricoltura, Editore Ulrico Hoepli, Milano, XX+1106 s.
43. ERDEM, R., 1976: Ormanın Faydalı ve Zararlı Böcekleri, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2078, Orman Fakültesi Yayın No. 217, 227 s.
44. MILLIGAN, R., H., 1977: *Ernobius mollis* Linnaeus (Coleoptera, Anobiidae), Pine Bark Anobiid, New Zeland Forest Service, Forest and Timber Insects in New Zealand, No. 17, s.1-4.
45. HILDEBRAND, M., D., 1998: *Ernobius mollis* Pest Reports <http://spfnic.fs.fed.us/exfor/data/pestreports.cfm?pestidval=83&langdisplay=english> [Ziyaret Tarihi 04.01.2005].
46. PICARD, F., 1929: Faune de France, Coleopteres, Cerambycidae, Paul Lechevalier, Paris, VII+167 s.
47. KRIVOLUTSKAYA, G., O., 1973: Entomofauna of the Kuril Islands: Principal Features and Origin, Izdatel'stvo Nauka, Leningrad Division, 315 s. <http://artedi.fish.washington.edu/okhotskia/ikip/Results/publications/entobook/title.htm> [Ziyaret Tarihi 04.01.2005].
48. HOSKOVEC, M., 2003: Longhorn beetles (Cerambycidae) of the West Palearctic Region, <http://www.uochb.cas.cz/~natur/cerambyx/acgris.htm>, [Ziyaret Tarihi 02.05.2005].

49. ÇANAKÇIOĞLU, H., ERDEM, R., 1977: Türkiye Odun Zararlıları, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, No. 2336, VIII+184 s.
50. VILLIERS, A., 1978: Fauna des Coleopteres France, Vol. I., Cerambycidae, Lechevalier, S.A.R.L., Paris, XXVII + 611 s.
51. HELLRIGL, K., 1974: Cerambycidae (In SCHWENKE W.) Die Forstschädlinge Europas, II Band, Coleoptera, Verlag Paul Parey, München, s. 130 – 202.
52. HEYROVSKY, L., 1955: Fauna CRS. Tesarikoviti– Cerambycidae, Cekoslovenske Akademie Ved, Praha, 346 s.
53. DEMELT, C., V., 1967: Nachtrag zur Kennthis der Cerambyciden–Fauna Kleinasien, Entomologish Blatter, 63(2): 106–109.
54. ÖYMEN, T., 1987: The Forest Cerambycidae of Turkey, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, 146 s., (Yayınlanmadı).
55. CEBECİ, H., H., 2003: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü İstanbul İli Ağaçlandırma Alanlarındaki Entomolojik Sorunlar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Entomolojisi ve Koruma Programı Doktora Tezi, Ekim 2003, XXI + 184 s.
56. ZÜMREOĞLU, S., G., 1975: Ege Bölgesi Teke Böcekleri (Cerambycidae–Coleoptera) Türleri, Taksonomileri, Konukçuları ve Yayılış Alanları Üzerinde Araştırmalar, T. C. Gıda–Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü, Teknik Bülten, No. 28, 208 s.
57. ÖZDİKMEN, H., ŞAHİN, Ö., 2005: Longhorned Beetles Collection of the Entomology Museum of Central Anatolia Forestry Research Directorship, G.Ü. Journal of Science 19(1): 1-8.
58. BROCKERHOFF, E., G., HOSKING, G., P., 2001: Forest and Timber Insect in New Zealand, New Zealand, www. forestresearch. co. nz / PDF / Ent27 Arhopalus tristis.pdf, [Ziyaret Tarihi 04.01.2005].
59. REJZEK, M., 2006: *Arhopalus fesus*, [http:// www. uochb. cas. cz/ ~natur / cerambyx/arhferus.htm](http://www.uochb.cas.cz/~natur/cerambyx/arhferus.htm), [Ziyaret Tarihi: 16 Şubat 2007].
60. BONNEMAISON, L., 1962: Les Ennemis Animaux des Plantes Cultivées et des Forêts, II. Editions Sep. Paris, 500 s.
61. FURNISS, R. L., CAROLIN, V.M. 1977 : Western Forest Insects, U.S. Department of Agriculture-Forest Service, Miscellaneous Publication No. 1339, II + 654 s.
62. PLAVILSTSHIKOV, N., N., 1936: Faune de l'URSS. Insectes, Coleopteres, Vol XXI, Cerambycidae, Edition de l'Academie des Sciences de l'URSS, Moscow, IX + 611 s.

63. BESÇELİ, Ö., 1969: Büyükdüz Araştırma Ormanının Zararlı Böceklerinin Biyolojisi, Koruyucu Tedbirler ve Mücadelesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi, No. 33, Ankara, VI + 94 s.
64. ANDERSON, R., F., 1960: Forest and Shade Tree Entomology, ISBN 0-471-02739-1, U.S.A., VII+428 s.
65. TORRES, J., J., 1968: Los Organismos Xilofagos Y Su Tratamiento, Madrid, 53 s.
66. DEMELT, C., V., 1963: Beitrag Zur Kenntnis der Cerambycidenfauna Kleinasien und 13. Beitrag zur Biologie Palaearkt. Cerambyciden, sowie Beschreibung einer neuen *Oberea* – art. Entomologisch Blätter, 59(3): 132 – 151.
67. PLAVILSTSHIKOV, N., N., 1940: Faune de l'URSS. Insectes, Coleopteres, Vol. XXII, Cerambycidae, Edition de l'Academie des Sciences de l'URSS, Moscow, XIV + 784 s.
68. BODENMEYER, E., V., 1906: Beiträge zur Käferfauna von Klein Asien, Deutsche Ent. Zeit. Heft II, s. 417 – 437.
69. YÜKSEL, B. 1998: Kırşehir Ağaçlandırma Alanlarında Zarar Yapan Böcekler Üzerine Araştırmalar, Orman Müh. Dergisi, Sefa Matbaacılık, 35 (7) : 26-29.
70. ACATAY, A., 1943: İstanbul Çevresi ve Bilhassa Belgrad Ormanı'ndaki Zararlı Orman Böcekleri, Mücadeleleri ve İşletme Üzerine Tesirleri, Y.Z.E. Çalışmalarından, Sayı. 142, Ankara, VIII + 163 s.
71. KOLK, A., STARZYK, J., R., 1996: The Atlas of Forest Insect Pests, Multico Warszawa, <http://www.forestpests.org/poland/monochamusgall.html>, [Ziyaret Tarihi: 7 Şubat 2007].
72. ERDEM, R., 1947: Sarıkamış Ormanlarında Entomolojik Müşahadeler, T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Özel Sayı 52, 34 s.
73. SCHIMITSCHEK, E., 1944: Forstinsekten der Türkei und Ihre Umwelt, Grundlagen der Türkischen Forstentomologie, Volk und Reich Verlag Prag, Amsterdam, Berlin, Wien, XVI + 371 s.
74. PAJARES, J., A., IBEAS, F., DIEZ, J., J., GALLEG0, D., 2003: Attractive Responses by Monochamus galloprovincialis (Col., Cerambycidae) to Host and Bark Beetle Semiochemicals, Blackwell publishing, [http://www.blackwellpublishing.com/abstract.asp?ref=0931-2048 & vid = 128 & iid = 910 & aid = 11 & s = & site = 1](http://www.blackwellpublishing.com/abstract.asp?ref=0931-2048&vid=128&iid=910&aid=11&s=&site=1), [Ziyaret Tarihi 6.01.2005].
75. SATHYAPALA, S., 2004: Pest Risk Analyses Biosecurity Risk to New Zealand of Pinewoods Nematode (*Bursaphelenchus xylophilus*), New Zealand Te Manatu Ahuwhenua Ngaherehere <http://www.biosecurity.govt.nz/pests-diseases/forests/risk/pinewood-nematode.pdf>, [Ziyaret Tarihi 05.01.2005].

76. GRANDI, G., (1951): Introduzione Allo Studio Dell' Entomologia, Edizioni Agricole Bologna, Vol. II, XVI+1332 s.
77. EKİCİ, M., 1971: Sedir (*Cedrus libani* Barr.) Zararlı Böceklerinin Biyolojisi ve Mücadelesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Teknik Bülten No. 45, 56 s.
78. HOFFMANN, A., 1954: Fauna de France, 59 Coleopteres–Curculionides I. Federation Française des Societes de Sciences Naturelles, Office Central de Faunistique, Paul Lechevalier, 488 – 1208 s.
79. LODOS, N., ÖNDER, F., PEHLİVAN, E., ATALAY, R. 1978: Ege ve Marmara Bölgesi'nin Zararlı Böcek Faunasının Tesbiti Üzerinde Çalışmalar, T.C. Gıda–Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Müc. ve Kar. Gen. Müd., 301 s.
80. YÜKSEL, B., 1998: Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Orman Fidanlıklarında Zararlı Böcekler ve Mücadelesi, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No. 7, 58 s.
81. YÜCEL, M., 1987: Doğu Anadolu Sarıçam Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler, O.A.E. Teknik Bülten No. 191, Ertem Matbaacılık, 21 s.
82. CAN, P., 1994: İzmit Kerpe'de Hızlı Gelişen Türlerle Kurulan Adaptasyon Denemelerinin Entomolojik Problemleri, Yüksek Lisans Tezi, 76 s.
83. BALACHOWSKY, A., 1949: Faune de France 50, Coléopteres–Scolytides, Librairie de la Faculte des Sciences, Paris, 320 s.
84. CHARARAS, C., 1962: Scolytides des Coniferes, Encyclopedie Entomologique-XXXVIII, Paul Lechevalier Rue de Tournon, 12 , Paris VI e., 370 s.
85. VOOLMA, K., MANDELSHTAM, M., J., SHCHERBAKOV, A., N., YAKOVLEV, E., B., ÖUNAP, H., SUDA, I., POPOVICHEV, B., G., SHARAPA, T., V., GALASJEVA, T., V., KHAIRETDİNOV, R., R., LIPATKİN V., A., EKATERİNA V., A., MOZOLEVSKAYA, G. 2004: Distribution and Spread of Bark Beetles (Coleoptera: Scolytidae) Around the Gulf of Finland: a Comparative Study with Notes on Rare Species of Estonia, Finland and North-Western Russia, Entomologica Fennica, s.198-210, <http://www.zin.ru / ANIMALIA/ COLEOPTERA/pdf/2voolma.pdf>, [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2007].
86. SELMİ, E., 1998: Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı. İstanbul Üniversitesi Yayın No. 4042, ISBN. 975 – 404 – 466 – X, Emek Matbaacılık, İstanbul, V + 196 s.
87. YÜKSEL, B., TOZLU, G., ŞENTÜRK, M., 2000: Sarıkamış Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böcekleri ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemler, T.C. Orman Bakanlığı, D.A.O.A. Yayın No. 8, ISSN 1300 – 9478, Teknik Bülten No. 3, V + 66 s.

88. SCHEDL, K., E., 1968: Borkenkäfer aus der Türkei, III. Mitteilung, Anz. Für Schädlingkunde, 41:21-4, s. 23.
89. BODENHEIMER, F., S., 1958: Türkiye’de Ziraata ve Ağaçlara Zararlı Olan Böcekler ve Bunlarla Savaş Hakkında Bir Etüd, Bayur Matbaası, Ankara, 346 s.
90. SCHEDL, K., E., 1961: Borkenkäfer aus der Türkei, II Mittelilung (190), Anzeiger für Schädlingkunde 34 : 184 – 188.
91. SCHIMITSCHEK, E., 1937: Forstentomologische und Forstschutzliche Beobachtungen in der Türkei, Nr. 1 Forstschutzliche und Forstentomologische Beobachtungen in der Gebieten von: Ayancık–Gökırmak, Gökçeadağ–Kastamonu–Küre–Daday–İlgaz Dağı–Çankırı, Y.Z.E. Çalışmalarından, Heft 74, 46 s.
92. ALKAN, B., 1946: Kızılcahamam, Bolu (Aband ve Düzce) Ormanlarında Yapılan Entomolojik Araştırmalar, Orman ve Av dergisi, No. 3-4:112-119, 139-146.
93. SCHEDL, K., E., 1959: Borkenkäfer aus der Türkei, (180), Anz. Schädlingk. 32: 99 – 100.
94. BESÇELİ, Ö., 1963: Büyükdüz Araştırma Ormanının Zararlı Böcekleri, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Seri No. 18, 9 (2) : 50 –57.
95. BESÇELİ, Ö., EKİCİ, M. 1969: Doğu ladini (*Picea orientalis* L.) Mıntıkasında *Ips sexdentatus*’un Biyolojisi ve Mücadelesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Teknik Bülten No. 32, Ankara, 32 s.
96. KESKİNALEMDAR, E., ÖZDER, M., Z., 1995: Doğu Karadeniz Ormanlarında Meydana Gelen Önemli Böcek Salgınları ve Yapılan Mücadeleler, K. T. Ü. I. Ormancılık Kongresi, Trabzon, Bildiriler Kitabı, Cilt. 3, s. 175-181.
97. CHARARAS, C., 1965: *Picea orientalis*’e Arız Olan *Ips sexdentatus* ve Diğer Kabuk Böcekleri Tasallutu Üzerine Araştırmalar, Sebeplerin Tetkiki ve Koruma Metotları, İzmit Kavakçılık Araştırma Enstitüsü, Çeviren Osman Karagöz, 20 s.
98. EGLITIS, A., 2001: Appendix D Analysis of Pest Risk Potential for Representative Species <http://www.aphis.usda.gov/ppq/praswpm/appendixd.pdf> [Ziyaret Tarihi 27.05.2005].
99. SEKENDİZ, O., A., 1974: *Orthotomicus erosus* Wollaston (Coleoptera: Scolytidae)’in Yayılışı ve Zararları Üzerine Gözlemler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, 24 (2): 209 – 217.
100. ÖZKAZANÇ, O., İKTÜEREN, Ş., YÜCEL, M., 1985: Akdeniz ve Ege Bölgelerinde *Orthotomicus erosus* (Woll)’un Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No. 152, Ankara, 56 s.

101. SEREZ, M., 1985: Sentetik Feromon Ipslure'nin *Orthotomicus erosus* (Woll.) Populasyonuna Karşı Kullanılması, Karadeniz Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 8 (1-2): 41-47.
102. ÖZEK, S., HOVASSE, R., 1931: Les Ennemies des Pins Iles des Princes, Demy 8 vo, Şirketi Mürettibiye Matbaası, İstanbul, 32 s.
103. ACATAY, A., 1942: Über das Auftreten von Forstschädlingen in der Türkei, Centralblatt für das Gesamte Forstwesen, Heft 1, 69. Jahrgang, s. 1 – 4.
104. BİKER, N., 1962: Sarıkamış ve Göle Ormanlarında Böcek Durumu, Orman Genel Müdürlüğü Teknik Haber Bülteni, 1 (4) : 175 – 179.
105. ÖZKAZANÇ, O., 1969: Ormanlarımızda Kabuk böceklerinin Çoğalma Ortamları ve Koruma Tedbirleri, Orman ve Av, 41 (10): 24 – 25.
106. MOL, T., 1985: Kabuklu Tomruk Üretimi Üzerine Bazı Düşünceler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B Serisi, 35 (2) : 63 – 68.
107. JUNCO, R., F., 1978: Contribucion al Conocimiento de la Bioecologia de *Rhyacionia buoliana* Den y Schiff (Lep. Tortricidae), II. Estudio de los Estados Inmaturos: Puesta, Oruga y Crisalida, Volumen IV, Numero 1., Madrid, s. 69-88.
108. POINTING, B., J., 1961: The Biology and Behaviour of the European Pine Shoot Moth, *Rhyacionia buoliana* (Schiff.), in Southern Ontario I. Adult, The Canadian Entomologist, Canada, s. 1098-1112.
109. GREEN, G., W., 1962: Flight and Dispersal of the European Pine Shoot Moth, *Rhyacionia buoliana* (Schiff.), I. Factors Affecting Flight, and the Flight Potential of Females, The Canadian Entomologist, Canada, s. 282-298.
110. ROBREDO, F., 1975: Contubution al Conocimiento de la Bioecologia de *Rhyacionia buoliana* Den. et Schiff., 1776 (Lep.: Tortricidae) I. Estudio del Adulto, Boletin del Servicio de Defansa Contra Plagas, vol. 1, Madrid, s. 69-81.
111. POINTING, B., J., MILLER W., E., 1967: European Pine Shoot Moth, *Rhyacionia buoliana* (Schiff.), Important Forest Insects and Diseases of Mutual Concern to Canada, The United States and Mexico, Canada, s. 163-166.
112. SPULER, A., 1910: Die Schmetterlinge Europas, II. Band, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 523 s.
113. ESCHERICH, K., 1931: Die Forstinsekten Mitteleuropas, Dritter Band, Verlag Paul Parey, Berlin.
114. BESÇELİ, Ö., 1969: Çam Tomurcuk Bükücüsü (*Evetria buoliana* (Schiff.))'nın Biyolojisi ve Mücadelesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Seri No. 29, Ankara, 18 s.

115. SEKENDİZ, O., A., YILDIZ, N., 1969: Yabancı Orijinli Hızlı Gelişen Türlerle Arız Olan Böcekler, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No. 4, s. 37 – 42.
116. YILDIZ, N., 1976: Yurdumuz Yabancı Tür Çam Ağaçlamalarında Tahribatı Görülen Çam Sürgün Bükücüsü *Evetria buoliana* (Schiff.)'in Morfoloji, Biyoloji ve Mücadelesi, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, Dergi No. 1, s. 13 – 29.
117. SEKENDİZ, O., A., TURAN, Y., 1999-1: Sarıköy-Gürgendağ Serisi Sahil Çamı (*Pinus pinaster*) Ağaçlandırması Örneğine Göre, Türkiye'deki Sahil Çamı Ağaçlamalarının Zararlı Böcekler Açısından Geleceği, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, No.26, İzmit, s. 21-32.
118. YILDIZ, N., GÜLER, N., 1976: Yurdumuz Hızlı Gelişen Tür Ağaçlamalarında Tahribatı Görülen *Evetria buoliana* (Schiff.)'ya Karşı Kimyasal Mücadele Denemeleri, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yıllık Bülten No. 11, İzmit, s. 27 – 36.
119. ÖYMEN, T., 1990: Türkiye'de İğne Yapraklı Ağaçlarda Zarar Yapan Lepidoptera Türleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B Serisi, 40 (3): 59 – 65.
120. ÇANAKÇIOĞLU, H., 1982: Türkiye Ormanlarının Zararlı Tortricidae (Lepidoptera) Türleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, 32 (1): 17 – 43.
121. AVCI, M., 1997: Marmara Bölgesi Ormanlarının Tortricidae (Lep.) Faunası, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 47 (1): 111 – 138.
122. MALAZGİRT, O., 1975: Çam Tomurcuk Bükücüsü'nün (*Rhyacionia buoliana* Schiff.) Biyolojisi ve Kontrolü, Orman Bakanlığı, Teknik Bülten, sayı:54, İstanbul, s. 3-17.
123. MOL, M., 1985: *Rhyacionia buoliana* (Den. and Schiff.) (Lep., Tortricidae)'nin Marmara Bölgesi'ndeki Zararı ve Biyolojisi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalı Doktora Tezi, İstanbul, VI + 166 s.
124. KULMAN, H., M., DORSEY, C., K., 1961: Granular Application of Systemics for Control of European Pine Shoot Moth, Journal of Economic Entomology, 55 (3): 304-305.
125. MILLER, W., E., WAMBACH, R., F., ANFANG, R., A., 1978: Effect of Past European Pine Shoot Moth Infestations on Volume Yield of Pole-Sized Red Pine, Forest Science, 24 (4): 543-550.
126. SCHRODER, D., 1974: A Study of the Interactions Between the Internal Larval Parasites of *Rhyacionia buoliana* [Lepidoptera: Olethreutidae], Entomophaga, 19 (2): 145-171.

127. COMSTOCK, J., H., 1962: An Introduction to Entomology, The Vail-Ballou Press, U.S.A., XIX+1064 s.
128. METCALF, C., L., FLINT, W., P., 1962: Destructive and Useful Insects Their Habits and Control, Fourth Edition, Mc Graw-Hill Book Company, ISBN 07-041658-3, U.S.A., XII+1087 s.
129. SZUJECKI, A., 1987: Eucology of Forest Insect, DR. W. Junk Publishers, Dordrecht, Boston, Lancaster, XII+601 s.
130. EKİCİ, M., 1965: Sünger örücüsü (*Lymantria dispar* L.)'nın Biyolojisi ve Mücadelesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, No. 21, Ankara, s. 51-57.
131. ÖYMEN, T., 1979: *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera, Lymantriidae)'ın Marmara Bölgesi'ndeki Biyolojisi ile Doğal Düşmanları Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi), İstanbul, IV+114 s.
132. SELEK, F. 1998: İzmit ve Adapazarı Yöresinde Kavaklarda Zarar Yapan Lepidoptera Türleri, Kavakçılık Araştırma Enstitüsü, Çeşitli Yayınlar Serisi No. 13, İzmit, 45 s.
133. ÖYMEN, T. 1982: *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera, Lymantriidae)'ın Marmara Bölgesi'ndeki Biyolojisi ve Doğal Düşmanları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, 32 (1): 65-83.
134. SEKENDİZ, O., A., 1974: Türkiye Hayvansal Kavak Zararlıları Üzerine Araştırmalar, Karadeniz Teknik Üniversitesi Genel Yayın No. 62, Orman Fak. Yayın No. 3, 195 s.
135. KARAGÖZ, O., 1965: Türkiye'de Kavak ve Söğütlere Arız Olan Böcekler, Kavakçılık Araştırma Enstitüsü, Öğretici Yayınlar Serisi, No. 3, İzmit, s. 1-19.
136. MOL, T., 1982: İzmit Çınarlıdere ve Çenedağı Ağaçlandırma Alanlarında Yeni bir Çam Zararlısı, *Lymantria dispar* (L.) (Lepidoptera-Lymantriidae), İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, 32 (1): 56-64.
137. ÖZAY, F., Ş., 1997: Marmara Bölgesi'nde Söğütlerde Zarar Yapan Böcekler, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enst., Teknik Bülten No. 183, İzmit, 115 s.
138. BAŞ, R., SELMİ, E., 1990: Türkiye Ormanlarında Zarar Yapan Önemli Lymantriidae (Lep.) Türleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, B Serisi, 40 (2): 37-45.
139. YILDIZ, N., 1982: Kocaeli Yarımadası (Çenedağı) Hızlı Gelişen Yabancı İbrelî Tür Ağaçlandırmalarında Tahribatı Görülen *Lymantria dispar* Linne. (Kır tırtılı), Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle Endüstriyel Ağaçlandırmalar Sempozyumu, 21 – 26 Eylül 1981, Kefken (Kocaeli) – Kuru Dağı – Dardanos (Çanakkale), Ankara, s. 345-347.

140. TARASCO, E., TRIGGIANI, O., 2001: Preliminary Attempts to Control Overwintering Populations of *Thaumetopoea pityocampa* (Den. Et Schiff.) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae) with *Steinermea Feltiae* (Filipjev, 1934) (Nematoda: Steinernematidae), Entomologia e Zoologia-Universita degli Studi di Bari, s. 7-15.
141. ANONİM, 2007: La Procesionaria de los Pinos, <http://www.infoagro.com/forestales/procesionaria.asp#2.%20DISTRIBUCI%20D3N%20GEOGR%20CIFICA%20Y%20ESPECIES>, [Ziyaret Tarihi: 5 Şubat 2007].
142. BESÇELİ, Ö., EKİCİ, M., 1970: Çam Keseböceği Biyolojisi ve Mücadelesi Konusunda Yapılan Araştırmalardaki Son Gelişmeler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16 (2), Ankara, 37 s.
143. GÖKÇE, O., 1978: Akdeniz Bölgesi Hızlı Gelişen Egzotik Tür Ağaçlamalarında Görülen Çam Keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) Tahribatı ve Tür Seçimindeki Önemi, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, s. 23 – 28.
144. AYTAR, F., 2002: Pozantı İşletmesi Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Mücadelesi, K.S.Ü. Rektörlüğü, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 24 – 25 Nisan, Kahramanmaraş, s. 158 – 172.
145. AKBULUT, S., YÜKSEL, B., 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, 24 – 25 Nisan, Kahramanmaraş, s. 52 – 59.
146. ÖZKAZANÇ, O., 2002: Çam Keseböceği *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. (Lepidoptera, Thaumetopoeidae)'nın Akdeniz Bölgesindeki Biyoekolojisi, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri, K.S.Ü. Rektörlüğü, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 24 – 25 Nisan, Kahramanmaraş, s.1-11.
147. ÜNAL, S., USLU, N., 2002: Kastamonu Yöresinde Çam Keseböceği İle Mücadelede Yeni Bir Organik İnsektisit Kullanımı, K.S.Ü. Rektörlüğü, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 24 – 25 Nisan, Kahramanmaraş, s. 212 – 221.
148. BESÇELİ, Ö., 1965: Çam Keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) Krizalitin Toprakta Kalma Müddeti, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik No: 15, Ankara, 12 s.

149. AVCI, M., OĞURLU, M., 2002: Göller Bölgesi Çam Ormanlarında Çamkeseböceği [*Thaumetopoea pityocampa* (Den&Schiff.)]:Önemi, Biyolojisi ve Doğal Düşmanları, K.S.Ü. Rektörlüğü, Ülkemiz Ormanlarında Çam Keseböceği Sorunu ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 24 – 25 Nisan, Kahramanmaraş, s. 28-36.
150. KOBAYASHI, F., 1967: Notes of the Biology of a Pine Shoot Moth, *Dioryctria splendidella* Herrich-Schäffer, in the Kinki Districh, Bulletin of the Government Forest Experiment Station, No. 206, Japan, s. 137-154.
151. INOUE, M., 1975: Scope of Insects Damages on Pine Trees and Their Control in Japan, Second World Consultation on Forest Diseases and Insects, FAO/IUFRO/DI/75/15-47, India.
152. OLMİ, M., CURRADO I., PALENZONA M., 1977: Osservazioni su *Dioryctria sylvestrella* nel Nord Italia, L'Italia agricola Anno 114, s. 103-110.
153. USLU, N., ÜNAL, S., KÜÇÜK, Ö., 2001: Tosya Kızılçam Ağaçlandırma Alanlarında *Dioryctria splendidella* H.S.'nın Biyolojisi ve Zararı, G.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 9(1): 181-188.
154. SEKENDİZ, O., YILDIZ, N., 1971: Yabancı Orijinli Hızlı Gelişen Türlerle Arız Olan Böcekler, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enst. Yıllık Bülten No. 5-6, İzmit, 21-28 s.
155. SAARENMAA, P., TOMPPÖ, E. 2002: Impact of Sawfly Defoliation on Growth of Scots Pine *Pinus sylvestris* (Pinaceae) and Associated Economic Losses, Buletin of Entomological Research, Finland, s.137-140.
156. DUSAUSOY G., GERI, C., 1966: Etude d'une Population de *Diprion pini* en Foret de Fontainebleau [Hym. Diprionidae],- I. Donnees biologiques sur *Diprion pini* et sur le principaux parasites, Annales de la Societe Entomologique de France, II (3): 503-534.
157. BAŞ, R., 1973: Türkiye'de Orman Ağaçlarında Zarar Yapan Zar Kanatlılar (Hymenoptera) Üzerine Araştırmalar, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No. 570, Seri No. 23, Ankara, VII + 169 s.
158. BERLAND, L., 1947: Fauna de France Hymenopteres Tenthredoides, No. 47, Paris, 496 s.
159. PERRIER, L., 1963: La Fauna de la France, VII Hymenopteres, Paris, 211 s.
160. BOYER, R., 2005: Les Champignons de Sept-Îles, <http://www.cegep-sept-iles.qc.ca/raymondboyer/champignons/Pluteacees.htm> [Ziyaret Tarihi: 5 Şubat 2007].

161. ANONİM, 2007: <http://www.funet.fi/pub/sci/bio/life/fungi/basidiomycotina/agaricales/pluteaceae/pluteus/index.html>, [Ziyaret Tarihi: 5 Şubat 2007].
162. ÖZTÜRK, C., KAŞIK G., DOĞAN H., H., AKTAŞ, S., 2002: Macrofungi of Alanya District, Research Article, Selçuk Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Turc J Bot s. 303-312, Konya, <http://journals.tubitak.gov.tr/botany/issues/bot-03-27-4/bot-27-4-6-0206-5.pdf>.
163. TOMISLAV, L., 2005: Katalog Gljiva, <http://varganj.sbnet.hr/gljiva1330.htm> [Ziyaret Tarihi 03.11.2006].
164. TAINTER, F., H., BAKER, F., A., 1996: Principles of Forest Pathology, ISBN 0-471-12952-6, U.S.A, XIII+805 s.
165. ÇANAKÇIOĞLU, H., ELİÇİN, G., 1998: Fitopatoloji Özel Bölüm, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 4156, Fakülte No: 456, ISBN: 975 – 404 – 521 – 6, XII + 330 s.
166. PATTON, R., F., VASQUEZ BRAVO, R., 1967: Armillaria Root Rot, Important Forest Insects and Diseases of Mutual Concern to Canada, The United States and Mexico, s. 37-38.
167. SMITH K., R., 1975: Status of Insects and Diseases in the Americas, 2nd World Technical Consultation on Forest Diseases and Insects, FAO/IUFRO FORPEST-77, India, s. 13-15.
168. SELİK, M., 1973: Türkiye Odunsu Bitkileri, Özellikle Orman Ağaçlarında Hastalık Amili ve Odun Tahrip Eden Mantarlar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 1848-199, 55 s.
169. MANION, P., D., 1981: Tree Disease Concepts, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, U.S.A, 399 s.
170. BURDEKIN, D., A., 1979: Common Decay Fungi in Broadleaved Trees, Crown Copyright, England, 0 11 7513660, 41 s.
171. STALPERS J., 2006: Data from CBS Aphyllorphorales Database, <http://www.cbs.knaw.nl/scripts/Aphyllorphorales.dll/ShowName?Nr=17964> [Ziyaret Tarihi 06.11.2006].
172. ANONİM, 2005: Insects and Diseases of Eastern Canada Forests CFS, Canadian Forest Service http://www.cfl.scf.rncan.gc.ca/collections-cfl/fichemaladie_e.asp?id=20, [Ziyaret Tarihi 6.01.2005].
173. KIRK, P., 2004: <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> [Ziyaret Tarihi 06.11.2006].

174. CUNNINGHAM, G., H., 1965: Polyporaceae of New Zealand, Bulletin 164, Government Printer, Wellington, 304 s.
175. ÇANAKÇIOĞLU, H., ELİÇİN, G., 1999: Fitopatoloji, Özel Bölüm, İ. Ü., Orman Fak., Fak. No. 459, ISBN: 975-404-545-3, XVII+273 s.
176. SNIESKIENE, V., JURONIS, V., 2000: Distribution of the Fungus *Schizophyllum commune* Fr. in Plantings of Trees in the Kaunas City, Kaunas Botanical Garden of Vytautas Magnus University, Lithuania s. 45-47.
177. ANONİM, 2007: Fungi of Ukraine, [http:// www. biodiversity. ac. psiweb. com/royal / 0007962_.htm](http://www.biodiversity.ac.psiweb.com/royal/0007962_.htm), [Ziyaret Tarihi: 6 Şubat 2007].
178. BRADY K., C., O'KIELY P., FORRISTAL P., D., FULLER H., 2005: *Schizophyllum commune* on Big-Bale Grass Silage in Ireland, Cambridge University Press, [http:// journals. cambridge.org /action / displayAbstract: jsessionid= 0FAB 7B7 2EE 4F8 6E 065 1D8 085 E16 2E5 0A. tomcat 1 ? from Page = online &aid=289290](http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?jsessionid=0FAB7B72EE4F86E0651D8085E162E50A.tomcat1?fromPage=online&aid=289290), [Ziyaret Tarihi: 6 Şubat 2007].
179. ANONİM, 2001: Fungimap *Schizophyllum commune* Fr. [http:// fungimap. rbg. vic.gov.au/fsp/sp046.html](http://fungimap.rbg.vic.gov.au/fsp/sp046.html), [Ziyaret Tarihi: 6 Şubat 2007].
180. ANONİM, 2007: The Mushrooms *Schizophyllum commune* [http:// www. Rogers mushrooms. com / gallery / Display Block ~ bid ~6764~gid~.asp](http://www.Rogersmushrooms.com/gallery/DisplayBlock~bid~6764~gid~.asp), [Ziyaret Tarihi: 6 Şubat 2007].
181. SÜMER, S., 1976: Belgrad Ormanında Kesilmiş Odunlara Arız Olan Önemli Odun Tahripçisi Mantarlar, İ.Ü. Orm. Fak. Dergisi, A Serisi, 26(1) : 175 – 235.
182. BRAVERMAN, M., 2004: *Chondrostereum purpureum* strain PFC 2139 (081308) Fact sheet, [http // www .epa. gov / pesticides / biopesticides / ingredients /factsheets/factsheet_081308.htm](http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/ingredients/factsheets/factsheet_081308.htm), [Ziyaret Tarihi 6.01.2005].
183. SELİK, M., 1986: Ormancılık Fitopatolojisi, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No. 3400, VIII+224 s.
184. YILDIZ, N., 1978: Ağaçlamalarda Kar Zararları ve Kar Zararlarına Karşı Alınabilecek Koruyucu Tedbirler, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, s. 47 – 52.
185. TOPLU, F., BOZKUŞ, S., 1988: Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde Hızlı Gelişen Türlerle Tesis Edilen Deneme ve Ağaçlandırmalarda Kar Zararları, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, s. 15 – 29.
186. TUNÇTANER, K., TULUKÇU, M., TOPLU, F. 1988: Sahilçamı (*Pinus pinaster*) Orijinlerinin Morfo-Genetik Özellikleri ve Büyüme Performansları Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No:144, 120 s.

187. KÜÇÜKOSMANOĞLU, A., 1987: Türkiye Ormanlarında Çıkan Yangınların Sınıflandırılması ile Büyük Yangınların Çıkma ve Gelişme Nedenleri, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, No. 662 (28), O.G.M. Matbaası, Ankara, VI+245 s.
188. ŞİMŞEK, Y., 1978: Sahilçamı (*Pinus pinaster*) Ağaçlandırmalarında Gözönünde Bulundurulması Gerekli Bazı Hususlar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Araştırma Enstitüsü Dergisi, s. 1-11.
189. TUNÇTANER, K., TULUKÇU, M., TOPLU, F. 1985: Türkiye’de Endüstriyel Ağaçlandırmalarda Kullanılabilecek Sahilçamı (*Pinus pinaster* Aiton) Orijinlerinin Seçimi Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No: 21, s. 43-102.
190. GÜLER, N., 1982: *Evetria buoliana* (Schiff.)’ya Karşı Ekolojik Mücadele, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi, No. 5, s. 15 – 30.
191. SAKMAN, E., D., 1964: *Pinus radiata* Botanik Özellikleri, Tabii Yayılış ve Kültür Sahaları Dikim Tekniği, Zararlıları, T.C. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları Sıra No. 366, Seri No. 37, 53 s.
192. ŞİMŞEK, Y., TULUKÇU, M. 1982 :Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde Tesis Edilen *Pinus radiata* D. Don Orijin Denemelerinde Gelişme ve Gövde Kalitesi Üzerine Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülteni No. 18, s. 1-82.
193. ZIMMERMANN, G., 1963: Die Douglasie in der Tschechoslowakei, Allgemeine Forstzeitschrift S. 11, s. 166.
194. ŞİMŞEK, Y. 1981: 1973-1974 Yılında Türkiye’de Tesis Edilen Uluslararası Duglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Orijin Denemelerinin Sonuçları, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülteni, No. 17, s. 1-36.
195. AYIK, C., GÜLER, N., 1985: Türkiye’de *Pinus radiata* D. Don Ağaçlandırmalarında Görülen *Evetria buoliana* (Schiff.) Tasallutunda Yetiştirme Ortamı Faktörlerinin Etkileri, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Yıllık Bülten No. 21, s. 181 – 209.

ÖZGEÇMİŞ

Fazıl SELEK, 28.05.1967 yılında Kütahya'nın Altıntaş ilçesinde doğdu. İlk, Orta ve Lise eğitimini Konya'nın Akşehir ilçesinde tamamladıktan sonra 1988 yılında İ.Ü. Orman Fakültesinden mezun oldu. Bolu'da askerlik hizmetini yaptıktan sonra 1992-1995 yılları arasında Küre ve İzmit Orman İşletme Müdürlüklerinde Orman İşletme Şefi olarak görev yaptı.

1995 yılında İzmit Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğüne atandı. 1995-1998 yılları arasında İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Entomolojisi ve Koruma Programında Yüksek Lisansını tamamladı

Halen aynı müessesede Koruma Araştırmaları Bölümü Başmühendisliği'nde uzman olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir kız çocuk babasıdır.