



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

*Orthotomicus erosus* İLE PREDATÖRLERİ *Thanasimus formicarius* VE  
*Temnochila caerulea*'NİN POPÜLASYON YOĞUNLUKLARININ  
FEROMON TUZAKLARI İLE BELİRLENMESİ

HAZIRLAYAN

KORHAN METERİS

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ YAFES YILDIZ

BARTIN-2019



**T.C.**  
**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

***ORTHOTOMICUS EROSUS İLE PREDATÖRLERİ THANASIMUS FORMICARIUS***  
***VE TEMNOCHILA CAERULEA*** 'NIN POPÜLASYON YOĞUNLUKLARININ  
**FEROMON TUZAKLARI İLE BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**  
**KORHAN METERİS**

**JÜRİ ÜYELERİ**

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Yafes YILDIZ - Bartın Üniversitesi  
Üye : Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA - Bursa Teknik Üniversitesi  
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nuri Kaan ÖZKAZANÇ - Bartın Üniversitesi

**BARTIN-2019**

## KABUL VE ONAY

Korhan METERİS tarafından hazırlanan “*ORTHOTOMICUS EROSUS* İLE PREDATÖRLERİ *THANASIMUS FORMICARIUS* VE *TEMNOCHILA CAERULEA*’NIN POPÜLASYON YOĞUNLUKLARININ FEROMON TUZAKLARI İLE BELİRLENMESİ” başlıklı bu çalışma, 03.09.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Yafes YILDIZ .....

Üye : Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nuri Kaan ÖZKAZANÇ .....

Bu tezin kabulü Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun ...../...../2019 tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. H. Selma ÇELİKAY  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Dr. Öğr. Üyesi Yafes YILDIZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “*ORTHOTOMICUS EROSUS* İLE PREDATÖRLERİ *THANASIMUS FORMICARIUS* VE *TEMNOCHILA CAERULEA* 'NIN POPÜLASYON YOĞUNLUKLARININ FEROMON TUZAKLARI İLE BELİRLENMESİ” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

03.09.2019

Korhan METERİS

## ÖNSÖZ

Tez çalışması kapsamında danışmanlığımı üstlenerek beni yalnız bırakmayan, çalışma konusunun belirlenmesinden sonuçlandırılmasına kadar olan her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Yafes YILDIZ'a saygıyla ve içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma esnasında her zaman bilgi ve tecrübelerine başvurduğum, karşılaştığım zorluklarda yardımcı olan ve yoluma devam etmemi sağlayan üniversite arkadaşım Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Araştırma Görevlisi Ali ÇELİK'e ve hemşerim Artvin Çoruh Üniversitesi Artvin Meslek Yüksek Okulu Dr. Öğr. Üyesi Ahmet DUMAN'a teşekkür ederim.

Çalışma kapsamında gerekli araç ve malzeme desteğini sağlayan Mersin Orman İşletme Müdürü Hüseyin ÇAKICIOĞLU'na ve İşletme Müdür Yardımcıları Necmi POSCU ve Muhammet KÖSE'ye, feromon tuzaklarının tesis edilebileceği yerlerin belirlenmesi, tesis edilmesi ve çeşitli bilgi ve belgeleri benimle paylaşan, tecrübelerinden yararlandığım ve yardımlarını gördüğüm Mersin Orman İşletme Müdürlüğü personellerinden İşletme Şefi Ahmet DEMİR'e, Orman Muhafaza Memurları Ahmet SARIASLAN, Emrullah PETEK, Ahmet YEŞİL, Mehmet ALPER'e, Şoförler Mithat EREN ve Hayrettin ÜN'e teşekkür ederim.

Uydu görüntüsü üzerinde Mersin Orman İşletme Müdürlüğü sınırları ile feromon tuzaklarının yerlerinin gösterilmesi esnasında yardımcı olan Mersin Orman Bölge Müdürlüğü Kadastro ve Mülkiyet Şube Müdürlüğünde görevli Harita Mühendisi Soner OKATAN'a teşekkür ederim.

İklimsel verilerin elde edilmesi esnasında büyük bir içtenlikle yardımcı olan Mersin Meteoroloji İstasyonu personellerinden İstidlalci Fikret DEMİR'e teşekkür ederim.

Tez çalışması esnasında feromon preparatlarının yenilemeye yetmeyeceğinin anlaşıldığı durumda preparat göndererek çalışmanın devam etmesini sağlayan Kaan ÖZKÖK'e (SMC İlaç Kimya A.Ş) teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi tez çalışması kapsamında da manevi desteğini hissettiğim, araştırma esnasında karşılaştığım zorluklarda benimle hüzünlünen değerli annem Şehnaz METERİS'e çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam esnasında fazlaca ihmal ettiğim kızım Şehnaz Tulca METERİS'ten özür diler, tez çalışmam süresince verdiği moral ve destek ile beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, kötümserliğe düştüğüm durumlarda beni yeniden yoluma devam ettiren sevgili eşim Büşra METERİS'e sonsuz teşekkür eder ve sevgilerimi sunarım.

Korhan METERİS



## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ***ORTHOTOMICUS EROSUS* İLE PREDATÖRLERİ *THANASIMUS FORMICARIUS* VE *TEMNOCHILA CAERULEA* 'NIN POPÜLASYON YOĞUNLUKLARININ FEROMON TUZAKLARI İLE BELİRLENMESİ**

Korhan METERİS

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Yafes YILDIZ

Bartın-2019, sayfa: 78

Bu çalışma 2018 yılında Mersin Orman İşletme Müdürlüğü (MOİM) ormanlarında *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) ile predatörleri *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Cleridae) ve *Temnochila caerulea* (Olivier, 1790) (Coleoptera, Trogositidae)'nın popülasyon yoğunluklarının tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında 56 adet feromon tuzağı tesis edilmiştir. Feromon tuzakları özellikle *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un bol miktarda bulunabileceği aynı yıl içinde kesim yapılan sahalara, birkaç yıl içinde kesim yapılmış sahalara, orman içi istif yerlerine, orman depolarına, kırık, devrik ve dikili kuru ağaç bulunan sahalara yerleştirilmiştir. Tuzaklar 7-15 günde bir kontrol edilerek predatör veya zararsız türler doğaya geri bırakılmıştır. Tesis edilen feromon tuzakları ile ortalama 71.307 adet, toplamda 3.993.209 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.), ortalama 21,9 adet, toplam 1.227 adet *Thanasimus formicarius* (L.) ve ortalama 33,4 adet, toplam 1.871 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.) ergini yakalanmıştır. Bu çalışma ile bu böceklerin MOİM ormanlarında bol miktarda bulunduğu tespit edilmiştir. *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un yılda 2-4 generasyon verdiği, uçuş dönemlerinin nisan-ağustos ayları arasında gerçekleştiği ve uçuş dönemlerinin özellikle nisan, mayıs ve haziran aylarında iç içe geçtiği tespit edilmiştir. *Thanasimus formicarius*

(L.)'un yoğun uçuş döneminin nisan ve mayıs aylarında gerçekleştiği, *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın nisan ayından eylül ayına kadar uçtuğu tespit edilmiştir. Böceklerin popülasyon yoğunluklarının önceden bilinmesinin avantajlarından bahsedilerek, önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Feromon tuzakları; hedef dışı türler; kabuk böceği; *Orthotomicus erosus*; predatör türler; *Temnochila caerulea*; *Thanasimus formicarius*.

**Bilim Kodu:** 502.02.01



## ABSTRACT

M. Sc. Thesis

### DETERMINATION OF THE POPULATION DENSITY OF *ORTHOTOMICUS EROSUS* AND THE PREDATORS *THANASIMUS FORMICARIUS* AND *TEMNOCHILA CAERULEA* WITH PHEROMONE TRAPS

Korhan METERİS

Bartın University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Assist. Prof. Yafes YILDIZ

Bartın-2019, pp: 78

This study was carried out in 2018 to determine the population density of *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) and the predators *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Cleridae) and *Temnochila caerulea* (Olivier, 1790) (Coleoptera, Trogositidae) in the forest of Mersin Forest Management Directorate (MOİM). In this study, 56 pheromone traps were established. Pheromone traps have been placed in areas where the trees were cut within the year or a few years earlier, forest depots and areas with broken and fallen dry trees in which *Orthotomicus erosus* (Woll.) can be found in abundance. Traps were checked in every 7 or 15 days and predator or harmless species were released back to nature. In each trap, 71,307 average, and total of 3,993,209 *Orthotomicus erosus* (Woll.), 21.9 average, and total of 1,227 *Thanasimus formicarius* (L.), and 33.4 average, total of 1,871 *Temnochila caerulea* (Oliv.) were caught. In this study, it was determined that these insects were abundant in the forests of Mersin Directorate of Forestry. It was found that *Orthotomicus erosus* (Woll.) have 2-4 generations a year, flight periods occurred in April to August and the flight periods intertwined especially in April, May and June. The general flight period of *Thanasimus formicarius* (L.) took place in April and May. *Temnochila caerulea* (Oliv.) was found to fly from April to September.

Benefits of predicting the population density of insects beforehand have been mentioned and suggestions have been made.

**Keywords:** Bark beetle; non-target species; pheromone traps; predator species; *Orthotomicus erosus*; *Temnochila caerulea*; *Thanasimus formicarius*.

**Science Code:** 502.02.01



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY .....	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET .....	vi
ABSTRACT .....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
BÖLÜM 1 GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2 LİTERATÜR ÖZETİ.....	8
BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM .....	17
3.1 Materyal .....	17
3.1.1 Araştırma Alanının Genel Tanıtımı .....	17
3.1.1.1 Konumu ve Topoğrafik Yapısı.....	17
3.1.1.2 İklimi .....	19
3.1.1.3 Bitki Örtüsü ve Orman Varlığı.....	25
3.1.1.4 Jeolojik Temel ve Toprak Yapısı .....	27
3.1.2 Feromon Tuzaklarının Tesis Edildiği Deneme Alanları .....	30
3.1.3 Kullanılan Araç, Gereç ve Laboratuvar Malzemeleri .....	33
3.2 Yöntem.....	34
3.2.1 Büro Çalışmaları .....	34
3.2.2. Arazi Çalışmaları .....	35
3.2.3 Laboratuvar Çalışmaları.....	37
3.2.4 Teşhis Çalışmaları.....	39
3.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi .....	39

BÖLÜM 4 BULGULAR VE TARTIŞMA .....	40
4.1. <i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston, 1857) .....	40
4.2. <i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758) .....	50
4.3. <i>Temnochila caerulea</i> (Olivier, 1790).....	57
BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER .....	63
KAYNAKLAR.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	78



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
3.1: Araştırma alanı sınırı ve feromon tuzaklarının tesis edildiği alanlar. ....	18
3.2: Türkiye 2018 yılı ortalama sıcaklık farklarının 1981-2010'a göre coğrafi dağılımı. ..	23
3.3: Türkiye 2018 yılı yağışının 1981-2010 yılları normali ile karşılaştırılması. ....	24
3.4: Standardize yağış indisi yöntemi ile 2018 yılı kuraklık durumu. ....	24
3.5: Mersin jeoloji haritası. ....	28
3.6: Mersin İli büyük toprak gruplarının dağılımı. ....	29
3.7: Altı hunili feromon tuzağı (a) ve İskandinav tipi üç hunili feromon tuzağı (b). ....	35
3.8: Feromon preparatının asılması. ....	36
3.9: Böcek toplama kabı (a) ve 150 g'lık plastik sızdırmaz kap (b). ....	37
3.10: MOBM orman zararlıları ile mücadele laboratuvarı. ....	38
3.11: <i>Temnochila caerulea</i> (Oliv.) (a) ve <i>Thanasimus formicarius</i> (L.) (b) erginleri. ....	39
4.1: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) ergini. ....	40
4.2: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) sağrısı erkek (a), dişi (b). ....	41
4.3: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) ana ve larva yolları. ....	41
4.4: Kızılbağ Meteoroloji İstasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri. ....	42
4.5: DOİŞ'de <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un uçuş dinamiği. ....	43
4.6: FOİŞ'de <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un uçuş dinamiği. ....	44
4.7: MOİŞ'de <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un uçuş dinamiği. ....	45
4.8: GOİŞ'de <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un uçuş dinamiği. ....	46
4.9: AOİŞ'de <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) uçuş dinamiği. ....	47
4.10: MOİM'de <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.)'un uçuş dinamiği. ....	48
4.11: <i>Thanasimus formicarius</i> (L.) ergini. ....	50
4.12: MOİM'de <i>Thanasimus formicarius</i> (L.)'un uçuş dinamiği. ....	53
4.13: MOİM'de <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) ile <i>Thanasimus formicarius</i> (L.)'un uçuş dinamiği. ....	54
4.14: <i>Temnochila caerulea</i> (Oliv.) (a) ve çiftleşen erginleri (b). ....	57
4.15: MOİM'de <i>Temnochila caerulea</i> (Oliv.)'nın uçuş dinamiği. ....	59
4.16: <i>Orthotomicus erosus</i> (Woll.) ile <i>Temnochila caerulea</i> (Oliv.)'nın uçuş dinamiği. ....	60
4.17: Birbirlerine zarar veren <i>Temnochila caerulea</i> (Oliv.) erginleri. ....	62

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
<b>3.1:</b> Mersin meteoroloji istasyonuna ait bazı iklim verileri.....	20
<b>3.2:</b> Kızıldağ meteoroloji istasyonuna ait bazı iklim verileri. ....	21
<b>3.3:</b> Arslanköy meteoroloji istasyonuna ait bazı iklim verileri. ....	21
<b>3.4:</b> Mersin meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri. ....	22
<b>3.5:</b> Kızıldağ meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri. ....	22
<b>3.6:</b> Arslanköy meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri.....	23
<b>3.7:</b> MOİM orman varlığı ve özel alanları. ....	26
<b>3.8:</b> MOİM’de meşcere oluşturabilen asli orman ağacı türlerinin alansal dağılımı.....	26
<b>3.9:</b> Feromon tuzakları ve tesis edildiği deneme alanlarına ait özellikler. ....	30
<b>3.10:</b> Feromon tuzaklarının şeflik ve rakım bazında dağılımı.....	33
<b>4.1:</b> Feromon tuzaklarına düşen <i>Thanasimus formicarius</i> (L.) erginleri.....	52
<b>4.2:</b> Şeflik bazında feromon tuzaklarına düşen <i>Thanasimus formicarius</i> (L.) miktarı.....	53
<b>4.3:</b> Feromon tuzaklarına düşen <i>Temnochila caerulea</i> (Oliv.) miktarı. ....	58
<b>4.4:</b> Şeflik bazında feromon tuzaklarına düşen <i>Temnochila caerulea</i> (Oliv.) miktarı. ....	59

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	: santimetre
g	: gram
ha	: hektar
m	: metre
mg	: miligram
mm	: milimetre
m <sup>3</sup>	: metreküp
s	: saniye
%	: yüzde
°C	: santigrat derece
'	: dakika
°	: derece
"	: saniye

### KISALTMALAR

AOİŞ	: Arslanköy Orman İşletme Şefliği
DOİŞ	: Davultepe Orman İşletme Şefliği
FOİŞ	: Fındıkpınarı Orman İşletme Şefliği
GOİŞ	: Gözne Orman İşletme Şefliği
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MOBM	: Mersin Orman Bölge Müdürlüğü
MOİM	: Mersin Orman İşletme Müdürlüğü
MOİŞ	: Mersin Orman İşletme Şefliği
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü

# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

Ormanlarımız ülkemizin en önemli doğal kaynakları arasındadır. Ormanlar anayasa ve kanunlar gereği devlet eliyle Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından yönetilmektedir. Ülkemizin orman alanları miktarı 22.621.935 ha olup, ormanların ülke yüz ölçümümüze oranı %28,8'dir. Orman alanımızın %57'si normal, %43'ü boşluklu-kapalı orman alanıdır. En fazla yayılış alanına sahip kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) 5.686.009 ha'lık bir alanı kaplamaktadır. (OGM, 2019).

Ormanların ülkemize ekonomik, sosyal, kültürel ve en önemlisi çevreyle ilgili birçok faydası bulunmaktadır. Bunlardan orman ürünleri, erozyonu önleme, iklimi koruma, oksijen, su üretimi, rekreasyon, yaban hayatı, toplum sağlığı, estetik, bilimsel çalışmalara ev sahipliği yapması, ulusal savunma ve doğayı koruma en önemli faydalardır (OGM, 2013). Günümüzde küresel iklim değişikliğinin konuşulduğu bu zamanlarda ormanların önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Ormanlar küresel bir nitelik arz etmekte olup, uluslararası iş birliği yapılmaktadır (OGM, 2015; OGM, 2018). Yani ormanlarımızın yalnızca ülkemize değil tüm dünyaya faydası bulunmaktadır.

Bu denli öneme sahip ormanlarımız bazı biyotik ve abiyotik etmenlerin tehdidi altındadır. Biyotik etmenlerin başında zararlı böcekler gelmektedir. Orman zararlısı böceklerin ve bunların sebebiyet verdiği hastalıkların orman yangınlarından çok daha fazla zarar verdiğinin bilinmesine rağmen böcek zararlarının dumansız ve alevsiz bir şekilde meydana gelmesi ve çoğu kez ağaçlar kurumadan önce zararının fark edilememesi nedeniyle bu konuda yangın ile mücadele kadar titizlik gösterilmediği belirtilmektedir (Başyigit, 1993).

Böcek zararından dolayı ormanlarımızda artımdaki azalmanın yanında, yıllık 350.000 m<sup>3</sup> arasında olağanüstü eta alınmakta ve bu miktar böcek popülasyonunun yoğun olduğu yıllarda 1.000.000 m<sup>3</sup>'ün üzerine çıkabilmektedir. Sadece 2009 yılında ormanlarımızda böcek zararından dolayı 1.108.968 m<sup>3</sup> orman emvali tahrip olmuştur (Emin, 2012; Eroğlu, 2017).

Ormanlara zarar veren biyotik etmenlerin başında ise kabuk böcekleri gelmektedir. Kabuk böcekleri eski literatürlerde Coleoptera takımının Scolytidae familyasına mensup böcekler olarak değerlendirilirken günümüz literatüründe aynı takımın Curculionidae familyasının Scolytinae alt familyasında belirtilmekte olup bu türlerin özellikle iğne yapraklı orman ağaçlarında zararlı olduğu bilinmektedir (Baş ve Selmi, 1990; Öymen, 1992; Can, 1994; Laz, 2001; Dönmez, 2006; Sade, 2007; Sarıkaya, 2008; Özcan, 2009; Yıldırım, 2011; Baki, 2013; Varlı ve Sever 2013; İbiş, 2015; Yiğit, 2017).

Scolytinae familyasının dünyada 6.000'den fazla türünün olduğu, Türkiye'de ise 107 farklı türünün bulunduğu belirtilmiştir (Selmi, 1998; Eroğlu vd., 2005). Bu türlerden *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae), *Cryphalus piceae* (Ratzeburg, 1837), *Dendroctonus micans* (Kugellan, 1794), *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827), *Ips sexdentatus* (Börner, 1776), *Ips typographus* (Linnaeus, 1758), *Orthotomicus tridentatus* Eggers, 1921, *Pityokteines curvidens* (Germar, 1824), *Pityokteines marketae* (Knizek, 1996), *Tomicus destruens* (Wollaston, 1865), *Tomicus minor* (Hartig, 1834), *Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758) ve *Pityogenes bistridentatus* (Eichhoff, 1878) türleri ülkemiz ormanlarında zarar yapan kabuk böceği türlerindedir (OGM, 2016a).

Birçoğu sekonder karakterde zararlı olan kabuk böcekleri fizyolojik olarak zayıf düşmüş ağaçları tercih ederler. Fakat kitle üreme yapmaları halinde sağlıklı ağaçlara da geçerek primer zararlı durumuna gelebilirler. Kabuk böceklerinin üreme yollarını kambiyum tabakasında yapması ağaçların iletim borularının kesilmesine ve konukçu ağacın zarar görmesine neden olur. Bu zarar sebebiyle ağaçlar tek tek veya küçük gruplar halinde kurumaya başlar. Meydana gelen bu zararla ağaçlarda teknik olarak da kayıp meydana geleceğinden ekonomik anlamda da ciddi zararlar meydana gelir. Ayrıca kabuk böcekleri bir ağaçtan diğer ağaca geçerken mantar sporlarını da taşırlar. Böyle ağaçlarda fungal hastalık etmenleri meydana gelebilir (Öymen, 1989; Selmi, 1998).

OGM tarafından bilinen bu zararları sebebiyle ormanlarımızda birtakım faaliyetler yürütülmektedir. Bu faaliyetlerin başında temiz orman işletmeciliği uygulaması gelmektedir. Ormanlarımızda kurumaların, kar kırma, devrilmelerin ve yangınların olduğu bölmelerde olağanüstü planlar çerçevesinde kesimler yapılarak bu zayıf düşmüş, kurumuş veya kurumaya yüz tutmuş ağaçlar temizlenmektedir.

OGM tarafından yapılan uygulamalar çerçevesinde tedbirler alınmış olsa da kabuk böceklerinin zararları meydana gelmektedir. Özellikle hava şartlarının uygun olduğu veya popülasyon yoğunluğunun arttığı durumlarda toplu ağaç kurumaları yaşanmaktadır.

OGM tarafından kabuk böceklerine karşı ağırlık olarak mekanik, biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Mekanik mücadele kapsamında tuzak ağacı ve tuzak odunu yardımıyla sekonder zararlı kabuk böcekleri bu tuzaklara çekilerek yok edilmekte, biyolojik mücadele kapsamında ise kabuk böceklerine karşı predatör böcekler laboratuvar ortamlarında çoğaltılarak zararlının bulunduğu mıntikalara salınmakta ve biyoteknik mücadele kapsamında ise yaygın olarak feromon tuzakları kullanılmaktadır.

Ülkemiz ormanlarında kabuk böceklerinin yapmış olduğu tahribata göre değişmekle beraber her yıl ortalama 45 bin adet feromon tuzağı asılmakta ve yaklaşık olarak 45 milyon adet zararlı böcek yakalanarak imha edilmektedir (Eroğlu, 2017).

Feromonlar böceklerin türler içi haberleşmeyi sağlamak için salgıladıkları kimyasal maddelerdir. Böceklerde eşeyssel çekici, bir araya gelme, alarm, yol veya sınır belirleme faaliyetlerinin yürütülmesinde sinyal görevi görürler. Feromonlar böceklerde bir nevi konuşma dilidir. Böcek feromonlarını genel olarak iki kısma ayırmak mümkündür (Oğurlu, 2000; Serez ve Zümreoğlu, 2001).

Böceklerin buluşmasına yarayan feromonlar, cinsiyet ve toplanma feromonları olmak üzere ikiye ayrılır. Cinsiyet feromonu böceklerin eşlerini bulmasına yarar. Toplanma yani genel buluşma feromonu ise kabuk böcekleri popülasyonlarında uygun kuluçka materyalinin bulunduğunu haber verir. Toplanmadaki amaç konukçu ağacın topluca işgal edilmesi ve bu arada eşlerin birbirlerini bulabilmesidir (OGM, 1995; Oğurlu, 2000; Serez ve Zümreoğlu, 2001).

Kabuk böceklerinde feromon verimi dışıyla olur. Monogam türlerde dişiler, poligam türlerde ise erkekler tarafından feromon salgılanır. Toplanma feromonunun üretim ve verimine konukçu ağacın da etkisi bulunmaktadır. Pek çok *Ips* türü konukçu ağacın monoterpenini alkole dönüştürerek bunu feromon olarak kullanır (Öymen, 1989).

Feromonlar günümüzde sentetik olarak laboratuvarlarda üretilmektedir. Bu maddeler dispenser adı verilen yayıcılara yedirilerek feromon tuzaklarında kullanılmaktadır. Feromon tuzakları böcekleri kitle halinde öldürmek, böceklerin biyolojileri, uçuş zamanlarını, popülasyon yoğunluklarını belirlemek gibi çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Çeşitli tip ve yapıda feromon tuzakları ile farklı ticari preparat isimleriyle dispenserler piyasada bulunmaktadır.

Ülkemizde ilk feromon denemeleri 1982 yılında Prof. Dr. Mehmet SEREZ tarafından Trabzon Maçka ladin ormanlarında *Ips sexdentatus* (Börner)'a karşı başlatılmıştır. Daha sonra farklı kabuk böcekleri türlerinde denenerek olumlu sonuçlar alınmış ve kullanıcılara tavsiye edilmiştir. Günümüzde kabuk böceklerine karşı feromon tuzakları başarı ile kullanılabilir (Serez, 1983; Serez, 1985; Serez, 1987; Öymen, 1989; Başyigit, 1993; Can, 1994; Selmi, 1998; Arslangündoğdu, 1999; Laz, 2001; Serez ve Zümreoğlu, 2001; Sade, 2007; Alan, 2010, Varlı ve Sever, 2013; OGM, 2016b).

Feromon tuzakları ormanlara ve doğaya zarar vermeden, çevre kirliliğine neden olmadan, emek israfına yol açmadan zararlı böceklerin popülasyonlarının ekonomik zarar seviyesinin altında tutulmasını sağlar. Ormanlarımızda genellikle kitle halinde böceklerin yakalanarak imha edilmesi için yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

OGM Mersin Orman Bölge Müdürlüğüne (MOBM) bağlı Mersin Orman İşletme Müdürlüğünde (MOİM) de feromon tuzaklarıyla mücadele yapılmaktadır. Bu mücadele 2018 yılı içerisinde kabuk böceği türlerinden *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı yürütülmüştür.

*Orthotomicus erosus* (Woll.) özellikle Akdeniz sahil iklim mıntikasındaki başta kızılçam olmak üzere çam türlerinin en önemli zararlılarından bir tanesidir (Schimitschek, 1953; Ekici, 1971; Özkazanç, vd., 1985; Can, 1994; Çanakçioğlu ve Mol, 1998; Selmi, 1998; Yüksel vd., 2000; Sade, 2007; Aytar, 2011, OGM, 2016a; Eroğlu, 2017).

*Orthotomicus erosus* (Woll.) çeşitli nedenlerle fizyolojik yönden zayıf düşmüş çamlarda zarar yapan, uygun iklim şartlarında generasyon sayısı arttıran ve sekonder karakterde zararlı olduğu halde primer zararlı durumuna dönüşebilen tehlikeli bir kabuk böceği türüdür (Sele, 2003).

Mersin bölgesi özellikle yangına hassas bir bölgedir. Bu bölgede meydana gelen yangınlar ile zarar görmüş ve fizyolojik bakımdan zayıflamış ağaçların devamlı takip ve kontrol edilmesi, böcek popülasyonunun düşürülmesi gerekmektedir. Çünkü sekonder karakterde bulunan *Orthotomicus erosus* (Woll.) bu tip zarar görmüş ağaçlarda çoğalarak popülasyonunu arttırabilmektedir (Ekici, 1971).

*Orthotomicus erosus* (Woll.) 1973 yılında Mersin ilinin Anamur, Silifke, Mut ve Gülnar ilçelerinde 5.351 ha alanda 116.768 adet kızılçam ağacını ve 1993 yılında İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde 5.000 ha alanda 100.000 adet kızılçam ağacını kurutmuştur. (Erdem, 1982; Serez, 1985; Serez, 1987; Mercikoğlu, 1997; Arslangündoğdu, 1999).

Aynı zararlı Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğünde 2005-2015 yılları arasında ağırlıklı kızılçam ormanlarında olmak üzere karaçam (*Pinus nigra* Arnold.), fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ve sahilçamı (*Pinus pinaster* Ait.) ormanlarında 5.329 ha alanda, MOBİM'de 2000-2010 yılları arasında 37.468 ha alanda, Pozantı Orman İşletme Müdürlüğünde 268 ha alanda zarar meydana getirmiştir (Aytar, 2006; Aytar, 2011; Baydemir, 2016).

*Orthotomicus erosus* (Woll.)'un *Marchalina hellenica* (Gennadius, 1883) zararlısının yayılış gösterdiği alanlarda *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775)'nin tırtıl tahribatı da eklendiğinde diğer kabuk böcekleriyle birlikte her yıl binlerce ağacı kuruttuğu bildirilmektedir (Cebeci vd., 2011).

*Orthotomicus erosus* (Woll.)'un popülasyon yoğunluğunun Akdeniz Bölgesinde özellikle kızılçam ormanlarında devamlı takip ve kontrol edilmesi gerekmektedir (OGM, 2016a). Son yıllarda küresel iklim değişikliği ile hava sıcaklığında yükselmeler meydana gelmiştir. Ülkemizde son 50 yılda hava sıcaklıkları ortalama 1°C yükselmiştir (Zengin vd., 2007). Mersin'de ise 2018 yılı sıcaklık ortalaması 1981-2010 yılları ortalamasından 1,1-2 °C daha yüksektir (MGM, 2019a).

Sıcaklığın artması mevsimlerin uzamasına, ormanların zararlılara daha çok maruz kalmasına, zararlıların daha fazla üreyerek döl sayısının değişmesine, yangınların artmasına, yağmurların düzensiz yağmasına, ağaçların su stresine girerek zayıf düşmesine, ağaçların karışım ve yayılış alanlarının değişmesine etkisi olacaktır (Şimşek vd., 2010; Duran ve Aytar, 2013). Dolayısıyla zayıf düşmüş ağaçlara sekonder karakterdeki kabuk böcekleri

yoğun bir şekilde saldırabilecek fırsatını bulduğu anda primer durumuna geçerek sağlıklı ağaçlara gidebilecektir (Selek, 2003).

Yurdumuzda kabuk böceklerine karşı feromon tuzaklarıyla yapılan mücadelelerde hedef türün erkek ve dişi bireyleri, diğer kabuk böceği türleri, zararlı veya zararsız hedef dışı türler ve özellikle hedef dışı türlerden predatör türler düşmektedir (Serez, 1983; Serez, 1984; Serez, 1985; Serez, 1987; Serez ve Eroğlu, 1993; Selmi, 1998; Arslangündoğdu, 1999; Laz, 2001; Cebeci, 2003; Sade, 2007; Sarıkaya, 2008; Şahin, 2008; Göktürk, 2010a; Özkaya vd., 2010; Eyüboğlu, 2011; Hızal ve İnan, 2011; Varlı ve Sever, 2013; İbiş, 2015; Baydemir, 2016; Eroğlu, 2017; Yiğit, 2017).

Bu predatör türlerden özellikle *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Cleridae) ve *Temnochila caerulea* (Olivier, 1790) (Coleoptera, Trogositidae) büyük önem taşımaktadır. Çünkü bu predatör böcekler *Orthotomicus erosus* (Woll.)'da dahil olmak üzere kabuk böcekleriyle beslenmektedirler (Tosun, 1976; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Selmi, 1998; Ünal, 2010; Aksu, 2011; Aksu ve Bayır, 2011; OGM, 2016b).

Feromon tuzakları yardımıyla yapılan mücadele esnasında hedef ve hedef dışı türlere ait birtakım bilgiler elde edilmektedir. Bunlardan en önemlileri türlerin popülasyon yoğunlukları, uçuş zamanları, generasyon sayıları ve biyolojileri ile ilgili bilgilerdir. Bu bilgilerin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Bu sayede mücadeleye başlama zamanı, mücadele periyodu veya predatör türlerin bölgede bulunma yoğunlukları belirlenebilmektedir. Predatör türlerin yoğunluklarının bilinmesi, örneğin gereksiz olarak predatör türlerin laboratuvar ortamında üretilerek doğaya salınmasının önüne geçecek, bu zamana kadar salınan böceklerin doğada bulunma yoğunlukları bilinerek predatör türlerin üretiminin başarıya ulaşıp ulaşmadığı da test edilmiş olabilecektir.

Bu çalışma kapsamında MOİM ormanlarında *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile predatörleri *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın popülasyon yoğunluklarının feromon tuzakları ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un yoğun olarak bulunabileceği yerlere feromon tuzakları tesis edilmiştir. Feromon tuzaklarına düşen *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin popülasyon yoğunlukları tespit edilerek birtakım bilgiler ile bu durumun sonuçları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu şekilde feromon tuzaklarına

düŖen hedef ve hedef dıŖı türlerin önceden bilinmesinin avantajları belirtilerek önerilerde bulunulmuŖtur.



## BÖLÜM 2

### LİTERATÜR ÖZETİ

Bu araştırmanın ana konusunu oluşturan *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Thanasimus formicarius* (L.), *Temnochila caerulea* (Oliv.) ile ilgili yapılmış araştırmalar; makaleler, yüksek lisans tezleri, doktora tezleri, kitaplar, raporlar, internet kaynakları ve çeşitli belgeler araştırılarak bunlar hakkında verilen bilgiler özet şeklinde aşağıda belirtilmiştir.

Schimitschek (1953), *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un yayılışı, zararı ve biyolojisi hakkında bilgiler vermiştir.

Beşçeli (1969), Büyükdüz araştırma ormanında tespit ettiği *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un morfolojisi, yayılışı ve biyolojisi hakkında bilgiler vermiştir.

Ekici (1971), *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un morfolojisi, yayılışı, zararı, biyolojisi ve mücadelesi hakkında bilgiler vermiştir.

Sekendiz (1974), *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un yayılışı ve zararı hakkında bilgiler vermiştir.

Tosun (1976), Akdeniz Bölgesinde farklı illerde *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın farklı ağaç türlerinde ve farklı kabuk böcekleri larva ve ana yollarında bu böcekler ile beslendiğini bildirmiştir.

Mendel (1983), *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un İsrail'de kıyı bölgelerde yılda 7 generasyon verdiğini tespit ederek gelişme dönemleri hakkında bilgiler vermiştir.

Serez (1983), İlk defa kabuk böceklerinde *Ips sexdentatus* (Börner)'a karşı feromon denemesi gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada *Thanasimus formicarius* (L.)'un feromon tuzaklarına düştüğünü bildirmiştir.

Özkazanç vd. (1985), Akdeniz ve Ege Bölgelerinde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un morfolojisi, biyolojisi ve mücadelesi hakkında bilgiler vermişlerdir.

Serez (1985), İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı feromon tuzaklarının kullanılma olanaklarını araştırarak zararlının feromon tuzaklarındaki popülasyon yoğunluğu hakkında bilgiler vermiştir.

Aksu (1987), *Thanasimus formicarius* (L.)'un hangi tip feromon tuzaklarına daha fazla düştüğünü tespit etmek amacıyla yaptığı bir araştırmasında *Thanasimus formicarius* (L.)'un *Ips typographus* (L.)'a karşı kullanılan üç farklı feromon tuzağına da düştüğünü tespit ederek, en fazla *Ips typographus* (L.) erginin düştüğü tuzaklara düştüğünü belirtmiştir.

Sekendiz (1987), *Pityokteines curvidens* (Germ.)'e karşı *Temnochila caerulea* (Oliv.) ve *Thanasimus formicarius* (L.)'un dikkat çeken türler olduğunu bildirmiştir.

Serez (1987), 1985 ve 1986 yılında yapmış olduğu bir çalışmasında *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Temnochilla caerulea* (Oliv.) ve *Thanasimus formicarius* (L.)'un feromon tuzaklarındaki popülasyon yoğunlukları hakkında bilgiler vermiştir.

Başıyigit (1993), *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un morfolojisi, biyolojisi, zararı, mücadelesi ve yayılışı hakkında bilgiler vermiştir.

Serez ve Eroğlu (1993), İzmir Orman Bölge Müdürlüğü kızılçam ormanlarında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı feromon denemeleri gerçekleştirmişlerdir.

Can (1994), İzmit-Kerpe'de feromon tuzaklarında ve tuzak ağaçlarında tespit ettiği *Orthotomicus erosus* (Woll.)'nun morfolojisi, biyolojisi, zararı, mücadelesi ve yayılışı hakkında bilgiler vermiştir. Aynı çalışma kapsamında feromon tuzaklarında predatör türlerden *Thanasimus formicarius* (L.)'u tespit ettiğini bildirmiştir.

OGM (1995), Feromon tuzaklarının *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı başarı ile kullanıldığını bildirmiştir.

Mercikoğlu (1997), İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde feromon tuzaklarını *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı kullanmıştır.

Yüksel (1997), Doğu ladini ormanlarında tespit ettiği *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.) hakkında bazı bilgiler vermiştir.

Çanakçıoğlu ve Mol (1998), *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.) hakkında bazı bilgiler vermişlerdir.

Selmi (1998), *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un biyolojisi, zararı ve yayılışı hakkında bilgiler vererek, *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın kabuk böceklerinin predatörü olduğunu belirtmiştir.

Yüksel (1998), Doğu ladini ormanlarında *Orthotomicus erosus* (Woll.) ve bazı kabuk böceklerinin ana ve larva yollarında *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'yı tespit ederek bunların morfolojileri, konukçuları ve biyolojileri hakkında bilgiler vermiştir.

Arslangündoğdu (1999), İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı feromon tuzakları kullanılarak yapılan denemeler hakkında bilgiler vererek feromon tuzaklarına hedef dışı türlerden en fazla *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın düştüğünü belirtmiştir.

Yüksel vd. (2000), Kars Sarıkamış sarıçam ormanlarında tespit ettiği *Orthotomicus erosus* (Woll.) ve *Thanasimus formicarius* (L.)'un morfolojisi ve biyolojisi hakkında bilgiler vermişlerdir.

Laz (2001), Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı Andırın Orman İşletme Müdürlüğü Merkez Orman İşletme Şefliği Altınoluk-Torun mevkiinde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı feromon tuzaklarıyla deneme yaparak popülasyon yoğunluğunu tespit etmiştir.

Yüksel vd. (2001), *Thanasimus formicarius* (L.)'un başlıca avları ve ilişkileri ile biyolojik mücadeledeki etkinliği hakkında bilgiler vermişlerdir.

Göktürk (2002), Artvin ilinde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un doğu ladini ve sarıçam ormanlarında beslenmekte olduğunu ve *Thanasimus formicarius* (L.)'un kabuk böceklerinin polifag bir predatörü olduğunu bildirmiştir.

Yüksel ve Akbulut (2002), Doğu ladini ormanlarında zarar yapan *Pityogenes bistridentatus* (Eichhoff)'un önemli doğal düşmanlarından birinin *Thanasimus formicarius* (L.) olduğunu bildirmiştir.

Cebeci (2003), İstanbul ilinde *Orthotomicus erosus* (Woll.) ve *Ips sexdentatus* (Börner)'un feromon tuzaklarındaki popülasyon yoğunluğu hakkında bilgiler vermiştir. Aynı çalışma kapsamında feromon tuzaklarında bol miktarda *Thanasimus formicarius* (L.)'un bulunduğunu bildirmiştir.

Kaygın (2003), Batı Karadeniz Bölgesi ormanlarında ağaçların kabukları altında *Thanasimus formicarius* (L.) ile parçalanmış halde kabuk böceklerinin de olduğunu bu durumun *Thanasimus formicarius* (L.)'un kabuk böcekleriyle beslendiği anlamına geldiğini bildirmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında laboratuvara getirdiği *Thanasimus formicarius* (L.) erginlerinin kabuk böceklerinden *Pityokteines curvidens* (Germ.) ve *Cryphalus piceae* (Ratz.) ile beslendiğini bildirmiştir.

Selek (2003), İzmit Orman İşletme Müdürlüğü sahilçamı plantasyonlarında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un feromon tuzağındaki popülasyon yoğunluğu ile morfolojisi ve biyolojisi hakkında bilgiler vermiştir.

Ünal ve Uçukoğlu (2003), Küre Dağları Milli Parkı ormanında kabuk böceği predatörlerinden *Thanasimus formicarius* (L.)'u tespit etmiş olup, morfolojisi ve avları hakkında bilgiler vermişlerdir.

Yüksel ve Alkan (2003), *Thanasimus formicarius* (L.)'un Doğu ladini ormanlarında *Ips typographus* (L.)'un mücadelesinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Yüksel vd. (2003), *Ips sexdentatus* (Börner)'a karşı kullanılabilen en uygun predatörlerden birinin *Thanasimus formicarius* (L.) olduğunu bildirmişlerdir.

Yüksel vd. (2004), *Thanasimus formicarius* (L.)'un Doğu Karadeniz Bölgesi ladin ormanları zararlısı *Pityophthorus pityographus* (Retzeburg, 1837)'un en önemli predatörü olduğunu bildirmişlerdir.

Akbulut vd. (2005), Doğu Anadolu ile Batı ve Doğu Karadeniz ormanlarını kapsayan 5 orman bölge müdürlüğü sınırları içerisinde yaptıkları bir çalışmada *Thanasimus formicarius* (L.)'un başlıca avları ile biyolojik mücadeledeki önemini bildirmişlerdir.

Serin ve Erdem (2005), Bolu ve Aladağ Orman İşletmeleri göknar ormanlarında kabuk böceklerinin 15 doğal düşmanını tespit etmiş olup, bunlardan *Thanasimus formicarius* (L.)'un doğada yoğun bir şekilde bulunan türlerden biri olduğunu bildirmişlerdir.

Yüksel ve Akbulut (2005), Doğu Karadeniz Bölgesi ladin ormanlarında *Ips sexdentatus* (Börner)'un en önemli predatörlerinden birinin *Thanasimus formicarius* (L.) olduğunu, *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin doğada az veya çok yoğun bulunmasına rağmen çok az etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Aytar (2006), Pozantı ormanlarında *Orthotomicus erosus* (Woll.) türünü tespit etmiş olup, morfolojisi, biyolojisi ve zararı hakkında bilgiler vermiştir.

Dönmez (2006), MOİM'de kabuk böceği feromon tuzaklarına *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin düştüğünü belirtmiştir.

Sade (2007), kabuk böcekleri feromonlarının predatör türleri de çektiğini belirterek, Ulus Orman İşletme Müdürlüğünde *Pityokteines curvidens* (Germ.)'e karşı kullanılan feromon tuzaklarında *Thanasimus formicarius* (L.)'u tespit ettiğini bildirmiştir.

Selek (2007), Feromon tuzaklarında tespit ettiği *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Thanasimus formicarius* (L.) hakkında bazı bilgiler vermiştir.

Demir (2008), Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesindeki Mersin'den toplanan *Thanasimus formicarius* (L.) örneklerini incelemiştir.

Sarıkaya (2008), Batı Akdeniz Bölgesinde yapmış olduğu bir çalışmada *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un uçuş dönemlerini ve biyolojilerini feromon tuzağı kullanarak belirlemiştir. Çalışma kapsamında *Temnochila caerulea* (Oliv.) ve *Thanasimus formicarius* (L.)'u diğer bazı kabuk böceklerinin ana ve larva yollarında, *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı kullanılan feromon tuzaklarında tespit ettiğini bildirmiştir.

Şahin (2008), *Thanasimus formicarius* (L.)'un laboratuvar ortamında üretim imkânlarını araştırmış olup, erginlerinin *Ips sexdentatus* (Börner)'un mücadelesi amacıyla asılan feromon tuzaklarından toplandığını belirtmiştir.

Özcan (2009), Maçka Orman İşletme Müdürlüğünde yapmış olduğu bir çalışmada 2006 yılında Yeşiltepe Orman İşletme Şefliği ladin ormanlarında *Ips sexdentatus* (Börner)'a karşı kullanılan 40 tuzağın 31 tanesine 207 adet *Thanasimus formicarius* (L.) düştüğünü bildirmiştir.

Alan (2010), İstanbul Adalar ormanında feromon tuzakları yardımıyla tespit ettiği *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un morfolojisi, zararı, biyolojisi, yayılışı ve mücadelesi hakkında bilgiler vermiş olup aynı zamanda kabuk böceği feromon tuzaklarına *Thanasimus formicarius* (L.)'un geldiğini belirtmiştir.

Elmas (2010), Adana ilinde *Tomicus minor* (Hartig) için hazırlanan tuzak ağaçlarında *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Ips sexdentatus* (Börner) için hazırlanan tuzak ağaçlarında *Temnochila caerulea* (Oliv.)'yı tespit ettiğini bildirmiştir.

Göktürk vd. (2010a), Ladin ormanlarının en önemli zararlısı *Ips typographus* (L.)'a karşı kullanılan feromon tuzaklarına *Thanasimus formicarius* (L.)'un düştüğünü belirtmişlerdir.

Göktürk vd. (2010b), Ladin ormanlarında *Ips typographus* (L.)'a karşı kullanılan farklı tip feromon tuzaklarına *Thanasimus formicarius* (L.)'un düştüğünü belirtmişlerdir.

Özkaya vd. (2010), 2002 yılında yapmış oldukları bir çalışmada Madenler Orman İşletme Şefliğinde *Ips typographus* (L.)'a karşı kullanılan 75 adet feromon tuzağına predatörlerden 78 adet *Thanasimus formicarius* (L.) ve 1 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin düştüğünü belirtmişlerdir.

Ünal (2010), *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin yayılış alanı ile beslendiği kabuk böceklerini bildirmiştir.

Aksu (2011), *Ips typographus* (L.)'a karşı kullanılan 6.500 adet feromon tuzağına 6.500 adet *Thanasimus formicarius* (L.) düştüğünü bildirmiştir.

Aksu ve Bayır (2011), *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin biyolojisi, morfolojisi ve biyolojik mücadeledeki önemini belirterek Artvin ormanlarında *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin %0,5 oranında feromon tuzaklarına düştüğünü belirtmişlerdir.

Aytar (2011), *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un Doğu Akdeniz Bölgesi ormanlarının ana zararlılarından olduğunu bildirmiştir.

Cebeci vd. (2011), Ülkemizde *Marchalina hellenica* (Genn.) zararlısının bulunduğu tüm alanlarda yayılış gösteren *Thaumetopoea pityocampa* (Deniz & Schiffermüller, 1775)'nin tırtıl tahribatı da eklendiğinde, fizyolojik yönden zayıf düşmüş ağaçlara *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un diğer kabuk böceği türleriyle beraber saldırarak her yıl binlerce ağacı kuruttuğunu bildirmişlerdir.

Eyüboğlu (2011), 2009-2010 yıllarında Gümüşhane'nin Torul ilçesinde *Ips sexdentatus* (Börner)'un biyolojisi, zararı ve mücadelesi üzerine yaptığı araştırma kapsamında sarıçam ormanlık alanında tesis edilen 32 adet feromon tuzağına *Thanasimus formicarius* (L.)'un 225 adet düştüğünü belirtmiştir.

Hızal ve İnan (2011), İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü ormanlarında zararlı böceklerle mücadele amacıyla tesis edilen feromon tuzaklarına *Thanasimus formicarius* (L.)'un düştüğü belirtmişlerdir.

Yıldırım (2011), Isparta-Aksu yöresinde tespit ettiği *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un morfolojisi, yayılışı ve biyolojisi hakkında bilgiler vermiştir.

Yıldız (2012), Bartın ve Karabük ormanlarını kapsayan bir araştırmasında *Pityokteines curvidens* (Germ.) için tesis edilen feromon tuzaklarına *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın düştüğünü belirtmiştir.

AOBM (2013), *Thanasimus formicarius* (L.)'un laboratuvar şartlarında nasıl üretildiğini belirtmiştir.

Varlı ve Sever (2013), İstanbul Gaziosmanpaşa ağaçlandırma alanında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı 21 adet feromon tuzağı ile feromon denemesi gerçekleştirerek ortalama 114.140 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) yakalandığını bildirmişlerdir.

Aksu vd. (2014a), Doğu ladini ormanlarında zararlı *Ips cembrae* (Heer, 1836)'nin önemli predatörlerinden birisinin *Thanasimus formicarius* (L.) olduğunu bildirmişlerdir.

Aksu vd. (2014b), Doğu ladini ormanlarında zararlı *Ips duplicatus* (Sahlberg, 1836)'un önemli predatörlerinden birisinin *Thanasimus formicarius* (L.) olduğunu bildirmişlerdir.

Erdem vd. (2015), Bolu Aladağ çam ormanlarında *Thanasimus formicarius* (L.)'un popülasyon yoğunluğu ve biyolojisi hakkında bilgiler vermişlerdir.

İbiş (2015), 2011-2014 yılları arasında yaptığı bir çalışmada feromon tuzaklarına düşen *Orthotomicus erosus* (Wollaston 1857) ile *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Olivier 1790)'nın popülasyon yoğunlukları hakkında bilgiler vermiştir.

Baydemir (2016), Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yapmış olduğu bir çalışmada 5 adet feromon tuzağına 2013 yılında 8.736 adet, 2014 yılında 10.060 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un düştüğünü, ayrıca çalışmada *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı kullanılan feromon tuzaklarına *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın düştüğünü bildirmiştir.

OGM (2016b), Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Mücadele Usul ve Esaslarında (305 Nolu Tebliğ) feromon tuzaklarına predatör türlerin düştüğü bildirmiştir.

Eroğlu (2017), kabuk böceklerinin predatörü olan *Thanasimus formicarius* (L.)'un laboratuvar ortamında üretilmesinde erginlerinin kabuk böceği feromon tuzaklarından alınarak laboratuvara getirildiğini bildirmiştir.

Yiğit (2017), *Ips sexdentatus* (Börner)'a karşı kullanılan feromon tuzaklarına kabuk böcekleri, predatör ve diğer türler ile birlikte *Thanasimus formicarius* (L.)'un da düştüğünü bildirmiştir.

Yıldız ve Yeni (2018), Ermenek Orman İşletme Müdürlüğünde feromon tuzaklarını kullanarak *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un popülasyon yoğunluğunu tespit etmişlerdir.

Bu bölümde belirtildiği üzere ülkemizde feromon tuzakları kullanılarak *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı feromon denemeleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca feromon tuzaklarına düşen *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.) hakkında çalışmalar özet şeklinde belirtilmiştir. Bir bölgede zararlı veya predatör böceğin popülasyon yoğunluğunun önceden bilinmesinin önemi büyüktür. Bu sayede zararlı veya predatör böceğin uçuş zamanı, generasyon sayısı, popülasyon yoğunluğu ve biyolojisi hakkında bir takım bilgiler önceden elde edilmiş olunacağından mücadele stratejileri buna göre belirlenecektir.

MOİM'de *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile predatörleri *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin popülasyon yoğunlukları hakkında herhangi bir çalışma yapılmadığından bu tez çalışmasının yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu şekilde feromon tuzaklarına düşen hedef ve hedef dışı türlerin önceden bilinmesinin avantajları belirtilerek önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca aradan geçen süre zarfı sonunda tekrardan bir araştırma yapıldığında çalışmalar birbirleriyle kıyaslanarak doğadaki değişim tespit edilmiş olabilecektir.

## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Çalışmanın ana materyalini Mersin Orman Bölge Müdürlüğüne (MOBM) bağlı Mersin Orman İşletme Müdürlüğünde (MOİM) ağırlıklı olarak kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ormanlarında olmak üzere karaçam (*Pinus nigra* Arnold.), Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ve Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.) ormanlarında tesis edilen feromon tuzakları ile feromon tuzaklarına düşen *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.) oluşturmaktadır. Bu türler bulgular kısmında verileceği için materyal kısmında ayrıca belirtilmemiştir. Ayrıca materyal olarak araştırma alanının tanıtımı, feromon tuzakları, deneme alanları ile ilgili bilgiler, kullanılan araç, gereç ve malzemeler bu bölümde alt başlıklarda ayrıntılarıyla açıklanmıştır.

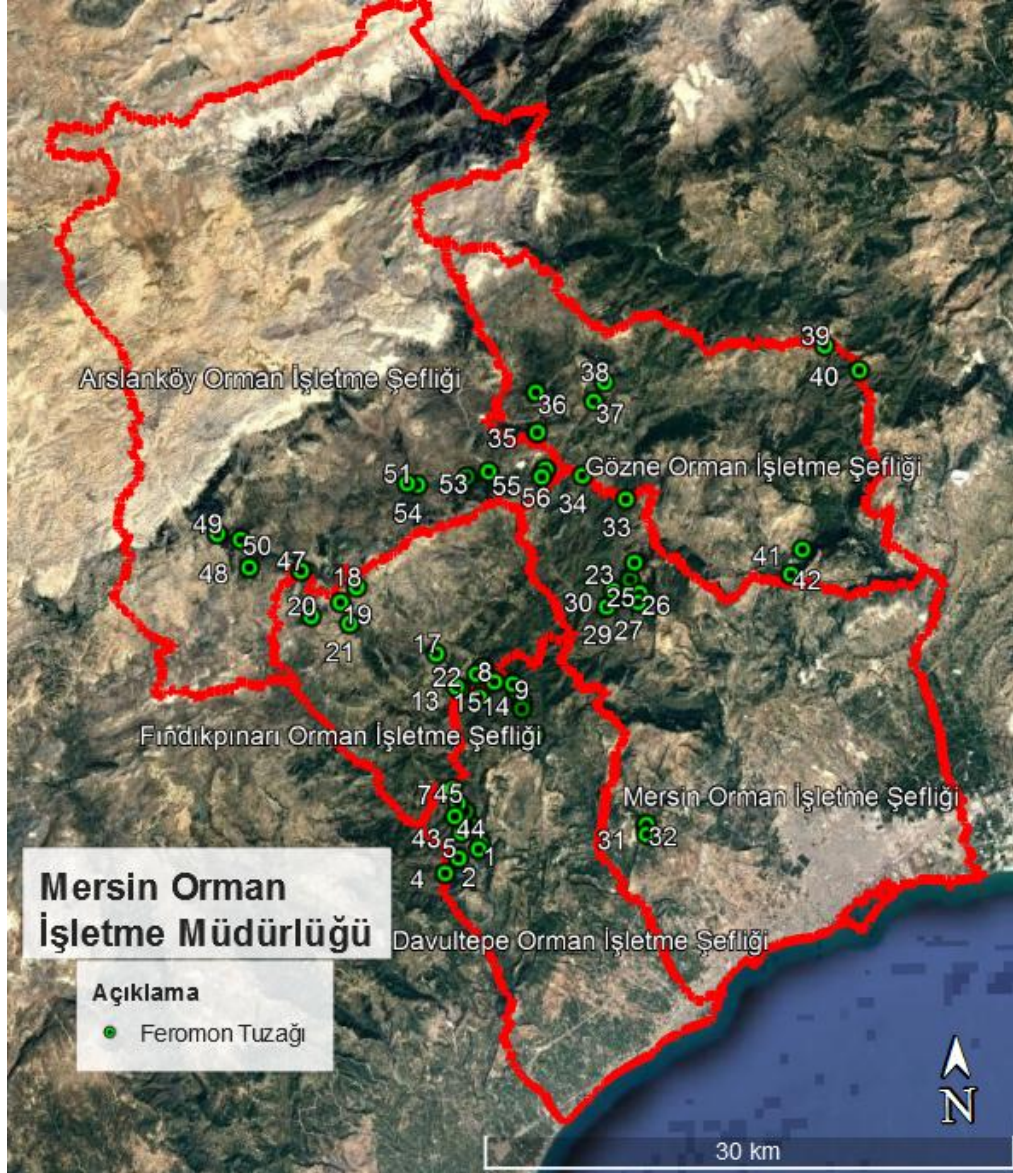
#### 3.1.1 Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

Araştırma alanı MOBM bağlı MOİM'dür. MOİM 1952 yılında kurulmuştur. MOİM'e bağlı beş adet orman işletme şefliği bulunmaktadır. Bunlar Mersin Orman İşletme Şefliği (MOİŞ), Davultepe Orman İşletme Şefliği (DOİŞ), Fındıkpınarı Orman İşletme Şefliği (FOİŞ), Arslanköy Orman İşletme Şefliği (AOİŞ) ve Gözne Orman İşletme Şefliği (GOİŞ)'dir (Şekil 3.1). Ayrıca birer adet Ağaçlandırma ve Toprak Muhafaza Şefliği ile Kadastro ve Mülkiyet Şefliği bulunmaktadır. Bu orman işletme şefliklerine bağlı çeşitli yerlerde beş adet toplu koruma ekip merkezi bulunmaktadır. MOİM'in genel sorumluluk sahası ise yaklaşık 168 bin ha'dır (MOBM, 2019).

#### 3.1.1.1 Konumu ve Topoğrafik Yapısı

MOİM Doğu Akdeniz Bölgesinde yer almaktadır. Doğusunda Tarsus Orman İşletme Müdürlüğü, batısında Erdemli Orman İşletme Müdürlüğü ile kuzeyinde Karaman Orman İşletme Müdürlüğü bulunmaktadır. Mersin'in merkez ilçeleri olan Toroslar, Akdeniz, Yenişehir ve Mezitli ilçelerinin büyük bir kısmı MOİM sınırları içerisinde kalmakta olup ilçe merkezlerine ait büyük yerleşim alanları MOİM'in güney kısımlarında yer almaktadır.

MOİM 34° 08' 02"-34° 43' 17" doğu boylamları ile 37° 15' 06"-36° 41' 22" kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Kuzeyinde Toros Sıradağlarına ait Bolkar Dağları ile güneyinde Akdeniz bulunmaktadır. Araştırma alanı sınırı ve feromon tuzaklarının tesis edildiği alanlar 2016 yılı son amenajman planı verileri kullanılarak Google Earth Pro programı yardımıyla Şekil 3.1’de belirtilmiştir.



Şekil 3.1: Araştırma alanı sınırı ve feromon tuzaklarının tesis edildiği alanlar.

Araştırma alanı sınırları içerisinde özellikle Arslanköy, Ayvagediği, Gözne, Fındıkpınarı, Soğucak, Güzelyayla ve Böğrüegri Mahalleleri yüksek kesimlerde yer alması sebebiyle yaylalık alan olarak kullanılmakta ve herkes tarafından bilinmektedir. Bu yaylalar orman yetişmesi bakımından elverişli olup civarında verimli ormanlar bulunmaktadır. Bu yayla

olarak kullanılan mahallelerin Google Earth Pro programı yardımıyla merkezlerinin rakımları tespit edilmiş olup Arslanköy 1.470 m rakımında, Ayvagediği 1.162 m rakımında, Gözne 1.055 m rakımında, Fındıkpınarı 1.200 m rakımında, Soğucak 840 m rakımında, Güzelyayla 965 m rakımında ve Böğrüeğri 1.045 m rakımındadır.

Araştırma alanı genelinin yüksekliği 2016 yılı son amenajman planı verilerine göre deniz seviyesinden başlamakta ve 3.134 m rakımına kadar ulaşabilmektedir. Özellikle Arslanköy Mahallesi üstü 2.000 m rakımından itibaren ise ormansız dağlık kesimler mevcuttur. Genel itibari ile araştırma alanının güney kısımları düz bir arazi yapısına sahipken orta ve kuzey kısımları dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahiptir.

Araştırma alanı içinde bulunan 1.352 m rakımlı Burnueğri Tepesi, 2.041 m rakımlı Peynirdağı Tepesi, 1.136 m rakımlı Yığılıçağıl Tepesi, 3.134 m rakımlı Yıldız ve Küçük yıldız Tepeleri en önemli tepeleridir (AOİŞ, 2016; DOİŞ, 2016; FOİŞ, 2016; MOİŞ, 2016).

Araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan en önemli akarsu kaynakları ise Fındıklı Deresi, Mezitli deresi, Müftü Deresi, İçme Deresi ve Deliçay Deresidir. Bu dereler yaz aylarında oldukça sığ ve sakinken kış aylarında derin ve yağış durumuna göre şiddetli akışlar olabilmektedir.

### **3.1.1.2 İklimi**

Araştırma alanının Akdeniz Bölgesinde kalması sebebiyle Akdeniz iklimi etkisi altındadır. Akdeniz iklimi bilindiği üzere yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlıdır. Akdeniz kıyılarında yumuşak Akdeniz iklimi, iç kısımlarında ise kara iklimi hakimdir. Yağmurlar kışın sürekli, ilk ve sonbahar aylarında ise kesintilidir. Kar ancak Toros Dağlarının tepelerinde görülür. Rüzgârlar kışın karadan denize, yazın ise denizden karaya eserler. Özellikle yaz aylarında havanın aşırı sıcak olması durumunda halk civar yaylalara çıkar. Kuzeyde bulunan Toros Sıradağları Akdeniz Bölgesini soğuk rüzgârlardan korur (DMİGM, 1970).

Araştırma alanı Aydeniz iklim sınıflandırmasına göre kurak, Erinç iklim sınıflandırmasına göre yarı nemli, De Martonne iklim sınıflandırmasına göre yarı kurak-nemli arası, Trewartha

iklim sınıflandırmasına (evrensel sıcaklık ölçeği) göre kışları ılıman, yazları çok sıcak, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre yarı kurak-az nemli, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan olarak sınıflandırılmıştır (MGM, 2019b).

Araştırma alanının iklim özellikleri araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan Meteoroloji Genel Müdürlüğüne (MGM) ait meteoroloji istasyonlarının geçmiş yıllara ait verilerinden yola çıkılarak belirtilmiştir. Araştırma alanında 3 adet meteoroloji istasyonu bulunmaktadır. Bunlar Mersin, Kızıldağ ve Arslanköy istasyonlarıdır. Mersin meteoroloji istasyonu en eski istasyon olup bu istasyonun geçmiş yıllara ait verileri Tablo 3.1’de belirtilmiştir.

Tablo 3.1: Mersin meteoroloji istasyonuna ait bazı iklim verileri.

Meteorolojik Veriler İstasyon Adı: Mersin	Rasat Süresi (Yıl)	Aylar (Yıl: 1987-2017)												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	31	10,9	11,8	14,6	18,1	21,8	25,5	28,5	29,1	26,7	22,6	16,8	12,5	19,9
Ort. Maksimum Sıcaklık (°C)	31	15,1	16,1	18,6	22,0	25,5	28,8	31,7	32,5	30,7	27,4	21,7	16,8	23,9
Ort. Minimum Sıcaklık (°C)	31	7,3	8,0	10,6	14,2	18,3	22,3	25,6	26	22,8	18,2	12,7	8,9	16,2
Ort. Güneşlenme Süresi (Saat)	31	4,9	5,7	6,8	7,6	8,5	9,9	10	9,8	9,1	7,6	5,9	4,6	7,5
Ort. Yağışlı Günler Sayısı	31	10,23	9,61	8,52	8,39	7,13	3,55	1,68	1,16	2,35	6,19	7,58	10,9	77,29
Ort. Yağış Miktarı (mm)	31	97,7	76,8	60,1	35,5	26,0	11,7	10	7,3	15,1	39,9	83,2	143,3	606,6
Ortalama Nispi Nem (%)	31	63,2	63,5	64,9	68,1	71	72,7	73,6	71,1	64,2	59,3	59,1	62,8	66,1
Ortalama Donlu Gün Sayısı	31	0,09	0,06										0,06	0,21
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	31	1,6	1,7	2	2,1	2,3	2,5	2,5	2,5	2,2	1,7	1,5	1,5	2

Mersin meteoroloji istasyonunun yüksekliği 7 m’dir. İstasyonun 1987-2017 tarihleri arası son 31 yıllık verilerinin ortalaması incelendiğinde yıllık sıcaklık ortalamasının 19,9 °C olduğu, en sıcak ayın ağustos ayı, en soğuk ayın ise ocak ayı olduğu, yıllık ortalama güneşlenme süresinin 7,5 saat olduğu, yıllık ortalama yağışlı gün sayısının 77,29 gün olduğu, yıllık yağış ortalamasının 606,6 mm olduğu, yağışların en fazla kış aylarında meydana geldiği, yaz aylarının ise en az yağış alan aylar olduğu, yıllık ortalama nispi nemin % 66,1 olduğu, yıllık ortalama donlu gün sayısının 1 günün altında olduğu, muhtemel donlu günlerin aralık, ocak ve şubat aylarında yaşandığı ve yıllık ortalama rüzgâr hızının 2 m/s olduğu görülmektedir.

Kızıldağ meteoroloji istasyonu Mersin İlinde yeni kurulan bir istasyon olup, bu istasyonunun geçmiş yıllara ait verileri Tablo 3.2’de belirtilmiştir.

Tablo 3.2: Kızıldağ meteoroloji istasyonuna ait bazı iklim verileri.

Meteorolojik Veriler İstasyon Adı: Kızıldağ	Rasat Süresi (Yıl)	Aylar (Yıl: 2015-2017)												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (C°)	3	2,1	5,2	8,2	12,2	15,4	20,3	24,6	24,2	21,7	16,3	10,2	5,6	13,8
Ort. Maksimum Sıcaklık (C°)	3	6,7	10,4	13,2	17,6	20,7	26	30,8	30,2	27,9	21,9	15,6	9,9	19,2
Ort. Minimum Sıcaklık (C°)	3	-1	1,8	4,2	7,8	11,1	15,4	19	19,1	16,8	12,3	6,6	2,5	9,6
Ort. Yağışlı Günler Sayısı	3	15	10,33	12	8,67	12	10,33	5,33	7,67	10,67	14	10	8,67	124,67
Ort. Yağış Miktarı (mm)	3	160	98,7	140,03	61,27	76,7	24,9	11,3	19,3	30,43	35,37	69,6	93,87	821,47
Ortalama Nispi Nem (%)	3	73,7	72,3	68,9	62,3	72,2	69	58,3	65	58	57,5	54,4	63,8	64,6
Ortalama Donlu Gün Sayısı	3	16	9	0,33									7,33	32,66
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	3	1,7	1,7	2	2	1,9	2	2,1	1,9	1,9	1,7	1,7	1,6	1,9

Kızıldağ meteoroloji istasyonunun yüksekliği 1.070 m'dir. İstasyonun 2015-2017 tarihleri arası son 3 yıllık verilerinin ortalaması incelendiğinde yıllık sıcaklık ortalamasının 13,8 °C olduğu, en sıcak ayın temmuz ayı, en soğuk ayın ise ocak ayı olduğu, yıllık ortalama yağışlı gün sayısının 124,67 gün olduğu, yıllık yağış ortalamasının 821,47 mm olduğu, yağışların en fazla kış aylarında meydana geldiği, yaz aylarının ise en az yağış alan aylar olduğu, yıllık ortalama nispi nemin %64,6 olduğu, yıllık ortalama donlu gün sayısının 32,66 gün olduğu, muhtemel donlu günlerin aralık, ocak, şubat ve mart aylarında yaşandığı ve yıllık ortalama rüzgâr hızınının 2 m/s olduğu görülmektedir.

Arslanköy meteoroloji istasyonu Mersin İlinde yeni kurulan bir istasyon olup, bu istasyonunun geçmiş yıllara ait verileri Tablo 3.3'de belirtmiştir.

Tablo 3.3: Arslanköy meteoroloji istasyonuna ait bazı iklim verileri.

Meteorolojik Veriler İstasyon Adı: Arslanköy	Rasat Süresi (Yıl)	Aylar (Yıl: 2015-2017)												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (C°)	3	-0,5	2,6	5,5	9,6	12,9	17,7	22,4	21,8	19,1	13,3	7,2	3	11,2
Ort. Maksimum Sıcaklık (C°)	3	4,9	8,4	11	15,3	18,2	23,2	28,5	28,2	25,9	19,6	13,2	8,1	17
Ort. Minimum Sıcaklık (C°)	3	-4,2	-1,5	1,1	4,6	8,2	12,3	15,7	16	13,2	8,3	2,8	-0,8	6,3
Ort. Yağışlı Günler Sayısı	3	18,67	14,33	11	9,33	12	10,33	9,33	12,67	8	10	7	10	132,66
Ort. Yağış Miktarı (mm)	3	203,83	131,20	105,83	57,97	66,47	69,37	13,97	42,9	42,03	45,57	51,27	116,2	946,6
Ortalama Nispi Nem (%)	3	74	74,6	70,9	64,1	74,3	70	51,6	65	56,4	62,8	60,2	67,2	65,9
Ortalama Donlu Gün Sayısı	3	26	18,66	9,33	3							4,33	16,33	77,65
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	3	1,4	1,3	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,4	1,5	1,4	1,5

Arslanköy meteoroloji istasyonunun yüksekliği 1.440 m'dir. İstasyonun 2015-2017 tarihleri arası son 3 yıllık verilerinin ortalaması incelendiğinde yıllık sıcaklık ortalamasının 11,2 °C olduğu, en sıcak ayın temmuz ayı, en soğuk ayın ise ocak ayı olduğu, yıllık ortalama yağışlı gün sayısının 132,66 gün olduğu, yıllık yağış ortalamasının 946,6 mm olduğu, yağışların en

fazla kış aylarında meydana geldiği, yaz aylarının ise en az yağış alan aylar olduğu, yıllık ortalama nispi nemin %65,9 olduğu, yıllık ortalama donlu gün sayısının 77,65 gün olduğu, muhtemel donlu günlerin kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında yaşandığı ve yıllık ortalama rüzgâr hızının 1,5 m/s olduğu görülmektedir.

Araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan meteoroloji istasyonlarının geçmiş yıllara ait verilerinin ortalamaları karşılaştırıldığında farklı rakımlarda bulunması sebebiyle yükseklere çıkıldıkça yıllık ortalama sıcaklık düşmekte, ortalama yağışlı gün sayısı, ortalama yıllık yağış miktarı ve ortalama donlu gün sayısı artmaktadır.

Araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan Mersin meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı verileri Tablo 3.4’de belirtilmiştir.

Tablo 3.4: Mersin meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri.

Meteorolojik Veriler İstasyon Adı: Mersin	Rasat Süresi (Yıl)	Aylar (Yıl: 2018)												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	1	11,9	14,7	17,6	20,2	24,7	26,7	29,2	30	28,4	23,6	18,1	13,2	21,5
Ort. Maksimum Sıcaklık (°C)	1	15,6	18,6	21,4	24,4	28,8	30,3	32,6	33,9	32,3	28,4	22,2	16,7	25,4
Ort. Minimum Sıcaklık (°C)	1	8,9	11,5	14,1	16,4	20,9	23,7	26,5	27,3	24,8	19,2	14,4	10,3	18,2
Aylık Yağışlı Günler Sayısı	1	13	6	4	6	10	5	0	1	4	8	6	19	82
Aylık Top. Yağış Miktarı (mm)	1	233,7	54,7	15,1	21,4	57	16,4	0	0,4	3	60,6	34,3	503,5	1.000,1
Ortalama Nispi Nem (%)	1	63,4	58,3	61,5	60,3	57,3	64,5	66	63,3	54,5	49,3	50,4	65,1	59,5
Ortalama Donlu Gün Sayısı	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	1	1,3	1,1	1,5	1,3	1,3	1,6	1,5	1,5	1	0,6	0,8	1,2	1,2

Araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan Kızıldağ meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı verileri Tablo 3.5’de belirtilmiştir.

Tablo 3.5: Kızıldağ meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri.

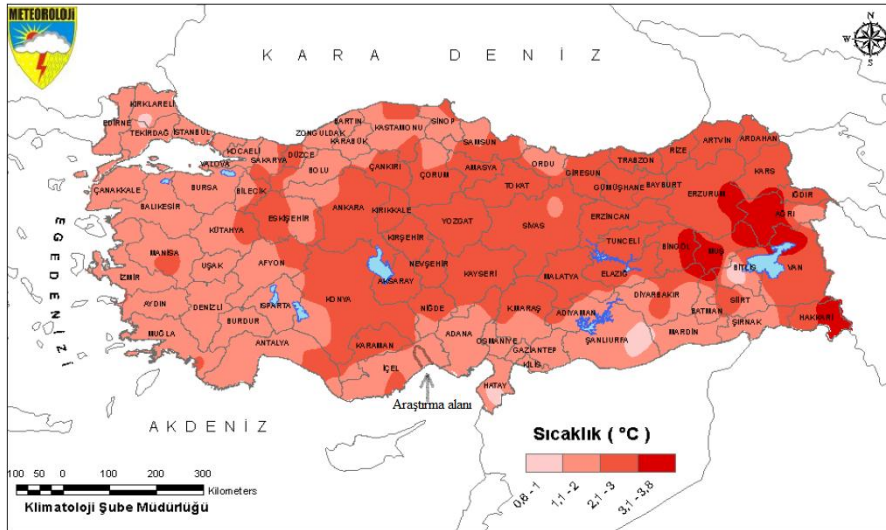
Meteorolojik Veriler İstasyon Adı: Kızıldağ	Rasat Süresi (Yıl)	Aylar (Yıl: 2018)												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	1	4,7	7,2	10,4	14,9	17,6	19,6	23,1	23,8	21,5	16,4	10,4	5,9	14,6
Ort. Maksimum Sıcaklık (°C)	1	8,7	12	15,7	20,7	23,4	25,4	28,8	29,8	27,3	22,3	15,1	9,1	19,9
Ort. Minimum Sıcaklık (°C)	1	1,7	4	6,3	10,1	13	15,2	18	18,6	16,9	12,5	7,2	2,8	10,5
Aylık Yağışlı Günler Sayısı	1	17	10	8	8	19	17	3	1	6	14	12	23	138
Aylık Top. Yağış Miktarı (mm)	1	236	33,2	68,8	34,7	55,6	128,6	3,9	0,4	43	104,2	17,9	389	1.115,6
Ortalama Nispi Nem (%)	1	80,3	73,2	72,7	53	64	76,3	69,5	64,3	51,2	62,8	80,6	100	70,66
Ortalama Donlu Gün Sayısı	1	5											4	9
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/s)	1	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,9	1,8

Araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan Arslanköy meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı verileri Tablo 3.6’da belirtilmiştir.

Tablo 3.6: Arslanköy meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri.

Meteorolojik Veriler İstasyon Adı: Arslanköy	Rasat Süresi (Yıl)	Aylar (Yıl: 2018)												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	1	2	4,4	8,1	12,3	14,8	17,3	21,4	21,5	18,8	13,5	7,8	3,1	12,1
Ort. Maksimum Sıcaklık (°C)	1	7	9,8	13,9	18	20,3	22,6	26,8	27,9	25,3	19,7	12,9	7,1	17,6
Ort. Minimum Sıcaklık (°C)	1	-1,5	0,8	3,4	7,1	10,1	12,3	15,8	15,2	13,3	8,8	3,8	-0,1	7,4
Aylık Yağışlı Günler Sayısı	1	21	9	9	9	20	21	6	5	7	14	14	23	159
Aylık Top. Yağış Miktarı (mm)	1	221,9	45	82,6	32,2	82	172,9	9,1	9,6	15,8	104,7	25	199,5	1.000,3
Ortalama Nispi Nem (%)	1	84,7	80,3	74,9	57,9	70,2	81,2	66,2	61,1	54,4	63,6	67,1	93	71,2
Ortalama Donlu Gün Sayısı	1	23	8									3	12	46
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,6	1,4	1,8	1,6	1,6	1,7	1,5	1,4	1,5

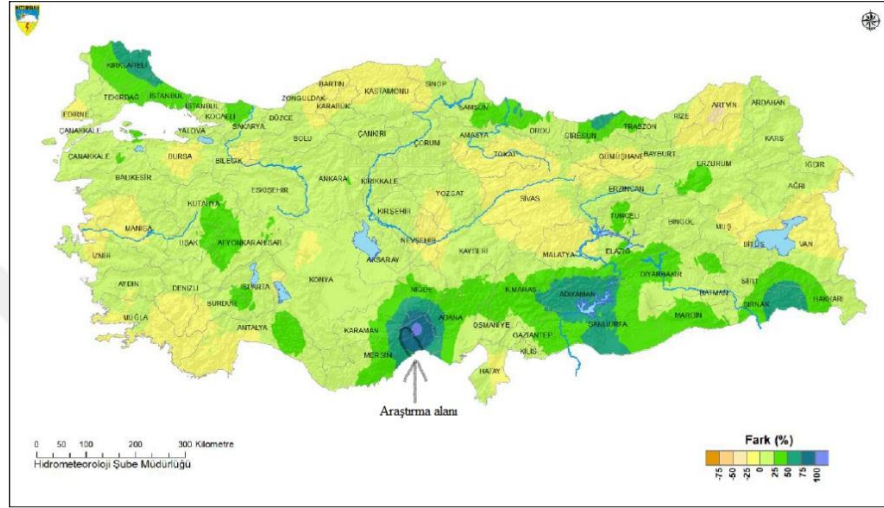
Araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan meteoroloji istasyonlarına ait 2018 yılı iklim verileri geçmiş yıllara ait veriler ile karşılaştırıldığında 2018 yılında yıllık sıcaklık ortalamasının geçmiş yılların ortalamasından fazla olduğu görülmektedir. Bu durum MGM’nün 2018 yılı iklim değerlendirme raporunu yansıtarak araştırma alanı sınırlarını içine alan bölgenin 1981-2010 yılları normalinden 1,1-2 °C daha fazla olduğu görülmektedir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Türkiye 2018 yılı ortalama sıcaklık farklarının 1981-2010’a göre coğrafi dağılımı (MGM, 2019a).

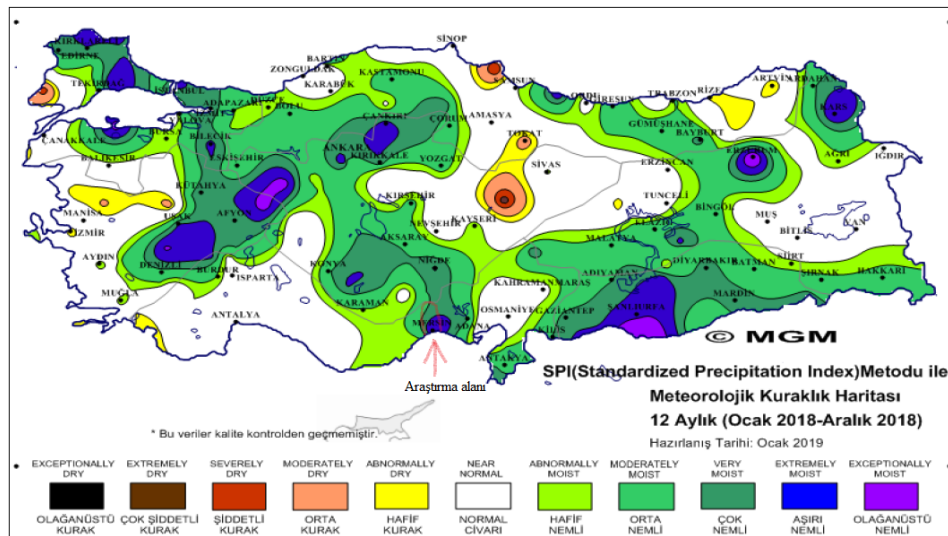
Araştırma alanı sınırları içerisinde bulunan meteoroloji istasyonlarına ait 2018 yılı iklim verileri geçmiş yıllara ait veriler ile karşılaştırıldığında 2018 yılında yıllık yağışlı gün sayısı

ve yıllık yağış miktarının geçmiş yılların ortalamasından fazla olduğu yani 2018 yılının son derece yağışlı geçtiği görülmektedir. Hatta Mersin meteoroloji istasyonunun verileri incelendiğinde 2018 yılı, son 31 yılın ortalama yıllık yağış miktarı toplamı ve yıllık yağışlı gün sayısının oldukça üzerindedir. Bu durum MGM'nün 2018 yılı iklim değerlendirme raporunu yansıtarak araştırma alanı sınırlarını içine alan bölgenin 1981-2010 yılları normalinden yaklaşık %75 fark olan alanda kaldığı görülmektedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Türkiye 2018 yılı yağışının 1981-2010 yılları normali ile karşılaştırılması (MGM, 2019a).

Araştırma alanı 2018 yılı kuraklık haritasına göre çoğunlukla çok nemli ve aşırı nemli bölgede kalmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: Standardize yağış indisi yöntemi ile 2018 yılı kuraklık durumu (MGM, 2019a).

Araştırma alanının genelinde vejetasyon süresi ortalama 245 gündür (AOİŞ, 2016; DOİŞ, 2016; FOİŞ, 2016; GOİŞ, 2016; MOİŞ, 2016).

### 3.1.1.3 Bitki Örtüsü ve Orman Varlığı

Araştırma alanı Akdeniz İklimi etkisi altında olup, bitki örtüsü Akdeniz İkliminin tesiri altındadır. Alt seviyelerde sıcaklık isteği yüksek, yağış isteği az olan kızılçam ve çeşitli meşe türleri, yüksek rakımlarda ise sıcaklık isteği daha az karaçam, sedir, göknar ve ardıç türleri bulunur. Orman örtüsünün tahrip olduğu yerlerde 3-5 m yüksekliğinde, her daim yeşil yapraklı türlerden oluşan maki formasyonu bulunur. Başlıca bazı maki elemanları; kocayemiş, sandal, funda, sakız, murt, defne, erguvan, katran ardıcı, pırnal meşesi, delice, zakkum, menengiç, keçiboynuzu vb.'dir. Maki formasyonu Toros Dağlarının güney yamaçlarında geniş bir yayılım alanına sahiptir. Maki türlerinin tahribi sonucu seyrek ve kısa boylu çalılar meydana gelir. Bu formasyona garig formasyonu denir. Maki formasyonunun tahribi ortam şartlarının değişmesine, toprak örtüsünün süpürülmesine ve zayıflamasına yol açar. Bu sahalarda seçici olmayan, kurakçıl bazı maki türleri gelişir. Yaygın bazı garig türleri; katran ardıcı, kermes meşesi, akçakesme, laden, karaçalı, kekik, diken çalısı, lavanta, keçiboğan vb.'dir. Akdeniz Bölgesinde 2.000-2.100 m üzerindeki seviyelerde ise alpin formasyonu görülür. Alpin formasyonu iklim şartlarının ağaç yetişmesi için elverişli ortam sunmadığı orman sınırının üzerindeki seviyelerdir. Sıcaklığın ağaç yetişmeyecek kadar düştüğü ve yılın büyük bir kısmının karla örtülü olduğu bu yüksek sahalarda otsu türler gelişmiştir. Bazı alpin türleri; çoban yastığı, geven, kekik, brom otu, yumak otu, üç gül, yabancı salep, deve diken, düğün çiçeği, sorguç otu, adaçayı vb.'dir (Atalay, 1987; Günal, 2013).

MOİM 2016 yılı son amenajman planlarına göre örnekleme yapılan alanlarda ve örnekleme alanlarına giderken yol güzergahlarında dolayısıyla ormanlık alanlarda tespit edilen ağaç türleri; kızılçam, karaçam, göknar, sedir, ardıç, meşe, ahlat, andız, üvez, söğüt, kızılgağaç, kayacak, yabancı erik ve çınardır. Tespit edilen ağaçcık ve çalılar; dağ muşmalası, dut, karaçalı, defne, deve diken, tavşanmemesi, erguvan, şimşir, kadıntuzluğu, keçiboynuzu, funda, geven, göz diken, alıç, incir, kızılıçık, laden, orman sarmaşığı, katırtırnağı, keçi boğan, sakız, tespih, kuşburnu ve murttur. Tespit edilen otsu bitkiler; böğürtlen, çengel sakızı, sığırkuyruğu, çakşır otu, çiğdem, yonca, eğrelti, safran, sumak, kekik, ısırgan ve adaçayıdır (AOİŞ, 2016; DOİŞ, 2016; FOİŞ, 2016; GOİŞ, 2016; MOİŞ, 2016).

MOİM 2016 yılı son amenajman planı verilerine göre orman varlığı ve özel alanları Tablo 3.7’de belirtilmiştir.

Tablo 3.7: MOİM orman varlığı ve özel alanları.

Mersin Orman İşletme Müdürlüğü											
İşletme Şefliği	Ormanlık Alanlar				Ormanlık Toplamı (ha)	Ağaçsız Orman Alanları Toplamı (ha)	Orman Alanı Toplamı (ha)	Orman Dışı Alanlar Toplamı (ha)	Genel Toplam Alan (ha)	Özel Ağaçlandırma (ÖA) Alanı (ha)	ÖA Dahil Genel Toplam Alan (ha)
	Koru		Baltalık								
	Normal Kapalı (≥%11) (ha)	Boşluklu-Kapalı (%1-10) (ha)	Normal Kapalı (≥%11) (ha)	Boşluklu-Kapalı (%1-10) (ha)							
Mersin	6.689,3	6.029,4			12.718,7	2.204,2	14.922,9	26.946,9	41.869,8	271,5	42.141,3
Davultepe	7.673,3	4.266,4			11.939,7	412,8	12.352,5	9.743,8	22.096,3	29,1	22.125,4
Fındıkpınarı	6.877,0	4.348,0			11.225,0	768,1	11.993,1	3.290,9	15.284,0	33,3	15.317,3
Gözne	8.803,0	7.288,1			16.091,1	1.639,4	17.730,5	8.362,0	26.092,5	196,4	26.288,9
Arslanköy	11.736,5	9.037,2			20.773,7	18.599,1	39.372,8	21.845,4	61.218,2		61.218,2
Toplam	41.779,1	30.969,1			72.748,2	23.623,6	96.371,8	70.189,0	166.560,8	530,3	167.091,1

MOİM’in özel ağaçlandırma hariç genel alan miktarı 166.560,8 ha’dır. Bu alanın %57,86’sına denk 96.371,8 ha’lık kısmı orman alanıdır. Bu alanın %75,49’una denk 72.748,2 ha’lık kısmı normal kapalı ve boşluklu-kapalı ormanlık alanı, %24,51’ne denk 23.623,6 ha’lık kısmı ağaçsız orman alanıdır. Ormanlık alanın %57,43’ü normal kapalı, %42,57’si ise boşluklu-kapalı ormanlık alanıdır. Ormanlık alanın tamamı koru ormanıdır. MOİM’de baltalık orman bulunmamaktadır. MOİM’in özel ağaçlandırma dahil genel alanı 167.091,1 ha’dır.

Tablo 3.8: MOİM’de meşçere oluşturabilen asli orman ağacı türlerinin alansal dağılımı.

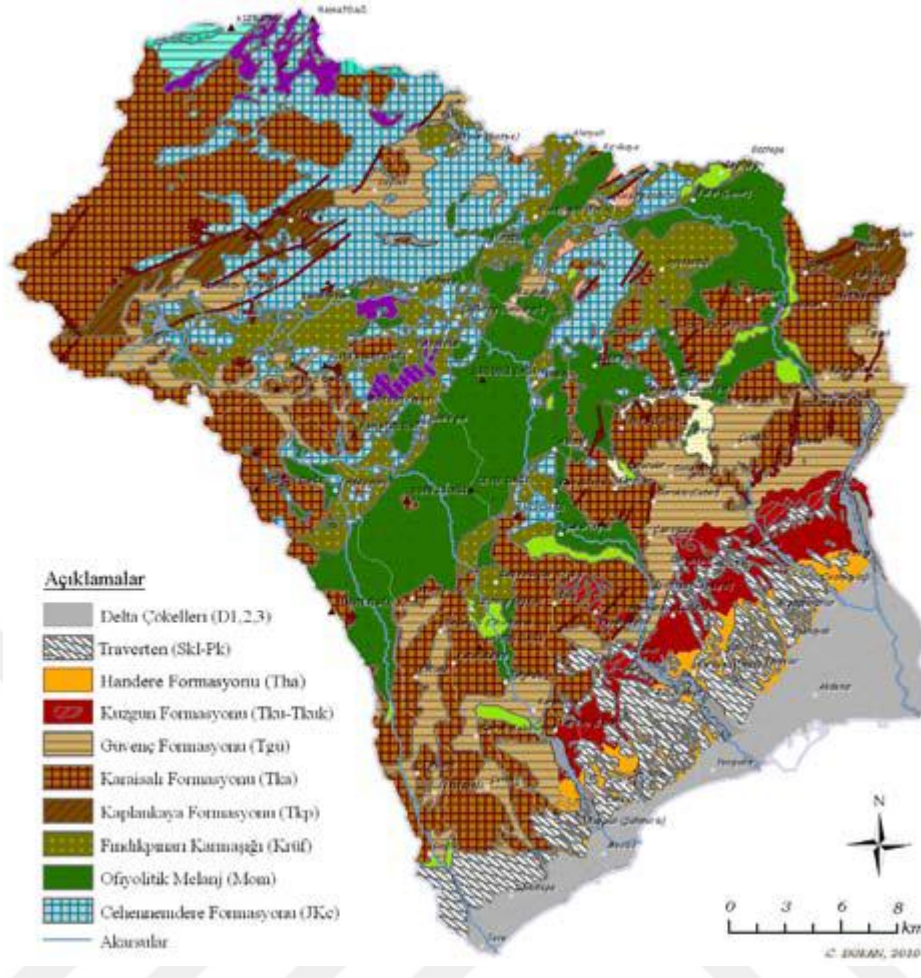
Mersin Orman İşletme Müdürlüğü												
İşletme Şefliği	Kızılçam (ha)	Karaçam (ha)	Sedir (ha)	Göknar (ha)	Ardıç (ha)	Fıstık Çamı (ha)	Okaliptus (ha)	Maki (ha)	Kıbrıs Akasyası (ha)	Yalancı Akasya (ha)	İbreliler Arası Karışım (ha)	Ormanlık Toplamı (ha)
Mersin	12.488,3				230,4							
Davultepe	10.371,4					26,3	8,8	1.397,7	3,5		132,0	
Fındıkpınarı	4.416,8	2.235,6	2.152,5		1.461,0						959,1	
Gözne	11.037,0	124,2	48,2	762,8	3.691,7						427,2	
Arslanköy	390,4	1.297,4	10.644,8		5.170,2					71,9	3.199,0	
Toplam	38.703,9	3.657,2	12.845,5	762,8	10.553,3	26,3	8,8	1.397,7	3,5	71,9	4.717,3	72.748,2
Oranı %	53,20%	5,03%	17,66%	1,05%	14,51%	0,04%	0,01%	1,92%	0,00%	0,10%	6,48%	

2016 yılı son amenajman planı verilerine göre 72.748,2 ha’lık ormanlık alanda meşçere oluşturabilen asli orman ağacı türlerinin alansal dağılımı Tablo 3.8’de belirtilmiştir. Dikkat edilmesi gereken diğer türlerinde lokal veya az miktarda heterojen bazda bulunabileceğidir.

MOİM’de ormanlık alanda en fazla yayılış alanına sahip kızılçamdır. Kızılçam ormanlık alanların %53,20’sini kaplamaktadır. Bu alanı sırasıyla asli orman ağacı türlerimizden Toros sediri, ardıç, karaçam ve Toros göknarı takip etmektedir. MOİM ormanlık alanlarında okaliptüs, kıbrıs akasyası ve yalancı akasya gibi meşcere oluşturabilen yapraklı ağaç türleri de bulunmaktadır. Ayrıca meşcere oluşturamasa bile defne MOİM ormanlık alanlarında bulunmakta ve ekonomik anlamda önem taşımaktadır.

#### **3.1.1.4 Jeolojik Temel ve Toprak Yapısı**

Araştırma alanının orta kısmı ofiyolitik kayalardan oluşmaktadır. Bunlar jeolojide mersin ofiyoliti olarak tanımlanmaktadır. Büyük çoğunluğu mesozoyik döneme ait ayrılmamış harzburgit, dünit, serpantinit kayalarından oluşmuştur. Bunun etrafında üst kretase döneminin ofiyolitik melanj blokları bulunmaktadır. Özellikle ofiyolitik sahalarda verimli kızılçam ormanları vardır. Araştırma alanı jeolojide farklı isimlerle bölümlendirilmektedir. Bunlardan karaisalı formasyonu, fındıkpınarı karmaşığı ve kaplankaya formasyonu esasen kireçtaşı ihtiva eden bir yapıdır. Araştırma alanının hemen hemen her bölgesinde kireçtaşı yapıya (kalker) rastlanabilmektedir. Güvenç formasyonu ise yeşilimsi-gri, sarımsı-gri renkli, ince tabakalı, ayrılmış ve kumtaşı-silttaşı ara katmanları içeren şeyl litolojilerinden oluşmaktadır. Araştırma alanının kuzeybatı kısmında bulunan kalkerli arazide doğal sedir ormanları mevcuttur. Araştırma alanının özellikle kuzeydoğu kısmında bulunan kireçtaşı, serpantin karışımı litolojik yapıda (Cehennemdere formasyonu) ardıç ağaçları bulunmaktadır. Araştırma alanının güney kısımlarında ise kuarter ve diğer kalker kayaların oluşturduğu formasyonlar görülmektedir (Şekil 3.5) (Kaya, 2006; Zorlu, 2009; Duran ve Günek, 2010; AOİŞ, 2016; DOİŞ, 2016; FOİŞ, 2016; GOİŞ, 2016; MOİŞ, 2016).



Şekil 3.5: Mersin jeoloji haritası (Duran ve Günek, 2010).

Araştırma alanında karst topografyasının hâkimiyetindeki dik yamaçlarda toprak kalınlığı son derece az, çoğunlukla kayalık, mutlak derinliği az ve fizyolojik derinliği fazla topraklardan oluşmaktadır. Eğim değerinin yüksek, toprak kalınlığının az olduğu bu yerlerde yeterli su tutulamadığı için bitki gelişimi olumsuz etkilenir. Eğimli yerlerde zayıflamış bitki örtüsünün ortadan kalkmasıyla toprak erozyonu ve buna bağlı olarak olumsuz toprak şartlarının oluşmasına ve taşlık-kayalık alanların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu tür çıplak kayalık alanlar, kalker yapılı anakayadan oluşmuşsa bu tür yerlerde çatlak sistemine tutunabilen bitki toplulukları görülür. Bu yerlerde bitki köklerinin faydalanabileceği fizyolojik derinlik fazladır (Duran ve Günek, 2010).

Araştırma alanındaki toprakların kalker ve ofiyolitik kökenli anakayalar üzerinde bulunmasının yanı sıra, her yıl mart-nisan aylarından itibaren Akdeniz üzerinden gelen sahra tozlarının da toprak karakteristiğine önemli bir etkisi bulunmaktadır. Bu etkilerden dolayı genellikle araştırma alanındaki topraklar kil oranı yüksek ve alkalin karakterdedir. Ayrıca



içerisindedir. Kahverengi orman toprağı ise çoğunlukla tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Redzina topraklarının üzerinde ise verimsiz nitelikte maki üyesi bitki türleri ile maki formasyonu bitkilerin tahribatıyla oluşturulmuş tarım alanları bulunur (Duran ve Günek, 2010).

### 3.1.2 Feromon Tuzaklarının Tesis Edildiğı Deneme Alanları

Araştırma alanına tesis edilen feromon tuzaklarının yer seçiminde özellikle zararlı böceğın bol miktarda bulunabileceğı mntıklar seçilmiştir. Bu sebeple tuzaklar yıl içinde kesim yapılan sahalara, birkaç yıl içinde kesim yapılmış sahalara, orman içi istif yerlerine, orman depolarına, kırık, devrik ve dikili kuru ağaç bulunan sahalara yerleştirilmiştir. Feromon tuzakları ve tesis edildiğı deneme alanları Tablo 3.9’da ayrıntılarıyla belirtilmiştir.

Tablo 3.9: Feromon tuzakları ve tesis edildiğı deneme alanlarına ait özellikler.

Tuzak No	Koordinatlar (ITRF96_33_6°)		Rakım (m)	Bölme No	Mevki	Tuzak Tipi	Bakı	Ağaç Türü	Bulunduğı ve Civar Meşcere Tipi
	Y	X							
1	624672,97	4077176,58	511	110	Kilisederesi	3'lü	Güneybatı	Kızılcım	Çzbc3, BÇz, Çza, Çzb2
2	624550,37	4076916,48	508	118	Kilisederesi	6'lı	Güneydoğı	Kızılcım	Çzb3, Çzb2, Çza, Çzbc3, Z
3	624049,90	4078339,09	680	105	Tolyolu	3'lü	Güneydoğı	Kızılcım	Çzbc2, BÇz, Çzd1
4	622724,60	4075530,39	360	139	Şahnaderesi	3'lü	Güneybatı	Kızılcım	Çzcd2, Çzd1, Çzcd1, Çzcd3
5	623460,32	4076385,08	724	117	Tol	6'lı	Her Yöne	Kızılcım	Çze1, Çza, Çzb3, Z, Çzd2
6	623827,35	4079020,88	784	90	Manıt	6'lı	Güneydoğı	Kızılcım	Çzb3, Çzb2, Çzbc2
7	623062,19	4080296,04	1004	84	Manıt	6'lı	Güney	Kızılcım	OT, Çzb3, Çzbc2
8	625408,11	4086216,37	1184	12	Kepez	6'lı	Güney	Kızılcım	Çzbc2, Çzab3, Çzb2,
9	626438,27	4086089,92	1078	14	Kepez	6'lı	Güneybatı	Kızılcım	Çzbc2, Çzcd2
10	626670,92	4085705,25	1007	15	Çaltıldölek	6'lı	Her Yöne	Kızılcım	Çza, Çzbc2, Çzbc3, Çza3
11	626979,00	4084697,92	908	27	Çaltıldölek	6'lı	Her Yöne	Kızılcım	Çzbc3, Çza3, Çzc3
12	627750,39	4083244,41	712	50	Tepeensesi	6'lı	Her Yöne	Kızılcım	Çzd2, Çza, Çza3, Çzbc3
13	623488,66	4085849,22	1059	138	Fındıkpınarı	3'lü	Kuzey	Kızılcım	Çzbc2, BÇz, Z

Tablo 3.9: (devam ediyor).

14	624577,68	4085353,94	830	138	Kepez	3'lü	Güney	Kızılçam	Çzbc2, Çzbc3
15	624423,26	4086646,15	1009	140	Kepez	6'lı	Doğu	Kızılçam	Çzb3, BÇz, Çza, Çza3
16	624790,08	4086991,98	1102	143	Kepez	3'lü	Her Yöne	Kızılçam	Çza, Çzbc2, Çza3, Çzb3
17	622158,45	4087791,23	1218	111	Fındıkpınarı	3'lü	Güney	Kızılçam	Çza, BÇz, Çzd2, Çze1
18	617667,40	4091489,18	1818	47	Kirişdağı	3'lü	Kuzey	Sedir	Bs, Sa3, Sa, OT
19	616782,19	4090651,06	1847	45	Uzunardıç	3'lü	Güney	Sedir	Sa, BS, Sb3, Sd/a
20	615160,94	4089902,94	1877	67	Kabakatran	3'lü	Kuzey	Sedir, Gökmar	Sd/a, SGd2, Sa3, Sa0
21	617283,74	4089488,19	1770	76	Çayırboğazi	3'lü	Güneybatı	Sedir	OT-T, Sa0, Sd1/a3
22	623293,64	4085938,31	1104	138	Fındıkpınarı	3'lü	Her Yöne	Kızılçam	Çzbc2, Z, BÇz-T
23	633306,35	4092788,68	860	43	Yeniköy	6'lı	Kuzeybatı	Kızılçam	İs, Çzbc2, Çzbc3, OT
24	633076,18	4091841,03	867	40	Borçak	6'lı	Güney	Kızılçam	Çzbc3, BÇz, Z, Çza
25	633073,96	4091355,15	831	57	Borçak	6'lı	Her Yöne	Kızılçam	Çza, Çza3, Çzd1, BÇz
26	633578,16	4091095,93	860	58	Borçak	6'lı	Güneybatı	Kızılçam	Çzbc3, Z, Çzb2
27	633493,93	4090580,93	829	76	Göçük	6'lı	Kuzeybatı	Kızılçam	Çzcd3, Z, Çzd1, Çzbc3
28	632370,77	4090802,90	629	57	Aladağ	6'lı	Güneybatı	Kızılçam	Çzb3, Çzd1, Çzab3, BÇz
29	631770,16	4090333,80	587	53	Aladağ	6'lı	Güneydoğu	Kızılçam	Çzbc3, Çzb3, BÇz, Çzc3
30	632134,48	4091241,01	700	56	Aladağ	6'lı	Her Yöne	Kızılçam	Çzbc3, Çzb3, Çzd1
31	634014,57	4077651,77	459	226	Emirler	6'lı	Güney	Kızılçam	Z, Çzb3, Çzc3, Çzcd2
32	633989,98	4078212,31	524	226	Emirler	6'lı	Doğu	Kızılçam	Çzc3, BÇz, Çzd1, Z
33	632784,32	4096295,38	1108	217	Kızılbağ	3'lü	Kuzey	Kızılçam	Dp, Çcb3, Çzab3
34	630351,78	4097610,44	1225	194	Hangediği	3'lü	Her Yöne	Kızılçam	OT, Çzcd1, Çzab3, Çza
35	627823,51	4100002,00	1295	162	Taşocağı	3'lü	Güneydoğu	Gökmar	Bar, Oc, Gcd2, Gcd3
36	627767,10	4102226,41	1145	66	Gerez	3'lü	Doğu	Kızılçam	Çzbc2, BÇz, ÇkÇzd2
37	631035,80	4101729,27	1081	70	Yalnızca	3'lü	Güney	Kızılçam	Çzab3, Z,
38	631627,94	4102792,96	1204	72	Kargalık	3'lü	Güneydoğu	Kızılçam	Çza3, Çzb3, BÇz, Z
39	643935,92	4104769,17	1084	65	Boztepe	3'lü	Güney	Kızılçam	Çzd2, Çzd1, Z, BÇz

Tablo 3.9: (devam ediyor).

40	645882,69	4103403,60	1033	151	Boztepe	3'lü	Güneybatı	Kızılçam	Çzd2, Çza, OT-T, Çzcd3
41	642806,94	4093480,03	375	260	Karabucak	3'lü	Güney	Kızılçam	OT, Çzd1, Z, Çzd2, Çzcd1
42	642155,82	4092111,01	450	296	Kocadere	3'lü	Kuzey	Kızılçam	Çzcd3, Çzd2, Çzcd1
43	623597,42	4077842,72	807	105	Manıt	6'lı	Her Yöne	Kızılçam	Çza, Çzb2, Çzcd1, Z
44	623209,34	4078750,32	861	104	Manıt	6'lı	Her Yöne	Kızılçam	Çzbc2, Çzb3
45	623382,19	4079468,09	806	91	Manıt	6'lı	Kuzeydoğu	Kızılçam	Çzab3, BÇz, Çzb3
46	626995,03	4085021,08	901	27	Çaltıldölek	6'lı	Her Yöne	Kızılçam	Çzbc3, Çza3, Çzc3
47	614625,47	4092391,75	1878	315	Böcüdağı	6'lı	Güney	Sedir, Gökmar	Sa, SGcd3
48	611764,88	4092590,59	1886	308	Kızılkuyu	6'lı	Her Yöne	Sedir	Sd1/a, Sa, Sd/a, BS
49	610009,34	4094446,86	1608	264	Başpınar	6'lı	Kuzeydoğu	Sedir	Sab2, Sa, Sb3, BS
50	611304,03	4094129,67	1592	269	Beytahtı	6'lı	Kuzey	Karaçam, Sedir	BS, Sab3, ÇkSbc3
51	620578,67	4097204,50	1268	199	Kavaklıpınar	6'lı	Her Yöne	Kızılçam, Karaçam	ÇzÇkbc3, İs, BÇk
52	623905,45	4097575,42	1099	241	Kurudere	6'lı	Güneydoğu	Kızılçam	Çzd2, Z, BÇz
53	625121,11	4097844,04	1146	248	Kurudere	6'lı	Her Yöne	Kızılçam	Çzcd2, Z, BAr-T, OT
54	621155,56	4097124,48	1217	236	Ali Yanmaz	6'lı	Her Yöne	Kızılçam, Karaçam	ÇzÇkbc3, BÇk, Z
55	628094,42	4097560,90	1073	252	Sunturas	6'lı	Güney	Kızılçam	Çzcd2, Z
56	628296,29	4097968,72	1105	252	Sunturas	6'lı	Güney	Kızılçam	Çzd2, Z

Tablo 3.9’da belirtilen 56 adet feromon tuzağı 30.03.2018-01.04.2018 tarihleri arasında tesis edilmiştir. Bu tuzaklardan 1-12 (1’den 12’ye kadar) ve 43-46 nolu feromon tuzakları DOİŞ’de, 13-22 nolu feromon tuzakları FOİŞ’de, 23-32 nolu feromon tuzakları MOİŞ’de, 33-42 nolu feromon tuzakları GOİŞ’de ve 47-56 nolu feromon tuzakları AOİŞ’de tesis edilmiştir. Feromon tuzaklarının tesis edildiği en düşük rakım 360 m, en yüksek rakım ise 1.886 m’dir. Feromon tuzaklarının ortalama rakımı 1.026 m’dir. Feromon tuzaklarının ortalama rakımları Tablo 3.10’da gösterilmiştir. Görüldüğü üzere ortalama en düşük rakımlı feromon tuzakları MOİŞ’de, en yüksek rakımlı feromon tuzakları AOİŞ’de tesis edilmiştir.

Tablo 3.10: Feromon tuzaklarının Őekli ve rakım bazında dağılımları.

Őekliđi	Tuzak No	Tuzak Sayısı	Ortalama Rakım	Alt Rakım (m)	Őst Rakım (m)	Genel Ortalama (m)
Davultepe	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 43, 44, 45, 46	16	802	360	1.184	1.026
Fındıkpınarı	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22	10	1.363	830	1.877	
Mersin	23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	10	714	459	867	
Gözne	33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42	10	1.000	375	1.295	
Arslanköy	47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56	10	1.387	1.073	1.886	

Feromon tuzakları ağırlıklı olarak kızılçam ormanlarında tesis edilmiştir. Bunun sebebi MOİM’de en fazla yayılış alanına sahip olması, *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un özellikle kızılçamda daha fazla zarar yapmasıdır (OGM, 2016a). Ayrıca *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un sedir, karaçam ve göknar ormanlarında bulunup bulunmadığını denemek amacıyla bu ormanlarda da tesis edilmiştir.

Araştırma alanında farklı tip feromon tuzakları kullanılmıştır. Bu feromon tuzakları farklı bakı ve meşcere tiplerinde tesis edilmiştir.

### 3.1.3 Kullanılan Araç, Gereç ve Laboratuvar Malzemeleri

Araştırmanın baŐtan sona bütün aŐamalarında kullanılan araç, gereç ve laboratuvar malzemeleri; İskandinav tipi üç hunili (3’lü) ve altı hunili feromon tuzağı (6’lı), feromon askı çıtası, kürek, kazma, Smc-Dakol feromon preparatı (İpsdienol: 23 mg, Cis-verbenol: 75 mg, 2-methly-3-buten-2-ol: 1450 mg), GPS aleti, amenajman planları ve ilgili haritaları, sırt çantası, kalem, not defteri, lateks plastik eldiven, bıçak, ip, tel, pense, 150-250 g arası plastik sızdırmaz kaplar, Nikon D3100 fotoğraf makinesi, led ışıklı 20 kez büyütme büyüteç, motosiklet, fırça, cımbız, plastik tepsi, porselen kâse, beyaz A4 kâğıt, yapışkan etiket, 50 g’lık plastik kutu, 10x20 ve 10x40 büyütme binoküler ve 0.1 mm hassasiyete sahip oküler mikrometresi, 0,00 g hassasiyetinde hassas terazi ve Olympus SZX7 stereo mikroskoptur.

## 3.2 Yöntem

Araştırmanın başından sonuna kadar uygulanan yöntemi başlıklar halinde aşağıda belirtilmiştir.

### 3.2.1 Büro Çalışmaları

Araştırmanın her aşamasında büro çalışması yer almaktadır. Büro çalışmasının ağırlıklı kısmını araştırmaya başlamadan önce gerçekleştirilen literatür araştırması oluşturmaktadır. Bu amaçla *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.) ile alakalı yapılmış makaleler, yüksek lisans tezleri, doktora tezleri, kitaplar, raporlar, internet kaynakları ve çeşitli belgeler araştırmıştır.

Araştırmada büro çalışmasının bir kısmını materyal olarak kullanılacak feromon tuzakları ve preparatın temini için ilgili İşletme Müdürü, İşletme Müdür Yardımcısı ve Orman Zararlıları ile Mücadele Şube Müdürü ile yapılan görüşmeler oluşturmaktadır. Bu amaçla feromon tuzaklarının nasıl temin edileceği ve feromon preparatının kaç adet alınması gerektiği konuları görüşülmüştür. Ayrıca feromon preparatının çalışmanın ilerleyen aşamasında yenilemelere yetmemesi sebebiyle feromon preparatının temin edildiği şirketin yetkilisi ile görüşmeler gerçekleştirilerek bir miktar preparat ücretsiz olarak temin edilmiştir.

Büro çalışmasının bir kısmını ise feromon tuzaklarının tesis edilmesi aşaması oluşturmaktadır. Bu amaçla ilgili Orman İşletme Şefleri ve Orman Muhafaza Memurları ile bir dizi görüşmeler gerçekleştirilerek en uygun feromon tuzağı tesis edilecek alanlar belirlenmiştir. Bu alanların özellikleri hakkında amenajman planları incelenmiş ve alana nasıl ulaşılacağı ve kontrol sisteminin hangi yol güzergâhının takip edilerek gerçekleştirileceği haritalardan, Google Earth Pro ve Google Maps uygulamalarından belirlenmiştir.

Araştırma alanının geçmiş yıllara ait iklim verileri ve araştırmanın yapıldığı 2018 yılına ait iklim verileri Mersin Orman Bölge Müdürü ve Mersin Meteoroloji Müdürlüğüyle yapılan büro görüşmeleri sonucu elde edilmiştir.

### 3.2.2. Arazi Çalışmaları

Araştırmada arazi çalışmalarının tamamına yakını feromon tuzakları ile ilgili yapılan çalışmalardan oluşmaktadır. Bu amaçla feromon tuzaklarının tesis edilmesi, tuzakların kontrolü, hedef türün toplanması, predatör türlerin doğaya geri bırakılması, arazide karşılaşılan sorunlar, türlerin laboratuvara götürülmesi hakkında yöntemin nasıl uygulandığı ile alakalı bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

Feromon tuzakları ve özellikle feromon preparatının son derece kısıtlı sayıda olması sebebiyle tuzak yerlerinin seçiminde ilgili Orman İşletme Şefleri ve Orman Muhafaza Memurlarının talepleri göz önünde bulundurularak tuzaklar özellikle *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un bol miktarda bulunabileceği aynı yıl içinde kesim yapılan sahalara, birkaç yıl içinde kesim yapılmış sahalara, orman içi istif yerlerine, orman depolarına, kırık, devrik ve dikili kuru bulunan alanlara yerleştirilmiştir.



Şekil 3.7: Altı hunili feromon tuzakı (a) ve İskandinav tipi üç hunili feromon tuzakı (b).

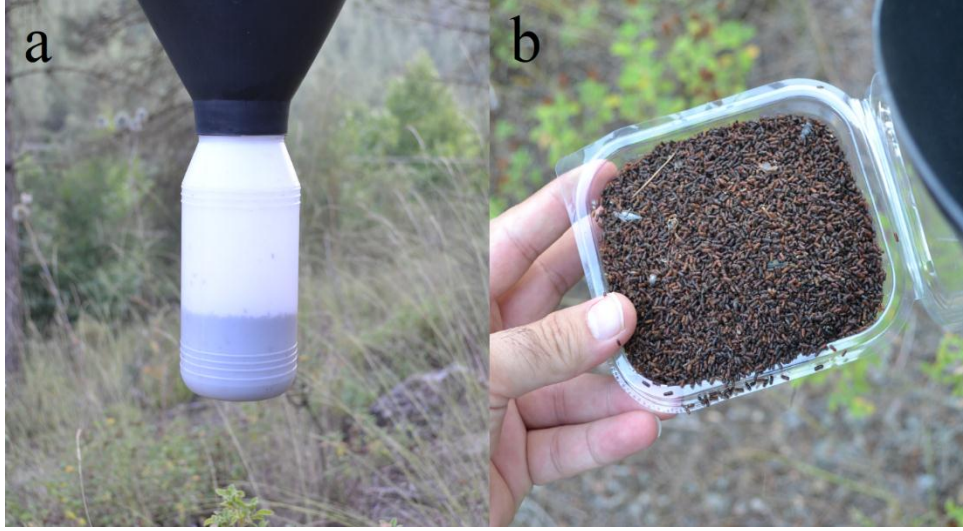
Araştırma kapsamında İskandinav tipi üç hunili ve altı hunili feromon tuzakları kullanılmıştır (Şekil 3.7). Feromon tuzakları tesis edilirken toprak kazma ve kürekle bir miktar kazılmıştır. Tuzakların askı çıtaları bir miktar kazılmış çukurlara yerleştirildikten

sonra devrilmesinin önlenmesi amacıyla etrafı taşlarla desteklenmiştir. Feromon tuzakları tesis edilirken en yakın sağlıklı ağaca 6-10 m mesafede olacak şekilde tesis edilmiştir. Tuzaklara feromon preparatları lateks plastik eldiven kullanılarak el değmeden takılmıştır (Şekil 3.8). Feromon preparatları 5-6 haftada bir yenilenmiş, yenisi eskisinin yanına asılmıştır. Tüm feromon tuzakları takılma sırasına göre numaralandırılarak üzerine izinsiz dokunulmaması gerektiğiyle alakalı yazıyı da içeren 4x5 cm küçük bir etiket böcek toplama kabının üzerine yapıştırılmıştır. Feromon tuzaklarının ITRF96\_33\_6° sisteminde GPS aleti ile koordinatları alınmıştır. Feromon tuzaklarının kontrolü ise 7-15 günde bir gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.8: Feromon preparatının asılması.

Feromon tuzaklarının kontrolü sonucu tuzakların böcek toplama kabına biriken hedef tür *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un tamamı 150-250 g'lık plastik sızdırmaz kaplarla laboratuvara götürülmüştür (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Böcek toplama kabı (a) ve 150 g'lık plastik sızdırmaz kap (b).

*Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.) türleri kalem ve not defteri ile sayıları kayıt altına alındıktan sonra doğaya hemen geri bırakılmıştır. Predatör türlerden 3-5 adedi kesin teşhis için alıkonulmuştur. Ayrıca feromon tuzaklarına hedef dışı Cerambycidae, Curculionidae, Buprestidae, Scarabaeidae, Elateridae, Cleridae, Cicadidae, Coccinellidae, Dermestidae, Hymenoptera vs. türleri ile yarasa ve kertenkele düşmüştür. Bu türlerden faydalı veya zararsız türler doğaya geri bırakılmıştır.

Arazide fotoğraflar Nikon D3100 fotoğraf makinesi ile çekilmiş olup, laboratuvarında Olympus SZX7 stereo mikroskop kullanılarak çekilmiştir.

Araştırma kapsamında feromon tuzaklarının kontrolü yapılırken tuzaklar ile alakalı birtakım sorunlar tespit edilmiştir. Kısıtlı sayıda bazı feromon tuzaklarının devrildiği, parçalandığı, su tahliye deliklerinin tıkanacağı ve kayıp olduğu görülmüştür. Bu tip tuzaklar kontrol esnasında sırt çantasında bulunan bıçak, ip, tel ve pense ile tamirati hemen ilk kontrolde gerçekleştirilmiştir. Tamiratın mümkün olmadığı durumda derhal en yakın işletme şefliğine gidilerek feromon tuzağı veya değiştirilecek parçası aynı gün yenilenmiştir.

### 3.2.3 Laboratuvar Çalışmaları

Araştırmada iki adet laboratuvar kullanılmıştır. Bunlar MOBM'nin Davultepe Mahallesinde bulunan Orman Zararlıları ile Mücadele Laboratuvarı (Şekil 3.10) ile Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Entomoloji laboratuvarıdır.

Araştırma kapsamında araziden 150-250 g'lık plastik sızdırmaz kaplara konularak getirilen hedef tür *Orthotomicus erosus* (Woll.) fırça, cımbız ve el yardımıyla diğer zararlı hedef dışı tür, ibre ve artıklarından ayrılmıştır. Kesin gruplandırma ve ayırım için led ışıklı 20 kez büyütmeli büyüteç ve Olympus SZX7 stereo mikroskop kullanılmıştır.

Arazide fotoğrafı çekilen türlerin tekrardan laboratuvarında fotoğrafları çekilmiştir. Fotoğraf çekim işlerinde Nikon D3100 fotoğraf makinesi ve Olympus SZX7 stereo mikroskoptan yararlanılmıştır.

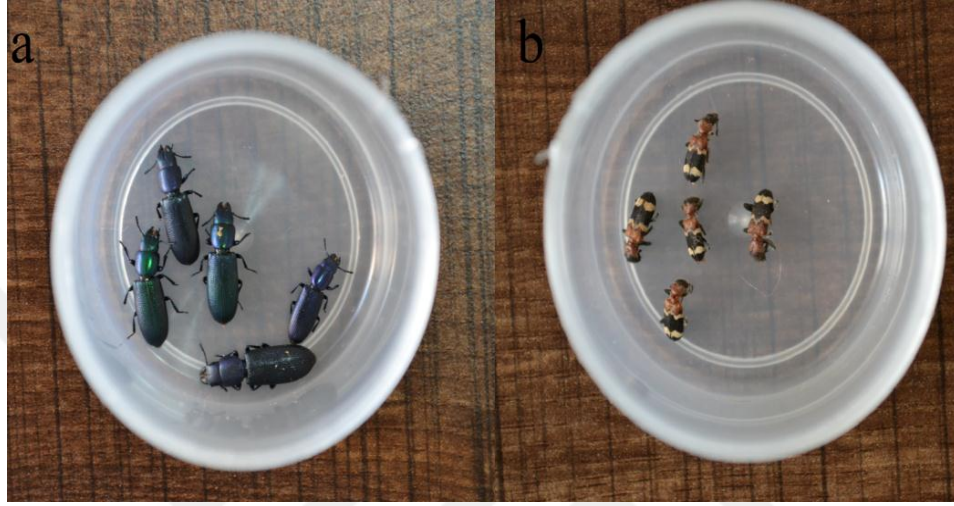


Şekil 3.10: MOBM orman zararlıları ile mücadele laboratuvarı.

*Orthotomicus erosus* (Woll.) erginlerinin 0,00 g hassasiyetinde hassas terazi ile bir g'da kaç adet bulunduğu tespit edilerek ölçeklendirmek suretiyle feromon tuzaklarına toplamda kaç adet düştüğü tespit edilmiştir. Sayımların üç tekrarlı şekilde kontrolü sağlanmıştır. Feromon tuzaklarının kontrolünün hemen akabinde hedef tür *Orthotomicus erosus* (Woll.) işletme şefliği bazında sayımları gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.4 Teşhis Çalışmaları

Araştırma kapsamında feromon tuzaklarına düşen *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin teşhisleri Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Yafes YILDIZ ile beraber gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11: *Temnochila caerulea* (Oliv.) (a) ve *Thanasimus formicarius* (L.) (b) erginleri.

### 3.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma kapsamında feromon tuzaklarına düşen türlerin değerlendirilmesi amacı ile sınıflandırma, tablo, grafik, şekil ve betimleyici istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Tezin tüm bölümlerinde türlerin isimlerinin geçerli yazılışlarında <https://fauna-eu.org> isimli internet sitesinden yararlanılmıştır.

Araştırma kapsamında sadeliği ve anlaşılabilirliği sağlamak için *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un popülasyon yoğunluğu şeflik bazında *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.) popülasyon yoğunlukları ise hem şeflik hem de tuzak bazında aylık olarak verilmiştir.

Araştırma kapsamında feromon tuzaklarına düşen türlerin iklimsel veriler ile ilişkilendirmek için araştırma alanının ortasında yer alan ve feromon tuzaklarının ortalama yüksekliklerine en yakın Meteoroloji İstasyonu olan Kızıldağ Meteoroloji İstasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri kullanılmıştır.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE TARTIŞMA

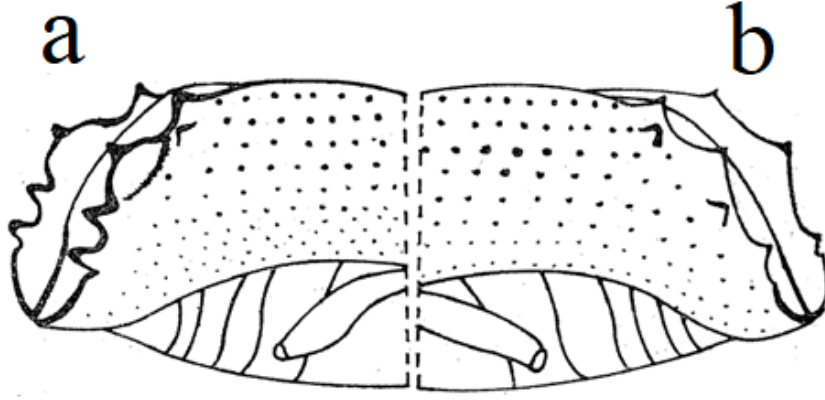
Bu bölümde verilen türlerin takım, familya, alt familya ve türlerin geçerli isimlerinin yazılışlarında <https://fauna-eu.org> isimli internet sitesinden yararlanılmıştır.

#### 4.1. *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857)

Feromon tuzaklarında tespit edilen *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857) (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) erginlerinin boyu 2.4-3.7 mm arasında değişmektedir. Özellikle genç erginlerin rengi sarımsı kahveden kırmızımtırak kahverengine kadar değişmesine karşın yaşlı erginlerin rengi koyu, esmer kahverengi ve kalkanları siyahımtırak kahverengidir. Sağrısı vücut eksenine dik bir meyille inmektedir. Erkekte sağrının her iki tarafında dörder diş vardır. Bu dişler oldukça belirgindir. Birinci dişler konik ve sivri olup sağrının üst başlangıç noktasında bulunmaktadır. İkinci dişler diğerlerinden daha büyük olup üçgenimsi ve uç kısmı sivridir. Bu dişin devamında alt alta olmak üzere iki diş daha bulunmaktadır (Şekil 4.1). Dişinin sağrısında ise üçer diş bulunmaktadır. Dişilerde dişler küçülmüş olup, ikinci diş erkektekine oranla daha küçük ve üçgen şeklindedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.1: *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini (Fotoğraf: Yafes YILDIZ).



Şekil 4.2: *Orthotomicus erosus* (Woll.) sağrısı erkek (a), dişi (b) (Çizen: Özkazanç vd., 1985).

Erkek ergin böcek konukçu ağaçların dış kabuklarını delerek kambiyum tabakasına kadar ilerler ve burada bir çiftleşme odası açar. Çiftleşen dişi böceklerin ana yolu genellikle ağaçların lifleri doğrultusunu izleyen ortalama 8, ender olarak 25-30 cm kadar 2-4 kollu yıldızimsı yoldur. Düzensiz olan bu yollar bazen esas gidiş yönünün tersi yönünde ilerleyerek yarım daire şeklinde kıvrılır. Bir dişi 26-75 adet yumurta bırakabilmektedir. Ana yola dik vaziyette 5-8 cm uzunluğunda bulunan larva yolları kabuk içinde bulunur (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: *Orthotomicus erosus* (Woll.) ana ve larva yolları (OGM, 2016a).

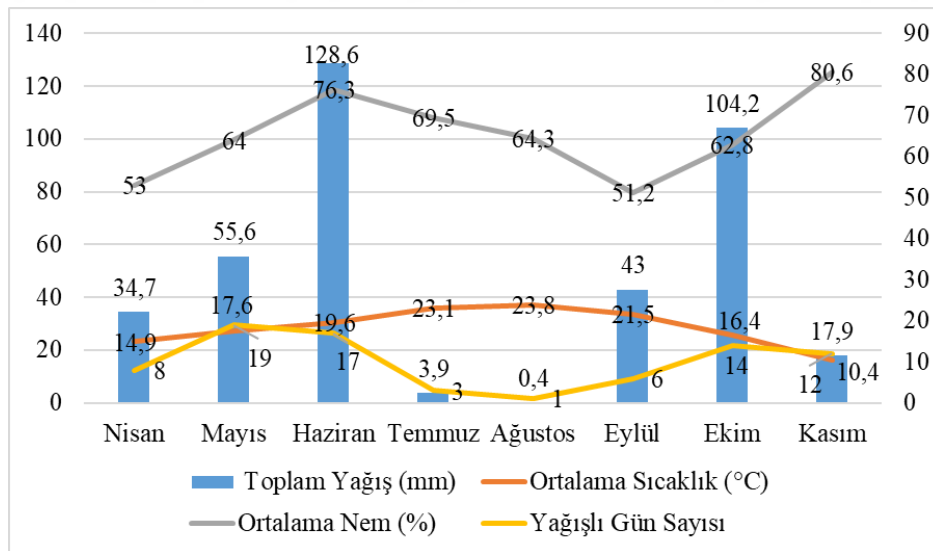
Pupalaşma kabuk ile odun arasındaki oval şekilli beşikler içinde meydana gelir. Genç erginlerin olgunluk yiyimleri ana böceğin üreme yerinde olur. Kışı genellikle genç ergin dönemde gelişim yerinde geçirirler. Bazen genç erginlerin yanında larva ve pupalarına

rastlanır. Genç erginler genellikle dış kabuğun ince olduğu veya kabuk çatlaklarından açtığı bir delikten ağacı terk eder (Özkazanç vd., 1985; Başıyigit, 1993; Can, 1994; Yüksel, 1997; Selmi, 1998; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Yüksel, vd., 2000; Aytar, 2006; Selek, 2007; Sarıkaya, 2008; Alan, 2010; OGM, 2016a).

*Orthotomicus erosus* (Woll.) Fransa, Batı, Güney ve Orta Avrupa, Tunus, Fas, Cezayir, Sardinya Adası, Atlantik Adaları, Bulgaristan ve Suriye’de yayılmış bulunmaktadır (Ekici, 1971; Can, 1994).

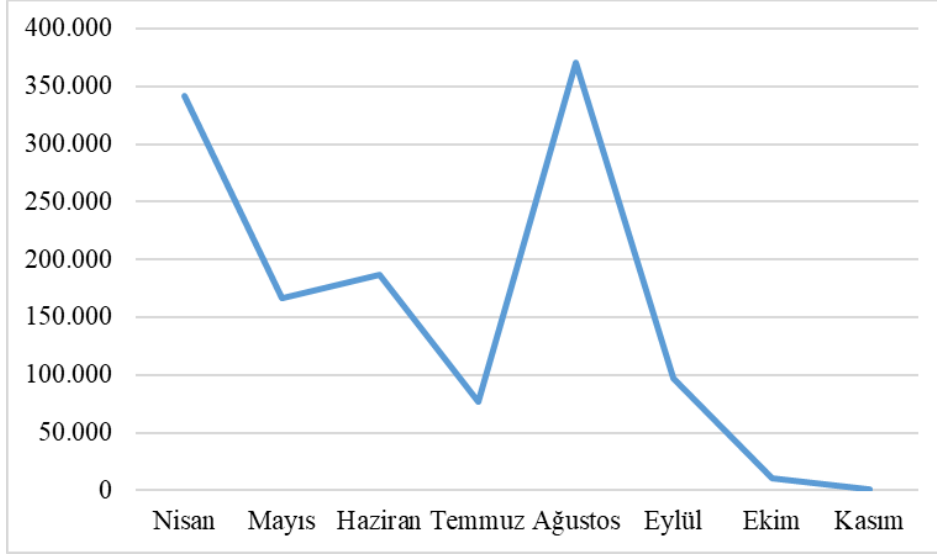
Ülkemizde Akdeniz, İç Anadolu, Ege, Karadeniz ve Marmara Bölgelerinde başta kızılçam olmak üzere çam, ladin, göknar ve sedir türlerinde tespit edilmiştir (Schimitschek 1953; Schedl, 1961; Ekici, 1971; Tosun, 1976; Özkazanç vd., 1985; Başıyigit, 1993; Can, 1994; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Selmi, 1998; Arslangündoğdu, 1999; Laz, 2001; OGM, 2016a).

Araştırma kapsamında fermon tuzaklarının ortalama yüksekliklerine en yakın ve araştırma alanının ortasında bulunan Kızılbağ meteoroloji istasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri kullanılmıştır (Şekil. 4.4).



Şekil 4.4: Kızılbağ Meteoroloji İstasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri.

DOİŞ’de tesis edilen 16 adet feromon tuzağı ile ortalama 78.260 adet, toplam 1.252.162 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini yakalanmıştır. DOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği Şekil 4.5’de gösterilmiştir.



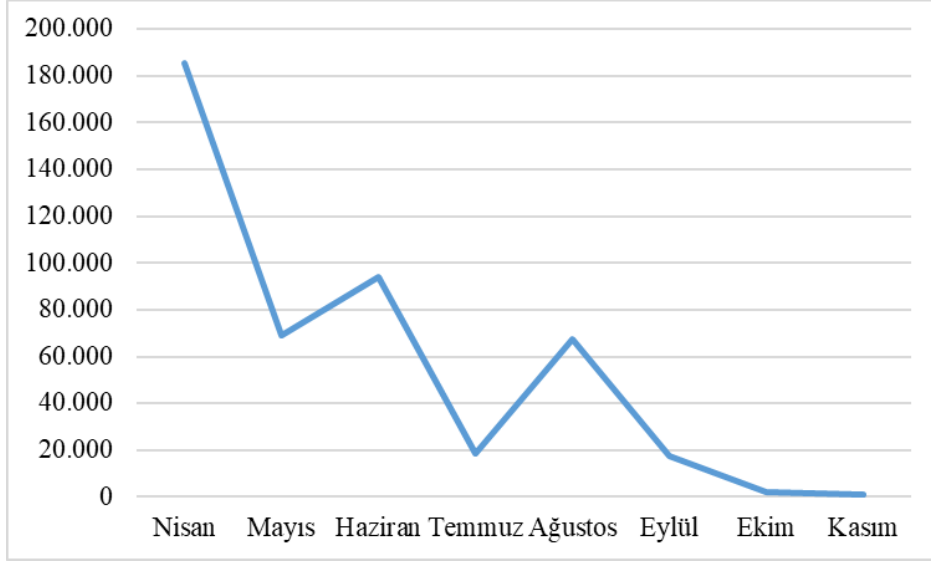
Şekil 4.5: DOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği.

DOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği iklim verileri ile ilişkilendirildiğinde nisan, mayıs ve haziran aylarında havanın yağışlı geçmesine rağmen *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un yoğun bir şekilde feromon tuzaklarına düşmeye devam ettiği görülmektedir. DOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un en fazla ağustos ayında düştüğü, bu ayın en az yağış alan ve ortalama sıcaklığın en yüksek ay olduğu tespit edilmiştir.

DOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un nisan-ağustos ayları arasında 3-4 generasyon verdiği, nisan, mayıs ve haziran aylarında uçuş dönemlerinin iç içe geçtiği tespit edilmiştir. Özellikle bu aylarda feromon tuzaklarında devamlı genç erginlerin olduğu görülmüştür.

DOİŞ’de feromon tuzaklarının tamamında *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini tespit edilmiştir.

FOİŞ’de tesis edilen 10 adet feromon tuzağı ile ortalama 45.494 adet, toplamda 454.941 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini yakalanmıştır. FOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



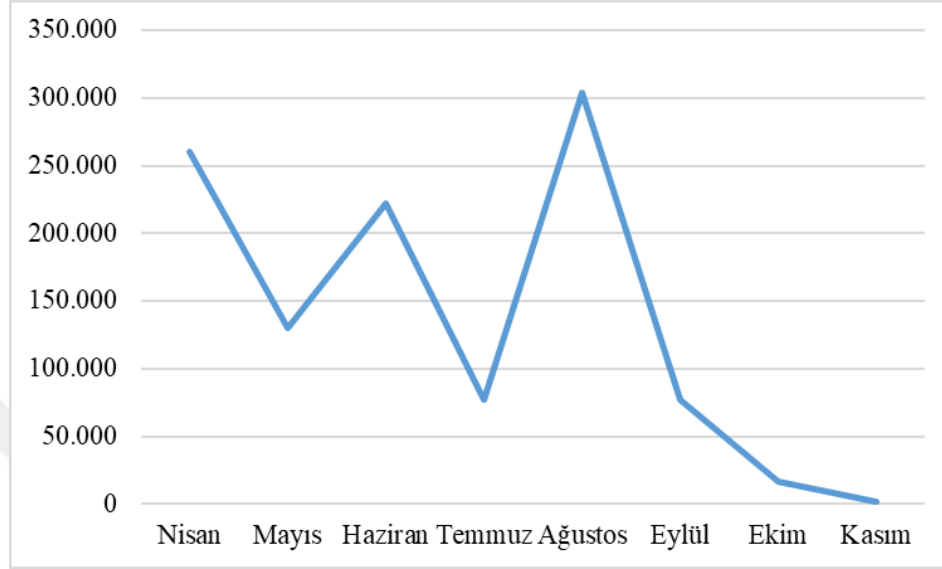
Şekil 4.6: FOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği.

FOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği iklim verileri ile ilişkilendirildiğinde nisan, mayıs ve haziran aylarında havanın yağışlı geçmesine rağmen *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un yoğun bir şekilde feromon tuzaklarına düşmeye devam ettiği görülmektedir. FOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un en fazla nisan ayında düştüğü ve giderek azaldığı tespit edilmiştir. Bu ayın ortalama sıcaklık bakımında kasım ayından sonra en düşük ay olduğu, temmuz ve ağustos aylarından daha fazla yağış aldığı fakat buna rağmen yine de DOİŞ ve MOİŞ’den farklı olarak en fazla böceğin bu ayda düşmesinin sebebinin, FOİŞ’de tesis edilen feromon tuzaklarının ortalama rakımının DOİŞ ve MOİŞ’den yüksek olmasından kaynaklı böceğin çoğalmasını sınırlandırmasından, saf sedirde tesis edilen feromon tuzaklarına hiç zararlının düşmemesinden ve özellikle 18, 19, 20 ve 21 nolu feromon tuzaklarının 1.770-1.877 m rakım arasında bulunmasından ve feromon tuzaklarının böceğin popülasyon yoğunluğunu düşürmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

FOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un nisan-ağustos ayları arasında 3-4 generasyon verdiği, nisan, mayıs ve haziran aylarında uçuş dönemlerinin iç içe geçtiği tespit edilmiştir. Özellikle bu aylarda feromon tuzaklarında devamlı genç erginlerin olduğu görülmüştür.

FOİŞ’de saf sedir ormanlarında tesis edilen 18, 19 ve 21 nolu feromon tuzaklarına *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergininin hiç düşmediği tespit edilmiştir.

MOİŞ’de tesis edilen 10 adet feromon tuzağı ile ortalama 108.856 adet, toplamda 1.088.566 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini yakalanmıştır. MOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



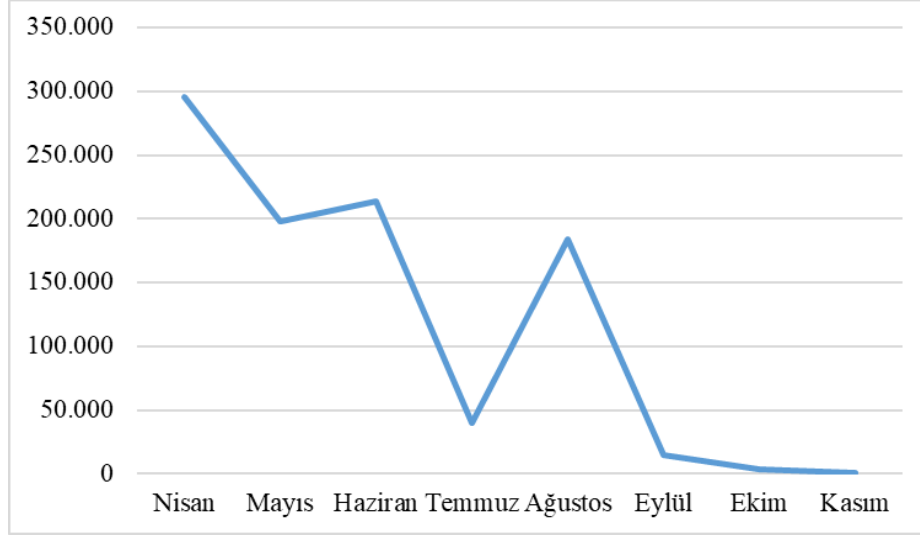
Şekil 4.7: MOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği.

MOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği iklim verileri ilişkilendirildiğinde nisan, mayıs ve haziran aylarında havanın yağışlı geçmesine rağmen *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un yoğun bir şekilde feromon tuzaklarına düşmeye devam ettiği görülmektedir. MOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un en fazla ağustos ayında düştüğü, bu ayın en az yağış alan ve ortalama sıcaklığın en yüksek ay olduğu tespit edilmiştir.

MOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un nisan-ağustos ayları arasında 3-4 generasyon verdiği, nisan, mayıs ve haziran aylarında uçuş dönemlerinin iç içe geçtiği tespit edilmiştir. Özellikle bu aylarda feromon tuzaklarında devamlı genç erginlerin olduğu görülmüştür.

MOİŞ’de feromon tuzaklarının tamamında *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini tespit edilmiştir.

GOİŞ’de tesis edilen 10 adet feromon tuzağı ile ortalama 95.118 adet, toplamda 951.187 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini yakalanmıştır. GOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



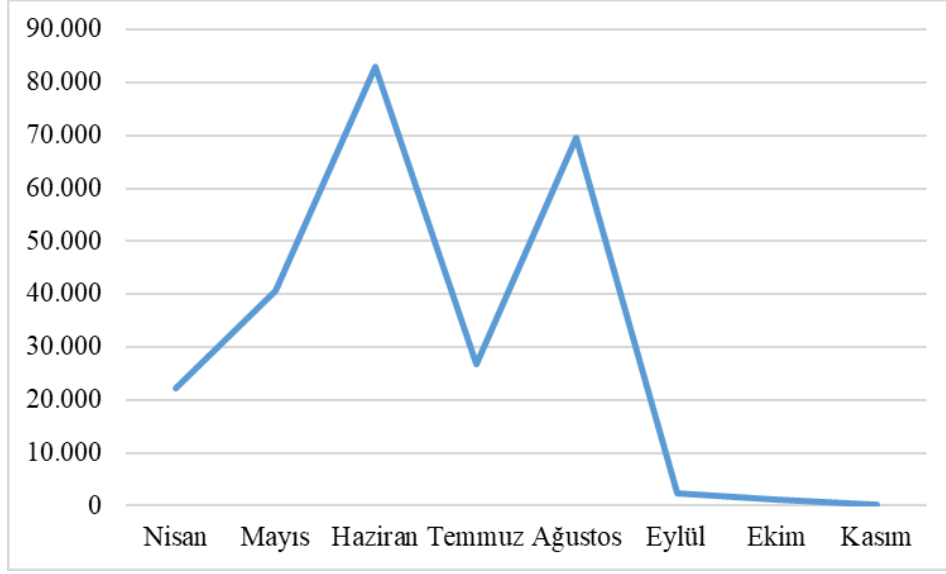
Şekil 4.8: GOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği.

GOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği iklim verileri ilişkilendirildiğinde nisan, mayıs ve haziran aylarında havanın yağışlı geçmesine rağmen *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un yoğun bir şekilde feromon tuzaklarına düşmeye devam ettiği görülmektedir. GOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un en fazla nisan ayında düştüğü tespit edilmiştir. Bu ayın ortalama sıcaklık bakımında kasım ayından sonra en düşük ay olduğu, temmuz ve ağustos aylarından daha fazla yağış aldığı fakat buna rağmen yinede DOİŞ ve MOİŞ’den farklı olarak en fazla böceğin bu ayda düşmesinin sebebinin, GOİŞ’de tesis edilen feromon tuzaklarının ortalama rakımının DOİŞ ve MOİŞ’den yüksek olmasından kaynaklı böceğin çoğalmasını sınırlandırmasından, özellikle DOİŞ’de bulunan 41 ve 42 nolu feromon tuzaklarının ortalama yüksekliği aşağıya çekmesinden ve feromon tuzaklarının böceğin popülasyon yoğunluğunu düşürmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

GOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un nisan-ağustos ayları arasında 3-4 generasyon verdiği, nisan, mayıs ve haziran aylarında uçuş dönemlerinin içi içe geçtiği tespit edilmiştir. Özellikle bu aylarda feromon tuzaklarında devamlı genç erginlerin olduğu görülmüştür.

GOİŞ’de feromon tuzaklarının tamamında *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini tespit edilmiştir.

AOİŞ’de tesis edilen 10 adet feromon tuzağı ile ortalama 24.635 adet, toplamda 246.353 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini yakalanmıştır. AOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği Şekil 4.9’de gösterilmiştir.



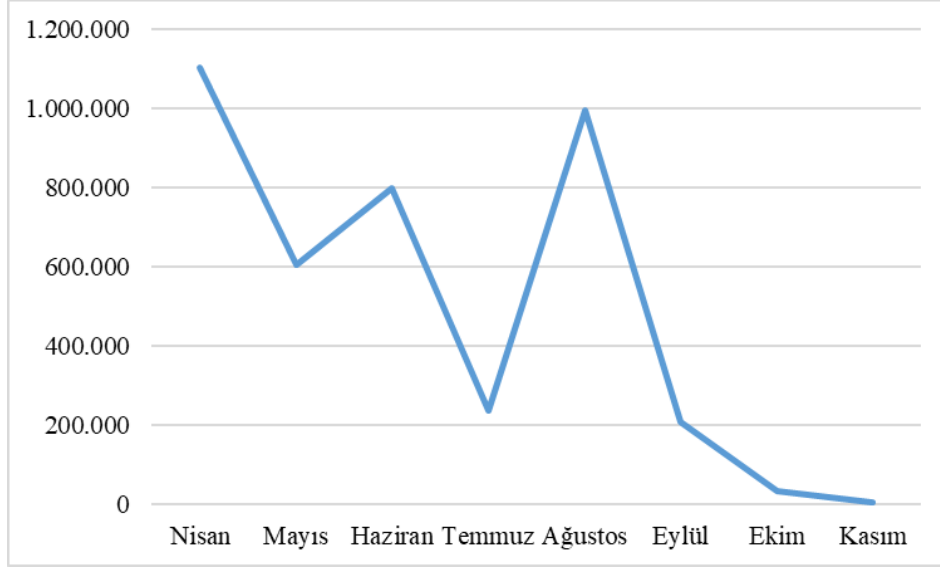
Şekil 4.9: AOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.) uçuş dinamiği.

AOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği iklim verileri ilişkilendirildiğinde nisan, mayıs ve haziran aylarında havanın yağışlı geçmesine rağmen *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un yoğun bir şekilde feromon tuzaklarına düşmeye devam ettiği görülmektedir. AOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un nisan ayından itibaren artarak en fazla haziran ayında düştüğü tespit edilmiştir. Bunun sebebinin AOİŞ’nin en yüksek ortalama rakıma sahip feromon tuzaklarının bulunmasından kaynaklı havaların geç ısınmaya başlamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

AOİŞ’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un nisan-ağustos ayları arasında olmak üzere 2 generasyon verdiği tespit edilmiştir.

AOİŞ’de saf sedir ormanlarında tesis edilen 48 ve 49 nolu feromon tuzaklarına *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergininin hiç düşmediği tespit edilmiştir.

AOİŞ’de özellikle yangın ve sonrasında kesim yapılan 53 nolu feromon tuzağına *Orthotomicus erosus* (Woll.) erginlerinin bol miktarda düştüğü tespit edilmiştir. Hatta AOİŞ’de toplanan zararlı böceğin büyük çoğunluğunun bu tuzağa düştüğü görülmüştür. Yangın sonrası zarar görmüş ağaçlara kabuk böceklerinin geldiği ve popülasyon yoğunluğunu arttırdığı bilinmektedir (Ekici, 1971).



Şekil 4.10: MOİM’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un uçuş dinamiği.

Tüm feromon tuzakları işletme bazında değerlendirildiğinde Şekil 4.10’da görüldüğü üzere MOİM’de *Orthotomicus erosus* (Woll.) nisan ve kasım ayları arasında tespit edilmiştir. Mücadelenin özellikle nisan ve ekim ayları arasında kesintisiz devam ettirilmesi gerekmektedir.

*Orthotomicus erosus* (Woll.) Schimitschek (1953)’e göre 2 generasyon, Özkazanç vd. (1985) ve Selmi (1998)’a göre 2-5 generasyon, Yüksel (1997) ve Çanakçıoğlu ve Mol (1998)’e göre 2-3 generasyon, Arslangündoğdu (1999), Laz (2001), Varlı ve Sever (2013) ve Baydemir (2016)’ya göre 3 generasyon, Cebeci (2003), Selek (2007) ve Alan (2010)’a göre 2 generasyon, OGM (2016a) ve Sarıkaya (2008)’e göre 3-6 generasyon verdiği belirtilmekle birlikte Mendel (1983)’e göre İsrail’de 7 generasyon verdiği belirtilmiştir.

MOİM’de *Orthotomicus erosus* (Woll.) 2-4 generasyon vermekte olup, generasyonlara ait uçuş dönemini nisan-ağustos ayları arasında gerçekleştirmektedir. Uçuş dönemleri özellikle nisan, mayıs ve haziran aylarında iç içe geçmiştir. Bu sebeple generasyon zaman ve sayısını doğru tespit etmek son derece güçtür.

Serez (1985) Ipslure preparatı takılı 34 adet feromon tuzağı ile ortalama 67.496 adet, toplamda 2.294.881 adet, Serez (1987) 1985 yılında 17 adet feromon tuzağı ile ortalama 90.768 adet, toplamda 1.543.060 adet, 1986 yılında 20 adet feromon tuzağı ile ortalama 33.785 adet, toplamda 675.700 adet, Mercikoğlu (1997) 80 adet feromon tuzağı ile ortalama

69.387 adet, toplamda 5.550.980 adet, Arslangündoğu (1999) 1996 yılında 1.077 adet feromon tuzağı ile ortalama 125.348 adet, toplamda 135.000.000 adet, 1997 yılında 1.304 adet feromon tuzağı ile ortalama 63.555 adet, toplamda 82.876.401 adet, Laz (2001) 10 adet feromon tuzağı ile ortalama 40.621 adet, toplamda 446.216 adet, Selek (2007) Kocaeli’de 2001 yılında 7 adet feromon tuzağı ile ortalama 20 adet, toplamda 146 adet, 2003 yılında 14 adet feromon tuzağı ile ortalama 380 adet, toplamda 5.332 adet, Edirne’de 2003 yılında 14 adet feromon tuzağı ile ortalama 1.594 adet, toplamda 22.323 adet, Varlı ve Sever (2013) 21 adet feromon tuzağı ile ortalama 114.140 adet, toplamda 2.165.508 adet, Baydemir (2016), 2013 yılında 5 adet feromon tuzağı ile ortalama 1.747 adet, toplamda 8.736 adet, 2014 yılında ortalama 2.012 adet, toplamda 10.060 adet, Yıldız ve Yeni (2018) 30 adet feromon tuzağı ile ortalama 24.058 adet, toplamda 721.763 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) yakaladığını bildirmiştir.

MOİM genelinde feromon tuzakları birlikte değerlendirildiğinde tesis edilen 56 adet feromon tuzağı ile nisan ve kasım ayları arasında ortalama 71.307 adet, toplamda 3.993.209 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) ergini yakalanmıştır. Yukarıda belirtilen çalışmalar ile kıyaslandığında bu rakamın son derece başarılı olduğu ve 2018 yılında MOİM’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Arslangündoğu (1999) 1 g’da 900,33 adet, Laz (2001) 1 g’da 635 adet, Varlı ve Sever (2013) 1 g’da 900 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) bulunduğunu bildirmiştir.

Yapılan bu çalışma kapsamında tüm tartım sonuçlarının ortalaması alındığında 1 g’da 891,25 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) bulunduğu tespit edilmiştir. Fakat burada dikkat edilmesi gereken özellikle uçuş dönemlerinde genç erginlerin yoğun bulunması sebebiyle g’daki sayısı artmakta, uçuş dönemleri harici g’daki sayısı azalmaktadır. Tespit ettiğimiz 1 g’daki u değerler ise 775,14-1.025,02’dir.

Laz (2001)’in tespitlerine uygun olarak yapılan bu çalışma kapsamında *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un yağışlı aylarda da uçtuğu tespit edilmiştir.

Aytar vd. (2008) ile Sarıkaya (2008)’in tespitlerine uygun olarak saf sedir sahalarına tesis edilen feromon tuzaklarına *Orthotomicus erosus* (Woll.) dışmediği gibi *Orthotomicus tridentatus* Eggers’un da dışmediği görülmüştür.

#### 4.2. *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758)

Feromon tuzaklarında tespit edilen *Thanasimus formicarius* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Cleridae) erginlerinin uzunluğu 7-13 mm arasında değişmektedir. Vücutu silindirik şekilde, kanat örtüleri kırmızı, siyah ve beyaz renkte olup üzerinde açık renkte biri düz, diğeri girintili iki kuşak bulunmaktadır (Şekil 4.11). Çiftleşen erginlerde yapılan gözlemler sonucu dişi erginler kaba yapılı, erkek erginler narin yapılıdır. Dişi erginlerde abdomen kanat örtüsünün dışına taşmaktadır. Erkeklerde ise kanat örtüsü abdomenin tamamını kaplamaktadır.



Şekil 4.11: *Thanasimus formicarius* (L.) ergini.

*Thanasimus formicarius* (L.) ergini tarafından bırakılan yumurtalardan çıkan ilk larvalar açık pembe renkli, daha sonraları açık grimsi turuncu eflatun veya kırmızı renkte olmaktadır (Şahin, 2008).

*Thanasimus formicarius* (L.) larvaları olgunlaştıktan sonra beslendikleri zararlı böceklerin larva yollarında, zararlı böceğin öğüntülerinden bir pupa beşiği yaptıktan sonra pupa safhasına yatmaktadır. Larva, pupa beşiğinin etrafını tamamen kapatmaktadır. Olgun larva

pupa beşiğinde bir süre dinlendikten sonra pupa olmaktadır. Pupa safhası 1-2 ay sürmektedir. Kışı ergin ve larva döneminde geçirirler (Aksu, 2011).

Kışı ergin dönemde kabuk çatlakları ve kabuk böceklerinin ana yollarında, larva döneminde ise larva ve ana yollarında geçirir. Yumurtalarını kabukların çatlaklarına bırakırlar. Yumurtadan çıkan larvalar önce böceğin yumurtalarıyla sonra ise diğer dönemleriyle beslenir (Yüksel, 1997; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

*Thanasimus formicarius* (L.) yılda bir genarasyona sahiptir (Yüksel, 1997; Aksu, 2011; Erdem vd., 2015). Bir dişi 7-42 adet yumurta bırakabilmektedir (Aksu, 2011).

*Thanasimus formicarius* (L.) yurdumuzun Adana, Antalya, Afyon, Artvin, Balıkesir, Bartın, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Denizli, Düzce, Giresun, Gümüşhane, Isparta, İstanbul, İzmir, Karabük, Kars, Kastamonu, Kocaeli, Mersin, Muğla, Ordu, Rize ve Trabzon ormanlarında tespit edilmiştir (Tosun, 1976; Yüksel, 1998; Yüksel vd., 2000; Göktürk, 2002; Kaygın, 2003; Cebeci, 2003; Ünal ve Uçukoğlu, 2003; Yüksel ve Alkan, 2003; Akbulut, 2005; Akbulut vd., 2005; Serin ve Erdem, 2005; Yüksel ve Akbulut, 2005; Dönmez, 2006; Selek, 2007; Sarıkaya, 2008; Şahin, 2008; Özcan, 2009; Elmas, 2010; Ünal, 2010; Aksu, 2011; Aksu ve Bayır, 2011; Eyüboğlu, 2011; Hızal ve İnan, 2011; Öztürk vd., 2011; Yıldız, 2012; İbiş, 2015; Baydemir, 2016; ÇOBM, 2016; Yiğit, 2017; BOBM, 2018).

*Thanasimus formicarius* (L.) günlük 4-10 adet kabuk böceği ile beslenebilmektedir (Mahr, 2000; Şahin, 2008; AOBM, 2013; MOBM, 2018).

*Thanasimus formicarius* (L.)'un ülkemizde *Hylurgops palliatus* (Gyllenhal, 1813), *Dendroctonus micans* (Kug.), *Cryphalus piceae* (Ratz.), *Pityophthorus pityographus* (Ratz.), *Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1784), *Ips acuminatus* (Gyll.), *Pityokteines curvidens* (Germ.), *Ips typographus* (L.), *Pityokteines spinidens* (Reitter, 1894), *Tomicus piniperda* (L.), *Tomicus minor* (Hartig), *Tomicus destruens* (Woll.), *Ips mansfeldi* (Wachtl, 1879), *Ips sexdentatus* (Börner), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Orthotomicus tridentatus* Eggers, *Cryphalus abietis* (Ratz.), *Pityokteines vorontzowi* (Jakobson, 1895), *Pityophthorus micrographus* (Linnaeus, 1758), *Ips cembrae* (Heer), *Ips duplicatus* (Sahlberg) ile beslendiği tespit edilmiştir (Tosun, 1976; Yüksel, 1997; Yüksel vd., 2000; Göktürk, 2002; Yüksel ve Akbulut, 2002; Yüksel ve Alkan, 2003; Cebeci, 2003; Ünal ve

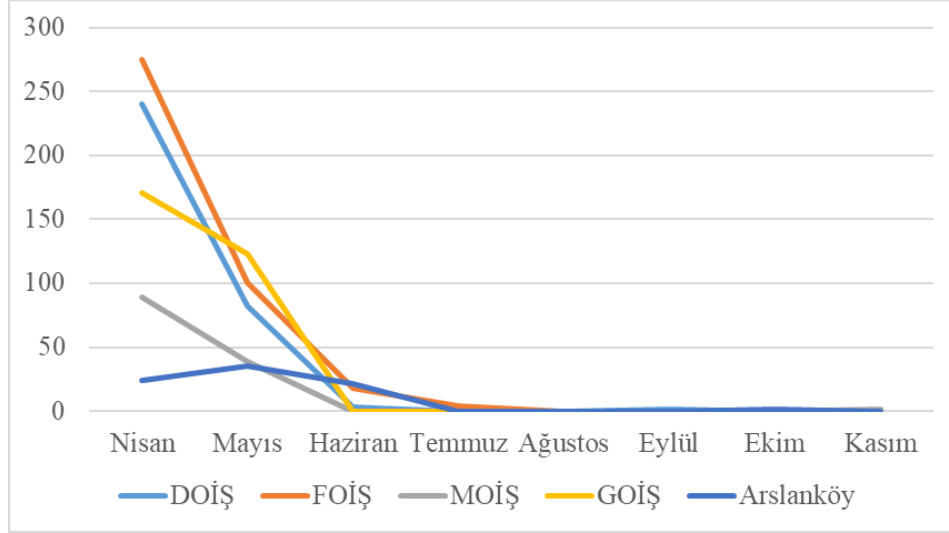
Uçukoğlu, 2003; Yüksel vd., 2003; Serin ve Erdem, 2005, Sarıkaya, 2008; Elmas, 2010; Ünal, 2010; Aksu, 2011; Eyüboğlu, 2011; Aksu vd., 2014a, Aksu vd., 2014b; OGM, 2016b).

Araştırma kapsamında 55 farklı tuzakta toplamda 1.227 adet *Thanasimus formicarius* (L.) ergininin feromon tuzaklarına düştüğü tespit edilmiştir. En fazla 22 nolu feromon tuzağına düştüğü, 21 nolu feromon tuzağına ise hiç düşmediği görülmüştür (Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Feromon tuzaklarına düşen *Thanasimus formicarius* (L.) erginleri.

Tuzak No	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Toplam	Tuzak No	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Toplam
1	16	5				1			22	29	6								6
2	1	2							3	30	2							1	3
3	5	7							12	31	2	5							7
4	5	4							9	32	10								10
5	1	1							2	33	3	5							8
6	22	2							24	34	15	7							22
7	29	6							35	35	3								3
8	55	26	3						84	36	67	62							129
9	35	5							40	37	18	21							39
10	8	2							10	38	26	15							41
11	12								12	39	16	1							17
12	11								11	40	7	10							17
13	71	42							113	41	4	1							5
14	23	5							28	42	12	1							13
15	4	3							7	43	14	10							24
16	18	4							22	44	15	1							16
17	4	8	5	1					18	45	6	3							9
18	4	1							5	46	5	8							13
19		2	8	1					11	47	3	12	11						26
20		4	3	2					9	48	4	2	1						7
21									0	49	1	1							2
22	151	31	2						184	50	1	2	1						4
23	10								10	51							1		1
24	20	23							43	52	1								1
25	12	11							23	53	2	3	2						7
26	6								6	54	3	11	6						20
27	9								9	55	7								7
28	12								12	56	2	4							6
Genel Toplam																			
Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Toplam											
799	379	42	4	0	1	1	1	1.227											

MOİM’de *Thanasimus formicarius* (L.)’un uçuş dinamiği Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



Şekil 4.12: MOİM'de *Thanasimus formicarius* (L.)'un uçuş dinamiği.

MOİM'de feromon tuzaklarına düşen *Thanasimus formicarius* (L.)'un miktarı Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2: Şeflik bazında feromon tuzaklarına düşen *Thanasimus formicarius* (L.) miktarı.

Şeflik:	DOİŞ	FOİŞ	MOİŞ	GOİŞ	AOİŞ
Nisan	240	275	89	171	24
Mayıs	82	100	39	123	35
Haziran	3	18	0	0	21
Temmuz	0	4	0	0	0
Ağustos	0	0	0	0	0
Eylül	1	0	0	0	0
Ekim	0	0	0	0	1
Kasım	0	0	1	0	0
Toplam	326	397	129	294	81

Şekil 4.12 ve Tablo 4.2 birlikte değerlendirildiğinde MOİM'de *Thanasimus formicarius* (L.)'un yoğun uçuş zamanının nisan ve mayıs aylarında gerçekleştiği görülmektedir. En fazla nisan ayında uçuş meydana gelmiştir. Dikkat edilecek olursa AOİŞ hariç diğer bütün şefliklerde en fazla uçuş nisan ayında gerçekleşmiş ve giderek azalmıştır. Yalnız AOİŞ'de mayıs ayında uçuş nisan ayından fazla olmuştur. Haziran ayında yine en fazla AOİŞ ve FOİŞ'de bulunan feromon tuzaklarına düşmüştür. Bunun AOİŞ ve FOİŞ'de tesis edilen

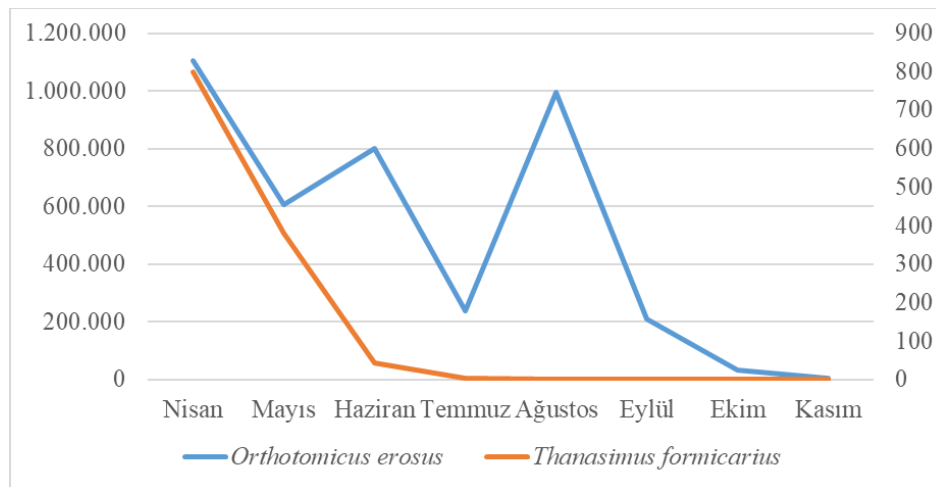
feromon tuzaklarının ortalama rakımının yüksek olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Kızılbağ Meteoroloji İstasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri (Şekil 4.4) ile değerlendirildiğinde *Thanasimus formicarius* (L.) yağışlı geçen nisan ve mayıs aylarında feromon tuzaklarına düştüğü tespit edilmiştir. Buradan *Thanasimus formicarius* (L.)'un yağışlı aylarda da uçtuğu tespit edilmiştir.

Yüksel (1997)'e göre *Thanasimus formicarius* (L.)'un uçuş zamanı mayıs ayında başlamakta ve eylül ayına kadar devam etmektedir, Aksu (2011)'e göre uçuş zamanı nisan ayının ilk haftasında başlamakta eylül ayına kadar devam etmektedir ve en yoğun uçuş zamanı 6-7 inci aylarda gerçekleşmektedir, Selek (2007)'e göre ise feromon tuzaklarına en fazla haziran ve temmuz aylarında düşmektedir.

Bu çalışma kapsamında ise MOİM'de *Thanasimus formicarius* (L.)'un yoğun uçuş zamanının nisan ve mayıs aylarında meydana geldiği tespit edilmiştir. Yüksel (1997) ve Aksu (2011)'in aksine eylül ayına kadar uçuş devam etmemektedir.

Selek (2007)'nin aksine bu çalışmada daha yüksek rakımlarda feromon tuzakları bulunmasına rağmen *Thanasimus formicarius* (L.) tuzaklara en fazla nisan ve mayıs aylarında düşmüştür.



Şekil 4.13: MOİM'de *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Thanasimus formicarius* (L.)'un uçuş dinamiği.

MOİM’de *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Thanasimus formicarius* (L.)’un uçuş dinamiği Şekil 4.13’de gösterilmiştir.

*Thanasimus formicarius* (L.) erginlerinin uçuş dönemleri olan nisan ve mayıs ayları *Orthotomicus erosus* (Woll.)’un da uçuş dönemi olmaktadır. Yalnız *Orthotomicus erosus* (Woll.) haziran ayında da uçuşunu devam ettirirken *Thanasimus formicarius* (L.) bu ayda nisan ve mayıs ayları kadar uçuşunu devam ettirememektedir. Yalnızca feromon tuzaklarının yüksek rakımda olduğu FOİŞ ve AOİŞ’de bir miktar düşmektedir. Ağustos ayında da *Orthotomicus erosus* (Woll.) uçuş dönemini gerçekleştirirken *Thanasimus formicarius* (L.) MOİM’de feromon tuzaklarına hiç düşmediği görülmüştür.

Serez (1987) İzmir’de *Orthotomicus erosus* (Woll.)’a karşı kullanılan 17 adet feromon tuzağına ortalama 29,1 adet, toplamda 495 adet *Thanasimus formicarius* (L.)’un düştüğünü bildirmiştir.

Selek (2007) Kocaeli-İzmit’te haziran ve ağustos ayları arasında 113-462 m rakımında 6 adet kabuk böceği feromon tuzağına ortalama 36,8 adet, toplamda 221 adet *Thanasimus formicarius* (L.)’un düştüğünü ve bunların en fazla haziran ve temmuz aylarında yakalandığını bildirmiştir.

Özcan (2009) Yeşiltepe Orman İşletme Şefliğinde *Ips sexdentatus* (Börner)’un mücadelesi amacıyla 800-1.900 m rakımları arasına asılan 40 adet feromon tuzağının 31 tanesine 3 Mayıs-22 Ağustos tarihleri arasında 207 adet *Thanasimus formicarius* (L.) ergininin düştüğünü bildirmiştir.

Özkaya vd. (2010) Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Madenler Orman İşletme Şefliğinde tesis edilen 75 adet feromon tuzağına ortalama 1 adet, toplamda 78 adet *Thanasimus formicarius* (L.) ergininin düştüğünü bildirmişlerdir.

Aksu (2011) 2011 yılında Artvin’de 6.500 adet feromon tuzağına 6.500 adet *Thanasimus formicarius* (L.) ergininin düştüğünü, 2002 yılında 14 adet feromon tuzağına ortalama 4,2 adet, toplamda 59 adet *Thanasimus formicarius* (L.) düştüğü bildirmiştir.

Eyübođlu (2011) 2009-2010 yılları arasında yaptıđı bir çalıřmada 32 adet feromon tuzađına ortalama 7 adet, toplamda 225 adet *Thanasimus formicarius* (L.) dūřtūđünü bildirmiřtir.

Bu alıřma kapsamında ise feromon tuzaklarına ortalama 21,9 adet *Thanasimus formicarius* (L.) dūřmūřtir. Selek (2007)'nin aksine feromon tuzaklarının daha yūksək rakımda bulunmasına karřın en fazla nisan ve mayıs aylarında yakalanmıřtır. Aynı řekilde Őzcan (2009)'un aksine benzer yūksėklkte feromon tuzakları bulunmasına karřın MOİM'de ađutos ayında feromon tuzaklarında tespit edilememiřtir.

Bizim alıřmamızda Őzcan (2009), Őzkaya vd. (2010), Aksu (2011), Eyūbođlu (2011)'den ortalama feromon tuzaklarına daha fazla *Thanasimus formicarius* (L.) dūřtūđü tespit edilmiřtir.

*Thanasimus formicarius* (L.)'u Demir (2008) 891-1.313 m'de, Sarıkaya (2008) 100-1.470 m'de, Yıldız (2012) 259-1.395 m'de, Erdem vd. (2015) 1.000-1.500 m ve İbiş (2015) 36-1.012 m'de tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Bu alıřma kapsamında ise *Thanasimus formicarius* (L.) 360-1.886 m yūksėkliđi arasında tespit edilmiřtir.

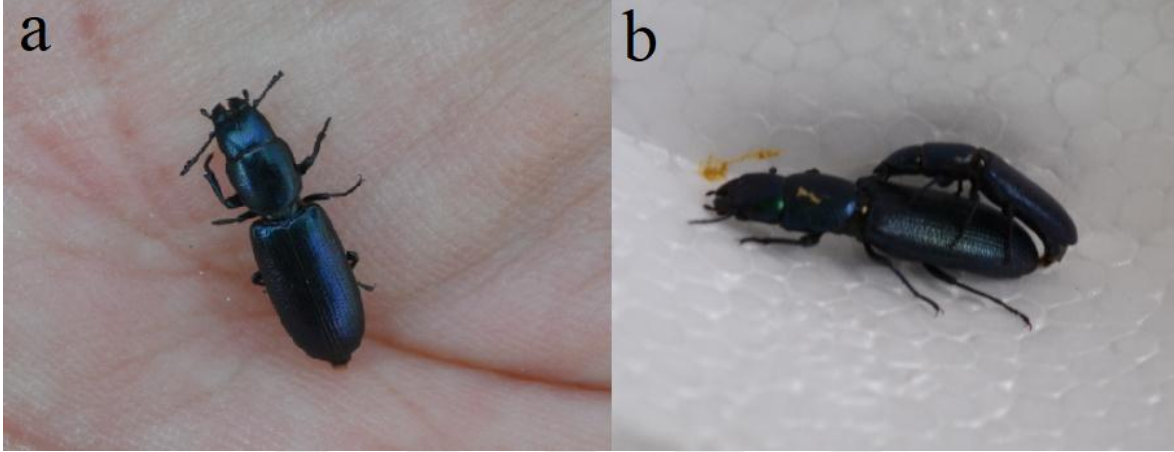
Sarıkaya (2008) ve İbiş (2015)'e benzer olarak MOİM'de *Thanasimus formicarius* (L.) feromon tuzaklarında bol miktarda tespit edilmiştir.

Yapılan alışma sonucu MOİM ormanlarında *Thanasimus formicarius* (L.)'un bol miktarda bulunduğu, *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un popūlasyon yoğunluğunun sınırlandırılmasında Őnemli bir etkiye sahip olduğu değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında diğer dikkat çeken durum ise kesin teşhise gōnderilecek 3-5 adet *Thanasimus formicarius* (L.) ergininin 50 g'lık plastik kutulara konulur konulmaz hemen çiftleşmeye başladıkları gōrūlmūřtir. Bu durumu daha ayrıntılı incelemek için nisan-haziran ayları arasında alıkonulan 8-10 adet birey 150 g'lık plastik sızdırmaz kaplarda gōzlemlenmiřtir. Gōzlem sonucunda çiftleşmenin nisan ve haziran ayları arasında gerçekleştiği ve sūrekli bir çiftleşme halinde oldukları tespit edilmiştir.

### 3.3. *Temnochila caerulea* (Olivier, 1790)

Feromon tuzaklarında tespit edilen *Temnochila caerulea* (Olivier, 1790) (Coleoptera, Trogositidae) erginlerinin uzunluğu 8-18 mm arasında değişmektedir. Vücudu metalik mavi veya ender olarak yeşil renkli predatör böceklerdir. Kanat örtüleri nokta şeritlidir. Dişiler kaba yapılı, erkekler narin yapılıdır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14: *Temnochila caerulea* (Oliv.) (a) ve çiftleşen erginleri (b).

*Temnochila caerulea* (Oliv.) oldukça obur bir predatördür. Larvası olgun hale gelinceye kadar *Dendroctonus micans* (Kug.)'ın ortalama 620 adet larvası ile beslenmektedir. Hem ergin hem de larvası polifag bir predatör olan *Temnochila caerulea* (Oliv.) kabuk böceklerinin galerilerinde yaşar onların larva, pupa ve erginleri ile beslenir. Yılda bir generasyona sahiptir (Aksu ve Bayır, 2011).

Yurdumuzun Adana, Afyon, Antalya, Artvin, Balıkesir, Bartın, Burdur, Isparta, İzmir, Karabük ve Mersin ormanlarında tespit edilmiştir (Tosun, 1976; Yüksel, 1998; Arslangündoğdu, 1999; Yüksel ve Akbulut, 2005; Dönmez, 2006; Sarıkaya, 2008; Elmas, 2010; Ünal, 2010; Özkaya vd., 2010; Aksu ve Bayır, 2011; Yıldız, 2012; Dayı, 2015; İbiş, 2015; Baydemir, 2016).

*Temnochila caerulea* (Oliv.) *Pityokteines curvidens* (Germ.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Ips acuminatus* (Gyll.), *Ips sexdentatus* (Börner), *Tomicus destruens* (Wollaston), *Tomicus minor* (Hartig), *Cryphalus piceae* (Ratz.), *Pityophthorus pityographus* (Ratz.), *Pityokteines spinidens* (Reitter), *Pityokteines vorontzowi* (Jakobson), *Ips typographus* (L.) ile

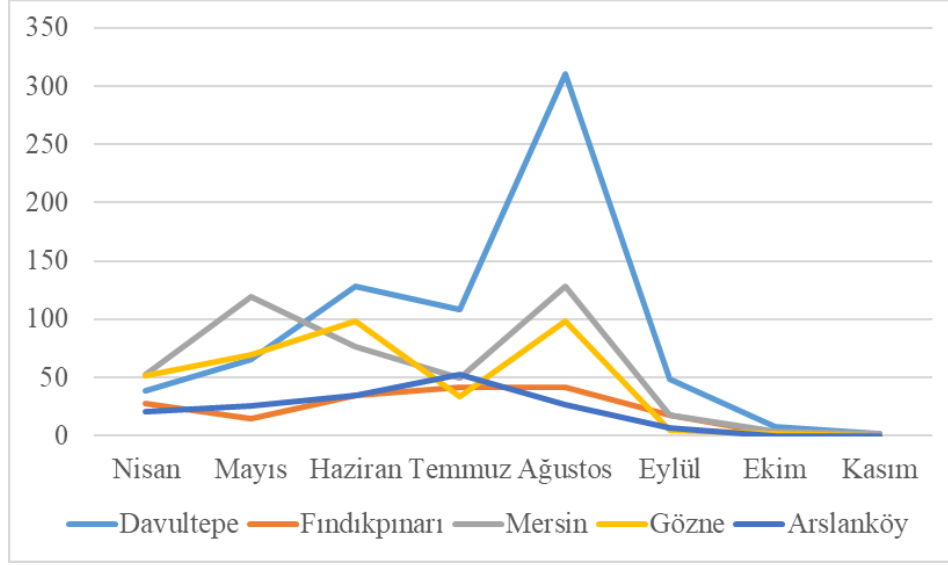
beslenmektedir (Tosun, 1976; Yüksel, 1997; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Sarıkaya, 2008; Elmas, 2010; Ünal, 2010, Aksu ve Bayır, 2011).

Araştırma kapsamında 54 farklı tuzakta toplamda 1.871 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.) ergininin feromon tuzaklarına düştüğü tespit edilmiştir. En fazla 5 nolu feromon tuzağına düştüğü, 21 ve 50 nolu feromon tuzaklarına ise hiç düşmediği görülmüştür. Toplamda tesis edilen feromon tuzaklarına ortalama 33,4 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginin düştüğü tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: Feromon tuzaklarına düşen *Temnochila caerulea* (Oliv.) miktarı.

Tuzak No	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Toplam	Tuzak No	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Toplam
1	3	9	5		11				28	29	9	35		6	19		2		71
2	2	14	14	12	17			2	61	30	3	9	7	4	22			1	46
3		1	12		23	4			40	31	6	9	5	2	7	5			34
4		7	4		16	5	1		33	32		7	7	2	4	6	1	1	28
5	7	15	7	2	42	3	2		78	33	3	3	12	20		1			39
6			3		29	10	1		43	34	4	13	10		8				35
7	3	3	7	11	17	4	2		47	35		1	6						7
8	1	5	1	10	5	1			23	36	5	5	17	4	14				45
9	5	1	9	13	27	2			57	37				3					3
10	1		1	7	15	3			27	38				4					4
11	4	1	10	25	24				64	39	16	19	9	2	16				62
12	6	2	4	7	13	2			34	40	5	14	16	2	3	1			41
13	2		6	5	7				20	41	9	10	21		24	3	1		68
14	7	1		1	11	13			33	42	10	5	7	3	29		1		55
15	2	1	6	4	9	1			23	43			11	8	9	2			30
16	2		1	2	6	3			14	44	3	5	16	4	33	7	2		70
17	3	9	5	7	3				27	45	4	3	17	9	19	5			57
18		1	3	1	2	1			8	46			7		10	1			18
19	1		1	3					5	47				2	3	1			6
20		1	2	3	1				7	48	4	2	3	3	1				13
21									0	49				8					8
22	11	2	11	16	3		2		45	50									0
23	4	4	3	8	16	1			36	51	2	5	7	4	4				22
24	15	24	8	6	21	1	1		76	52	2	5	4		2	2			15
25	2	8	4	5	4	1			24	53	3		6	10	7				26
26	4	9	11	6	9				39	54	4	4	7	12					27
27		2	8	2	7	1			20	55	3	5	4	5	7	4			28
28	10	12	24	9	19	3			77	56	3	5	4	9	3				24
Genel Toplam																			
Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Toplam											
193	296	373	287	605	97	16	4	1.871											

MOİM’de *Temnochila caerulea* (Oliv.)’nın uçuş dinamiği Şekil 4.15’de gösterilmiştir.



Şekil 4.15: MOİM'de *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin uçuş dinamiği.

MOİM'de feromon tuzaklarına düşen *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin miktarı Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

Tablo 4.4: Şeflik bazında feromon tuzaklarına düşen *Temnochila caerulea* (Oliv.) miktarı.

Şeflik:	Davultepe	Fındıkpınarı	Mersin	Gözne	AOİŞ
Nisan	39	28	53	52	21
Mayıs	66	15	119	70	26
Haziran	128	35	77	98	35
Temmuz	108	42	50	34	53
Ağustos	310	42	128	98	27
Eylül	49	18	18	5	7
Ekim	8	2	4	2	0
Kasım	2	0	2	0	0
Toplam	710	182	451	359	169

Şekil 4.15 ve Tablo 4.4 birlikte değerlendirildiğinde *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin uçuş zamanının nisan ve eylül ayları arasında meydana geldiği en fazla ise ağustos ayında uçuş meydana geldiği tespit edilmiştir. En fazla DOİŞ, MOİŞ ve GOİŞ'de bulunan feromon tuzaklarına düşmüştür. Bu durumun feromon tuzaklarının ortalama rakımının diğer iki şefliğe göre düşük olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. *Temnochila caerulea* (Oliv.) DOİŞ, MOİŞ, FOİŞ ve GOİŞ'de en fazla ağustos ayı içerisinde düşmüştür. AOİŞ'de ise temmuz ayı içerisinde düştüğü tespit edilmiştir.

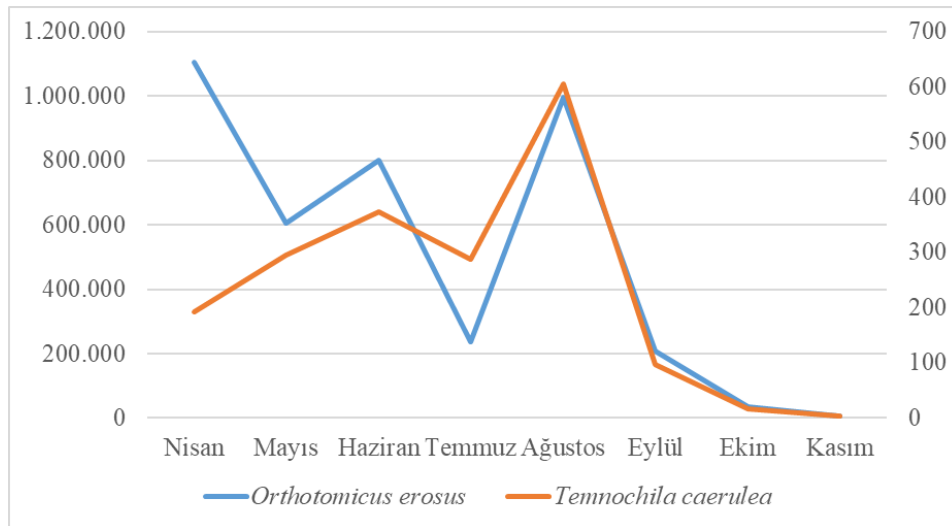
Kızıldağ Meteoroloji İstasyonuna ait 2018 yılı iklim verileri (Şekil 4.4) ile değerlendirildiğinde yağışlı geçen nisan, mayıs ve haziran aylarında yağış miktarı artarken aynı şekilde feromon tuzaklarına düşen *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerinin sayısı da artmaktadır. Buradan *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın yağış aylarda da uçtuğu tespit edilmiştir.

Aksu ve Bayır (2011) *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nın uçuş zamanının haziran ve temmuz ayları olduğunu bildirmiştir.

İbiş (2015) *Orthotomicus erosus* (Woll.) feromon tuzaklarında *Temnochila caerulea* (Oliv.)'yı mart-eylül ayları arasında tespit etmiştir.

Yapılan bu çalışma kapsamında ise yukarıda belirtildiği gibi MOİM'de uçuş zamanının nisan ve eylül ayları arasında meydana geldiği en fazla ise ağustos ayında uçuş meydana geldiği tespit edilmiştir. Fakat MOİM'de feromon tuzakları nisan ayı başlangıcında tesis edildiğinden İbiş (2015)'in belirttiği gibi mart ayında da feromon tuzaklarına düşebileceği gözden kaçmamalıdır.

*Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin uçuş dinamiği Şekil 4.16'da gösterilmiştir.



Şekil 4.16: *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin uçuş dinamiği.

Şekil 4.16 incelendiğinde *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin uçuş dönemleri arasında benzerlik olduğu görülmektedir. Her ikisinde MOİM'de nisan ve eylül ayları arasında doğada açık bir şekilde bol miktarda bulunmaktadır. Özellikle her ikisinde ağustos ayında popülasyonunu arttırmaktadır. Bu durumun özellikle *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin beslenmesine ve çoğalmasına büyük kolaylık sağladığı düşünülmektedir.

Serez (1987) İzmir'de 1985 yılında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı kullanılan 17 adet feromon tuzağına tuzak başına 21,1 adet, toplamda 360 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin düştüğünü, 1986 yılında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı kullanılan 20 adet feromon tuzağına ortalama 4,8 adet, toplamda 96 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin düştüğünü bildirmiştir.

Özkaya vd. (2010) Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Madenler Orman İşletme Şefliğinde tesis edilen 75 adet tesis edilen feromon tuzağına toplamda 1 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin düştüğünü bildirmişlerdir.

Aksu ve Bayır (2011) *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin Artvin ormanlarındaki popülasyonunun oldukça az olduğunu belirtmiştir.

İbiş (2015) İzmir yöresinde tesis edilen feromon tuzaklarına bol miktarda *Temnochila caerulea* (Oliv.) düştüğünü bildirmiştir.

Bu çalışma kapsamında ise Serez (1987) ve Özkaya vd. (2010) tespitlerinden çok daha fazla feromon tuzaklarına ortalama *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginleri düşmüştür. İbiş (2015)'e benzer olarak MOİM'de feromon tuzaklarına bol miktarda *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginleri tespit edilmiştir.

Aksu ve Bayır (2011) ile uyumlu olarak teşhislerinin kesinleştirilmesi amacıyla 50 g'lık plastik kutulara konulan 3-5 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerinin ertesi gün tesadüfen yapılan kontrolünde bazı bireylerinin anten ve bacaklarının kopmuş olduğu görülmüştür. İlk başta bir anlam verilemese de daha sonra alıkonulan 3-5 adet bireyinde aynı şekilde zarar gördüğü anlaşılınca tekrardan 8 adet birey porselen bir kâsede gözlemlenmiştir. *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerinin porselen kâseye konulduktan 1 gün sonra yapılan

kontrolünde birbirlerine zarar vererek anten ve bacaklarını kopardıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.17).



Şekil 4.17: Birbirlerine zarar veren *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginleri.

Araştırma kapsamında 7-15 günde bir yapılan kontrol sonucunda feromon tuzaklarının böcek toplama kabında *Orthotomicus erosus* (Woll.) yığının altında kalan bazı *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerinin feromon tuzaklarında ilk bakışta cansız gibi durduğu fakat tuzaktan çıkarıldıktan sonra 1-2 dakika içerisinde tekrardan hareketlenerek gizlenmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Bu durumun böcek toplama kabında *Orthotomicus erosus* (Woll.) yığının altında kalması sebebiyle sersemlemesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Çalışma kapsamında feromon tuzaklarının kontrollerinde böcek toplama kabından çıkarmak için *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerine dokunulduğunda hareketli bireylerin ölü gibi durdukları fakat tuzaktan çıkarıldıktan sonra 0,5-1 dakika içerisinde hareketlendikleri tespit edilmiştir. Bu durumu daha ayrıntılı incelemek için 10 adet ergin 150 g'lık plastik sızdırmaz kaplarda gözlemlenmiştir. Erginlere dokunulduğunda hareketsiz bir duruma geçip ölü taklidi yaptıkları, 5-10 dakika sonra yapılan kontrolde hareket halinde oldukları tespit edilmiştir. Buradan *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerinin ölü taklidi yapan böcekler oldukları anlaşılmıştır.

## BÖLÜM 5

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Mersin Orman İşletme Müdürlüğünde (MOİM)'de 2018 yılının nisan ve kasım ayları arasında gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında 56 adet feromon tuzağı ile ortalama 71.307 adet, toplamda 3.993.209 adet *Orthotomicus erosus* (Woll.) yakalanmıştır.

*Orthotomicus erosus* (Woll.)'un MOİM ormanlarında bol miktarda bulunduğu tespit edilmiştir. Böylelikle *Orthotomicus erosus* (Woll.)'a karşı MOİM'in devamlı takip, kontrol ve mücadele yapması gerektiği anlaşılmıştır. Şöyle ki çalışmanın gerçekleştirildiği 2018 yılı yıllık yağış miktarı ve yağışlı gün sayısı bakımından son 31 yılın iklim verileri ortalamasından daha fazladır. Dolayısıyla 2018 yılı son derece yağışlı geçmiştir. Fakat buna rağmen zararlı böcek ormanlık alanlarda bol miktarda tespit edilmiştir. Yalnız kurak geçen yılların meydana gelmesi ve bu durumun birkaç yıl devam etmesi halinde yağmurların düzensiz ve yetersiz yağması sonucu ağaçlar su stresine girerek kurumalar meydana gelecek ve sekonder karakterdeki *Orthotomicus erosus* (Woll.) daha fazla zarar yaparak primer duruma gelerek sağlıklı ağaçlara da saldırabilecektir (Selek, 2007; Başyigit, 1993; Şimşek vd., 2010; Duran ve Aytar, 2013, OGM, 2016a).

Araştırma kapsamında tesis edilen feromon tuzakları ile yüksek oranda *Orthotomicus erosus* (Woll.) yakalanarak son derece önemli bir başarı sağlanmış ve 2018 yılında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un MOİM'de popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun özellikle feromon tuzaklarının tesis edilmesi aşamasında yerlerinin seçiminde gösterilen titizlikten kaynaklı olduğu değerlendirilmiştir. Çünkü feromon tuzakları çoğunlukla sekonder karakterdeki *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un bol miktarda bulunabileceği aynı yıl içinde kesim yapılan sahalara, birkaç yıl içinde kesim yapılmış sahalara, orman içi istif yerlerine, orman depolarına, kırık, devrik ve dikili kuru ağaç bulunan sahalara yerleştirilmiştir.

*Orthotomicus erosus* (Woll.)'un popülasyon yoğunluğunu düşürücü koruyucu önlemlere önem verilmesi gerektiği bu çalışmayla bir kez daha anlaşılmıştır. Bu sebeple koruyucu önlemlerden olan temiz orman işletmeciliği uygulamasına önem verilmesi gerekmektedir.

Kırık, devrik ve dikili kuru ağaçların ormandan uzaklaştırılması, kesim esnasında devirme ve sürütmelerde diğer ağaçların zarar görmemesi sağlanmalıdır. Kesilen ağaçlar ve istif edilen odunlar zaman geçirilmeden ormandan çıkarılmalıdır. Bu tip yerlerde devamlı feromon tuzakları bulunmasına önem verilmelidir. Çünkü sekonder karakterdeki *Orthotomicus erosus* (Woll.) bu çalışmadan da anlaşılacağı üzere bu sahalarda bol miktarda bulunmaktadır (Öymen, 1989).

*Orthotomicus erosus* (Woll.)'un MOİM ormanlarında yılda 2-4 generasyon meydana getirdiği, uçuş dönemlerinin nisan-ağustos ayları arasında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca uçuş dönemlerinin dönemlerinin özellikle nisan, mayıs ve haziran aylarında iç içe geçtiği ve *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un yağışlı aylarda da uçmaya devam ettiği tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile nisan ve ekim ayları arasında devamlı mücadele edilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Hatta çalışma kapsamında tuzaklar nisan ayı başlangıcında tesis edildiğinden zararlı böceğin mart ayında da bulunabileceği ihtimalinin gözden kaçmaması gerekmektedir.

Araştırma kapsamında saf sedir sahalalarında tesis edilen 18, 19, 21, 48 ve 49 nolu feromon tuzaklarına *Orthotomicus erosus* (Woll.) düşmediği gibi *Orthotomicus tridentatus* Eggers'un da düşmediği tespit edilmiştir. Bu durumun Aytar vd. (2008) ve Sarıkaya (2008)'e uygun olarak sedir sahalalarında *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un bulunmadığı ve *Orthotomicus tridentatus* Eggers'un *Orthotomicus erosus* (Woll.) için kullanılan feromon tuzaklarına düşmediği olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan bu çalışma ile feromon tuzaklarının kabuk böceklerinin kitle halinde yakalanıp popülasyonlarının ekonomik zarar seviyesi altında tutulmasını sağlamada önemli bir etkiye sahip olduğu bir kez daha anlaşılmıştır.

Çalışma kapsamında 56 adet feromon tuzağı ile ortalama 21,9 adet, toplamda 1.227 adet *Thanasimus formicarius* (L.) ergini yakalanmıştır. Buradan MOİM'de bu predatör böceğin bol miktarda bulunduğu ve *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un popülasyon yoğunluğunun sınırlandırılmasında önemli bir etkiye sahip olduğu değerlendirilmiştir.

*Thanasimus formicarius* (L.)'un tesis edilen 55 farklı tuzağa düştüğü en fazla Fındıkpınarı Mahallesiinde bulunan yangın ilk müdahale ekip merkezini içerisine tesis edilen 22 nolu feromon tuzağına düştüğü, 21 nolu feromon tuzağına ise hiç düşmediği tespit edilmiştir.

*Thanasimus formicarius* (L.)'un yoğun uçuş döneminin nisan ve mayıs aylarında gerçekteği tespit edilmiştir. Özellikle bu aylarda yağışın fazla olmasına rağmen yine de feromon tuzaklarına düştüğü görölerek, türün yağışlı aylarda da uçmaya devam ettiği tespit edilmiştir.

*Thanasimus formicarius* (L.) günlük 4-10 adet kabuk böceği ile beslenebilmekte ve bir dişi 7-42 adet yumurta bırakabilmektedir (Mahr, 2000; şahin, 2008; Aksu, 2011; AOBM, 2013; MOBM, 2018). Bu sebeple son derece önemli bir böcektir. Özellikle *Orthotomicus erosus* (Woll.) MOİM'de 2-4 generasyon verdiği ve bir dişi böceğin 26-75 kadar yumurtayı her seferinde bıraktığı düşünölüğünde *Thanasimus formicarius* (L.)'un önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır (Selek, 2003).

MOBM'de Davultepe Mahallesiinde bulunan Orman Zararlıları ile Mücadele Laboratuvarında *Thanasimus formicarius* (L.) üretimi gerçekteştirilerek doğaya salınmaktadır. Bu böceğin toplanması, üretilmesi ve doğaya salınması teknik, zaman, emek ve ekonomik olarak doğadaki mevcudiyetinin korunmasından daha meşekkatlidir. şöyle ki zaten MOİM ormanlarında bu zararlının popölasyon yoğunluğu yüksektir. Tekrardan MOİM ormanlarına bu predatör böcek üretilip salınmaktansa doğadaki popölasyonunun korunması daha mantıklıdır. Bu sebeple tuzaklar özellikle nisan ve mayıs aylarında daha sık kontrol edilerek içindeki predatör böcekler doğaya bırakılırsa popölasyonu kendi kendine yükselecektir.

Predatör böceklerden *Thanasimus formicarius* (L.)'un üretimi amacıyla kullanılacak anaçlar MOİM ormanlarında bulunduğundan bu anaçların buralardan toplanarak üretilmesi sonucu farklı orman işletme müdürlüklerine gönderilmesi sağlanarak biyolojik mücadeleye katkıda bulunulabilir. Zaten yapılan gözlemlerde bu predatör türün devamlı bir çiftleşme eğiliminde olduğuda gözlemlenmiştir.

*Thanasimus formicarius* (L.) MOİM’de 360-1.886 m rakım aralığında bulunduğu tespit edilmiştir. Predatör böceğin MOİM’de genel bir yayılış alanına sahip olduğu ve tüm şefliklerde bulunduğu anlaşılmıştır.

Çalışma kaspamında 56 adet feromon tuzağı ile ortalama 33,4 adet, toplamda 1.871 adet *Temnochila caerulea* (Oliv.) yakalanmıştır. Buradan MOİM’de bu predatör böceğin bol miktarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Tesis edilen 54 farklı tuzağa düştüğü, en fazla 5 nolu tuzağa, 21 ve 50 nolu feromon tuzaklarına ise hiç düşmediği görülmüştür.

*Temnochila caerulea* (Oliv.) MOİM’de 360-1.886 m rakım aralığında bulunduğu tespit edilmiştir. Predatör böceğin MOİM’de genel bir yayılış alanına sahip olduğu ve tüm şefliklerde bulunduğu anlaşılmıştır.

*Temnochila caerulea* (Oliv.)’nın uçuş döneminin nisan ve eylül ayları arasında meydana geldiği en fazla ise ağustos ayında uçuş gerçekleştiği tespit edilmiştir. Özellikle nisan, mayıs ve haziran aylarında havadaki yağış miktarı artmasına karşın feromon tuzaklarındaki *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerinin de sayısının artmasından bu predatör böceğin yağışlı aylarda da uçmaya devam ettiği tespit edilmiştir.

Feromon tuzaklarının böcek toplama kabında *Orthotomicus erosus* (Woll.) yığınının altında kalan bazı *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerinin ölü gibi durdukları, fakat tuzaktan çıkarıldıktan sonra 1-2 dakika içerisinde tekrardan hareketlenerek gizlenmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Tuzakların kontrolü esnasında bu predatör böceğin zaten ölmüş olduğu düşünülerek tuzaktan çıkarılmaması popülasyonunun düşmesine sebep olacaktır. Bu sebeple uygulayıcıların bu konuda dikkatli davranması gerekmektedir.

Çalışma kapsamında tesis edilen feromon tuzaklarına bol miktarda *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.) erginlerinin düştüğü tespit edilmiştir. Bu böceklerin feromon tuzaklarından kurtarılmayarak ölüme terk edilmesi bir süre sonra av ve predatör arasındaki dengeyi bozacak ve zararlı böceğin popülasyonu artarak ormanlarda zarar meydana gelecektir. Bu sebeple feromon tuzaklarının sık sık kontrol edilerek bu predatör böceklerin kurtarılması gerekmektedir.

Araştırma kapsamında bazı kısıtlı sayıdaki feromon tuzaklarının devrildiği, parçalandığı, su tahliye deliklerinin tıkanıdığı ve kayıp olduğu tespit edilmiştir. Feromon tuzakları tesis edildikten sonra sık sık kontrol edilerek bu tip tuzakların tamirata veya yenisi ile değiştirilmesi gerekmektedir.

Feromon tuzaklarının düzenli kontrol edilmesi ve tuzaklara düşen predatör türlerin yeniden doğaya salınması amacıyla uygun bir memur veya işçinin görevlendirilmesi veya ilgili Orman İşletme Şefleri ve Orman Muhafaza Memurlarının bu konuda titiz davranması büyük önem arz etmektedir. Bu şekilde faydalı türlerin doğada bulunması ve çoğalması sağlanacak ayrıca hedef türün popülasyon dalgalanması daha net ortaya konacak ve zararlı ile etkin bir mücadele yapılmış olacaktır.

Sonuç olarak gerçekleştirilen bu çalışmayla *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile predatörleri *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Temnochila caerulea* (Oliv.)'nin popülasyon yoğunlukları feromon tuzakları ile belirlenerek bir takım önemli bilgiler elde edilmiştir. Bu çalışma uygulayıcılara bir yol gösterici ve bir durum bildirici niteliği taşımaktadır. Aradan uzun yıllar geçtikten sonra bile geçmişle geleceğin karşılaştırılması, doğada nasıl bir değişimin meydana geldiğinin anlaşılması bakımından büyük önem arz etmektedir.



- AOİŞ (2016). Arslanköy Orman İşletme Şefliği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı. Mersin, 325 s.
- Arslangündoğdu, Z. (1999). İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Böceklerle Karşı Feromonların Kullanılması Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 60 s.
- Atalay, İ. (1987). Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Genel No: 663, Seri No: 61, Ankara, 167 s.
- Aytar, F. (2006). Pozantı İşletmesi Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Mücadelesi. *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, 12 (1): 107-164.
- Aytar, F., Sarıkaya, O. ve Avcı, M. (2008). Toros Sediri Ormanlarında Önemli Bir Zararlı: Sedir Kabuk Böceği (*Orthotomicus tridentatus*), *Orman Mühendisleri Odası Dergisi*, 45 (1-3): 19-23.
- Aytar, F. (2011). Doğu Akdeniz Bölgesi Ormanlarının Ana Zararlı Böcekleri. *Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, ICT Basın Yayın, Ankara, s. 163-171.
- Duran, C. ve Aytar, F. (2013). İklim Değişikliğinin Bitki Örtüsüne Yansımaya Bir Örnek: Göksun-Afşin Arası (Kahramanmaraş) Sahadaki Karaçam Kurumaları. *International Journal of Human Sciences*, 10 (1): 1-23.
- Baki, H. (2013). Doğu Karadeniz Bölgesi'nde *Ips sexdentatus* (Boerner) ve *Ips typographus* (L.)'ta Patojenik Organizmaların Karakterizasyonu, Varlığı ve Dağılımı. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Trabzon, 186 s.
- Baş, R. ve Selmi, E. (1990). Türkiye Ormanlarında Zarar Yapan Scolytus Türleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A, 40 (2): 34-53.
- Başıyigit, H. (1993). Zonguldak-Yenice Ormanlarında Kabuk Böcekleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 56 s.
- Baydemir, M. (2016). Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü Ormanlarının Scolytidae (Coleoptera) Türleri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 79 s.
- Beşçeli, Ö. (1969). Büyükdüz Araştırma Ormanının Zararlı Böceklerinin Biyolojisi Koruyucu Tedbirler ve Mücadelesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 33, Güzel İstanbul Matbaası, Ankara, 94 s.

- BOBM (2018). Biyolojik Yangın “Calosoma” ile Kontrol Altında. Bursa Orman Bölge Müdürlüğü (BOBM), <https://bursaobm.ogm.gov.tr/SitePages/OGM/OGMHaberler.aspx?l=d251735c-0615-4f9a-ac83-f1a4d9cd3e2e&i=696>, (18.03.2019).
- Can, P. (1994). İzmit-Kerpe’de Hızlı Gelişen Türlerle Kurulan Adaptasyon Denemelerinin Entomolojik Problemleri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 70 s.
- Cebeci, H. H. (2003). İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü İstanbul İli Ağaçlandırma Alanlarındaki Entomolojik Sorunlar. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 184 s.
- Cebeci, H. H., Ayberk, H. ve Yeşil, A. (2011). Bir Böceğin Analizi: *Marchalina hellenica* Gennadius (Hemiptera: Marchalinidae). *Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, ICT Basın Yayın, Ankara, s. 209-210.
- Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. (1998). *Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 4063, Fakülte No: 451, İstanbul, 541 s.
- ÇOBM (2016). Şehitlerimizin Yeşil Örtüsü Sararmasın. Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü (ÇOBM), <https://canakkaleobm.ogm.gov.tr/SitePages/OGM/OGMHaberler.aspx?List=0c4a599c-4040-48af-bcf5-a7e63924e257&ID=36&ContentTypeId=0x0100AAA23293AA9CA7448D057D1B241AB123>, (18.03.2019).
- Dayı, M. (2015). Türkiye’nin Farklı Bölgelerinde (Ege ve Marmara) *Bursaphelenchus Fuchs*, 1937 (Nematoda: Parasitaphelenchidae) Türlerinin Vektör böceklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Düzce, s.72.
- Demir, M. (2008). Gazi Üniversitesi Zooloji Müzesindeki Cleridae (Coleoptera) Örneklerinin Sistematik ve Faunistik Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 83 s.
- DMİGM (1970). Mersin-İçel-İklimi. Tarım Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİGM), Teksir Atölyesi, Ankara, 9 s.
- DOİŞ (2016). Davultepe Orman İşletme Şefliği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı. Mersin, 211 s.
- Dönmez, H. (2006). Mersin Orman İşletme Müdürlüğü İğne Yapraklı Orman Ağaçlarında Zarar Yapan Scolytidae (Coleoptera) Türleri ile Önemli Parazitoid ve Predatörlerinin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 93 s.
- Duran, C. ve Günek, H. (2010). Mersin Kenti Kuzeyi Akarsu Havzalarındaki Ekolojik Faktörlerin Bitki Örtüsüne Etkisi. *Biological Diversity and Conservation*, 3 (3): 137-152.

- Duran, C. ve Aytar, F. (2013). İklim Değişikliğinin Bitki Örtüsüne Yansımalarına Bir Örnek: Göksun-Afşin Arası (Kahramanmaraş) Sahadaki Karaçam Kurumaları. *International Journal of Human Sciences*, 10 (1): 1-23.
- Ekici, M. (1971). Sedir (*Cedrus libani* Barr.) Zararlı Böceklerinin Biyolojisi ve Mücadelesi. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 45, Güzel İstanbul Matbaası, Ankara, 56 s.
- Elmas, K. (2010). Adana İlinde Karaçam (*Pinus nigra* Arnold) Ağaçlarında Zarar Yapan Böcek Türlerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 64 s.
- Emin, A. (2012). Orman Zararlıları ile Mücadele Eğitim Sunusu. Orman Mühendisleri Odası, <https://ormuh.org.tr/uploads/docs/Orman%20zararlıları%20ve%20mucadelesi.pdf>, (26.01.2019).
- Erdem, R. (1982). Türkiye’de Orman Korumasının Ana Sorunları ve Çareleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 32 (1): 7-16.
- Erdem, M., Yüksel, B., Serin, M. ve Eker, R. (2015). Bolu Aladağ Yöresi Çam Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böcekleri ile Predatörlerin Popülasyon Etkileşimleri. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Bolu, 87 s.
- Eroğlu, M., Alkan-Akıncı, H. ve Özcan, G. E. (2005). Kabuk Böceği Salgınlarının Nedenleri ve Boyutları. *Orman ve Av Dergisi*, 5: 27-34.
- Eroğlu, M. (2017). Orman Zararlılarının Yönetimi Ders Notu. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, [http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormankoruma\\_4e649.pdf](http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormankoruma_4e649.pdf), (26.01.2019).
- Eyüboğlu, B. (2011). Gümüşhane İli Torul İçesi Ormanlık Alanlarında Zarar Yapan *Ips sexdentatus*’un Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Artvin, 50 s.
- FOİŞ (2016). Fındıkpınarı Orman İşletme Şefliği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı. Mersin, 218 s.
- GOİŞ (2016). Gözne Orman İşletme Şefliği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı. Mersin, 259 s.
- Göktürk, T. (2002). Artvin İlinde Orman Ağaçlarında Yaşayan Coleoptera (Insecta) Türleri ile Predatör ve Parazitoidleri. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, 268 s.
- Göktürk, T., Özkaya, M. S. ve Aksu, Y. (2010a). Feromon Tuzaklarının Asılma Yüksekliklerinin Böcek Yakalama Oranı Üzerine Etkileri. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, IV: 1336-1343.

- Göktürk, T., Burjanadze, M., Aksu, Y., ve Supatashvili, A. (2010b). Yeniden Yakalama Yöntemi Kullanarak Feromon Tuzaklarının etkinliğinin Belirlenmesi. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, IV: 1350-1359.
- Günel, N. (2013). Türkiye’de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri, *Acta Turcica Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*, Kültürümüzde İklim ve Mevsimler, Yıl: V, Sayı: 1, 22 s.
- Hızal, E. ve İnan, M. (2011). İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Ormanlarında Feromon Tuzaklarında Yakalanan Yırtıcı Böcekler. *Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, ICT Basın Yayın, Ankara, s. 202-204.
- İbiş, H. M. (2015). İzmir Yöresi Ormanlarında Zararlı Kabuk Böcekleri (Col.: Curculionidae, Scolytinae) Üzerinde Etkili Olan Doğal Düşman Türler ve Yoğunluklarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 146 s.
- Kaya, A. (2006). Çamlıyayla (Mersin) ve Güneydoğusunun Jeolojik ve Tektonik İncelemesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 44 s.
- Kaygın, A. T. (2003). Batı Karadeniz Bölümünde *Abies bornmülleriana* Mattf. Ağaçlarında Tespit Edilen Bazı Zararlı Böcekler ve Bunların Önemi. *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 3 (2): 143-154.
- Köleli, N., Atağ, G. A., Kuşvuran K., Kantar, Ç., Demir, A., Binzet, R. ve Eke, M. (2008). Mersin-Fındıkpınarı’nda Metal Hiperakümülatörü Bitkilerin Araştırılması. *Mersin Sempozyumu Bildiriler*, Mersin, 171-179 s.
- Laz, B. (2001). Kahramanmaraş Andırın Kızıldağ Ormanlarında Akdeniz Çam Kabuk Böceği (*Orthotomicus erosus* Woll.) ve Büyük Orman Bahçivanı (*Blastophagus piniperda* Lin.)’na Karşı Feromon Denemesi ve Sonuçları. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 51 s.
- Mahr, S. (2000). Know Your Friends Clerid Beetles. *University of Wisconsin*, Madison, Vol: VII, No: 1.
- Mendel, Z. (1983). Seasonal history of *Orthotomicus erosus* (Coleoptera: Scolytidae) in Israel. *Phytoparasitica*, 11 (1): 13-24.
- Mercikoğlu, M. (1997). İzmir Orman Bölge Müdürlüğü’nde Feromonla Biyoteknik Mücadele Çalışmaları. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 34 (6): 25-31.
- MGM (2019a). 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara, 21 s.
- MGM (2019b). İklim Sınıflandırması Mersin. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m=MERSIN>, (14.02.2019).

- MOBM (2018). Dumansız Yangınla Biyolojik Mücadele. Mersin Orman Bölge Müdürlüğü, <https://mersinobm.ogm.gov.tr/SitePages/OGM/OGMHaberler.aspx?List=4931476d%2Dcdf5%2D4f17%2D85e5%2D329c155d8257&ID=953&Web=03f5510c%2Dc56c%2D48fd%2D99c3%2Da7a5e54d467a>, (13.03.2019).
- MOBM, (2019). Mersin Orman İşletme Müdürlüğü. Mersin Orman Bölge Müdürlüğü, <https://mersinobm.ogm.gov.tr/MersinOIM/Sayfalar/default.aspx>, (11.02.2019).
- MOİŞ (2016). Mersin Orman İşletme Şefliği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planı. Mersin, 197 s.
- OGM (1995). Orman Zararlıları ile Mücadele Esasları. 286 Sayılı Tebliğ (Mülga), Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 141 s.
- OGM (2013). Türkiye Ormanlarının Sağlık Durumu (2008-2012). Orman Genel Müdürlüğü, Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı, Ankara, 72 s.
- OGM (2015). Türkiye Orman Varlığı 2015. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 32 s.
- OGM (2016a). Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerinde Önemli Zararlı ve Hastalıkları Tanıma Kılavuzu. Orman Genel Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı, Ankara, 184 s.
- OGM (2016b). Orman Bitkisi ve Bitkisel Ürünlerine Arız Olan Zararlı Organizmalar ile Mücadele Usul ve Esasları. Orman Genel Müdürlüğü, Tebliğ No: 305, Ankara, 91 s.
- OGM (2018). Orman Genel Müdürlüğü Stratejik Plan 2019-2023. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 60 s.
- OGM (2019). Ormancılık İstatistikleri 2018. Orman Genel Müdürlüğü, <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx?RootFolder=%2Fekutuphane%2FIstatistikler%2FORmanc%20C4%B1%20C4%B1k%20C4%B0statistikleri&FolderCTID=0x012000301D182F8CB9FC49963274E712A2DC00&View={4B3B693B-B532-4C7F-A2D0-732F715C89CC}>, (18.07.2019).
- Oğurlu, İ. (2000). *Biyolojik Mücadele*. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 8, Orman Fakültesi Yayın No: 1, Isparta, 439 s.
- Öymen, T. (1989). Kabuk Böceklerine Karşı Alınabilecek Koruyucu Önlemler ve Savaş. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, B, 39 (2): 117-123.
- Öymen, T. (1992). Türkiye Orman Scolytidae Türleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A, 42 (1): 77-91.
- Özcan, G. E. (2009). Maçka Orman İşletmesi Doğu Ladini Ormanlarında Başlıca Kabuk Böceklerinin Savaş Olanaklarının Araştırılması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, 147 s.

- Özkaya, M. S., Aksu, Y. ve Tuylu, N. (2010). *Picea orientalis* Ormanlarında *Ips typographus*'un Mücadelesi İçin Kullanılan Feromon Tuzaklarına Düşen Predatör Böcek Türlerinin Tespiti Üzerine Araştırmalar. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildirileri*, IV: 1301-1308.
- Özkazanç, O., İktüeren, Ş. ve Yücel, M. (1985). Akdeniz ve Ege Bölgelerinde *Orthotomicus erosus* (Woll.)'un Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Seri No: 152, 56 s.
- Öztürk, G., Akmaz, U., Yerli, S. C., Bilgi, M., Aydın, B. H. ve Keskin, Ş. (2011). Düzce İl Çevre ve Durum Raporu, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Düzce, 400 s.
- Sade, E. (2007). Bazı Feromon Preparatlarının *Ips sexdentatus* (Boerner) (Coleoptera, Scolytidae) ve *Pityokteines curvidens* (Germar) (Coleoptera, Scolytidae)'e Karşı Biyoteknik Mücadelede Kullanılabilirliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 205 s.
- Sarıkaya, O. (2008). Batı Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarının Scolytidae (Coleoptera) Faunası. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 225 s.
- Schedl, K. E. (1961). *Borkenkäfer aus der Türkei*. II. Mitteilung 190. Beitrag zur Morphologie and Systematik der Scolytoidea, 34: 184-188.
- Schimitschek, E. (Çeviren: Abdulgafur Acatay) (1953). *Türkiye Orman Böcekleri ve Muhiti* (Türkiye Orman Entomolojisinin Temelleri). İstanbul Üniversitesi Yayın No: 556, Orman Fakültesi Yayın No: 24, Hüsnütabiat Matbaası, İstanbul, 471 s.
- Sekendiz, O. (1974). *Orthotomicus erosus* (Wollaston) (Coleoptera, Scolytidae)'ın Yayılışı ve Zararları Üzerinde Gözlemler. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A, XXIV (2): 209-217.
- Sekendiz, O. A. (1987). *Pityokteines curvidens* (Germ.) (Col. Scolytidae)'in Doğu Karadeniz Ormanlarında, Doğu Gökarnı (*Abies nordmanniana* Stev. Spach) Üzerindeki Zararları ve Biyolojisi. *Türkiye I. Entomolojisi Kongresi Bildirileri*, İzmir, s. 209-218.
- Selek, F. (2003). Sahilçamı Plantasyonlarında Zararlı Olabilecek Bir Kabuk Böceği Türü (*Orthotomicus erosus* Woll.) Üzerine Gözlemler. İzmit-Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, Sayı: 29, s. 45-57.
- Selek, F. (2007). Marmara Bölgesi'nde Hızlı Gelişen Egzotik Tür Plantasyonlarında Karşılaşılan Koruma Sorunları. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 191 s.
- Selmi, E. (1998). *Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı*. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4042, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 11, Emek Matbaacılık, İstanbul, 196 s.

- Serez, M. (1983). Türkiye Orman Zararlısı Böceklerden *Ips sexdentatus* (Börner) Savaşında İlk Feromon Denemeleri. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 6 (2): 251-265.
- Serez, M. (1984). *Ips sexdentatus* Savaşında *Ips typographus*'un feromon dispenseri "Ipslure"nin Kullanılması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Trabzon, 7 (1): 35-43.
- Serez, M. (1985). Sentetik Feromon "Ipslure"nin *Orthotomicus erosus* (Woll.) Popülasyonuna Karşı Kullanılması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 8 (1-2): 41-47.
- Serez, M. (1987). Bazı Orman Kabuk Böcekleriyle Savaşta Feromonların Kullanılma Olanakları. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (1-2): 99-131.
- Serez, M. ve Eroğlu, M. (1993). Kızılcım zararlısı *Orthotomicus erosus* (Woll.) (Col. Scolytidae)'a Karşı Feromonla Tuzak Tuzak Denemeleri. *Uluslararası Kızılcım Sempozyumu Bildiri Metinleri*, Marmaris, s. 439-446.
- Serez, M. ve Zümreoğlu, A. (2001). *Tarım ve Orman Zararlılarına Karşı Biyoteknik Yöntemler*. Dilek Ofset, Çanakkale, 108 s.
- Serin, M. ve Erdem, M. (2005). Bolu ve Aladağ Orman İşletmesi Gökmar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böceklerinin Yaşam Döngülerinin Belirlenmesi ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemlerin Araştırılması, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 12, Bakanlık No: 275, Müdürlük Yayın No: 17, Bolu, 84 s.
- Şahin, A. (2008). Kastamonu Yöresinde *Thanasimus formicarius* (L.)'un Üretimi İmkânlarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Kastamonu, 30 s.
- Şimşek, Z., Kondur, Y., Öner, N. ve Şimşek M. (2010). Küresel İklim Değişikliği Dikkate Alınarak Kabuk Böceklerinin Yönetimi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (1): 44-54.
- Tosun, İ. (1976). Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A, XXVI (II): 218-253.
- Ünal, S. ve Uçukoğlu M. (2003). Küre Dağları Milli Parkının Scolytidae Türleri. *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 3 (2): 187-206.
- Ünal, S. (2010). Bark Beetles and Their Predatöries with Parasities of Oriental Spruce (*Picea orientalis* (L.) Link) Forests in Turkey. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 5 (1): 21-34.

- Varlı, S. V. ve Sever, A. (2013). İstanbul Gaziosmanpaşa Ağaçlandırma Alanında Akdeniz Çam Kabuk Böceği *Orthotomicus Erosus* Wollaston, 1857 (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae)'a Karşı Feromon Denemesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 15 (1): 1-10.
- Yıldırım, S. (2011). Isparta-Aksu Yöresi İğne Yapraklı Ormanlarında Zararlı Kabuk Böceği Türleri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 68 s.
- Yıldız, Y. (2012). Bartın ve Karabük Ormanlarının Scolytidae Faunası ve Bazı Önemli Türlerin Biyolojilerinin Belirlenmesi. Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Bartın, 139 s.
- Yıldız, Y. ve Yeni, E. (2018). Ermenek Orman İşletme Müdürlüğü Ormanlarında Zarar Yapan *Orthotomicus erosus* (Woll.) ile Mücadele Çalışmaları. Uluslararası Geçmişten Günümüze Ermenek ve Çevresi Sempozyumu, *Ermenek Araştırmaları-II Sempozyum Bildirileri Kitabı*, Palet Yayınları, s 691-698.
- Yiğit, B. (2017). Ordu İli İbrelî Ağaç Türlerinde Zarar Yapan Kabuk Böcekleri (Curculionidae: Scolytinae). Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 59 s.
- Yüksel, B. (1997). 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, Müdürlük Yayın No: 4, Trabzon, 143 s.
- Yüksel, B. (1998). Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri ile Bunların Yırtıcı ve Parazitleri-II, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 6, Müdürlük Yayın No: 6, Trabzon, 85 s.
- Yüksel, B., Tozlu, G. ve Şentürk, M. (2000). Sarıkamış Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böcekleri ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemler. Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 3, Bakanlık Yayın No: 107, Müdürlük Yayın No: 8, Erzurum, 66 s.
- Yüksel, B., Eroğlu, M. ve Bilgili, E. (2001). Sarıçam ve Doğu Ladini Ormanlarında *Thanasimus formicarius* (L.) (Coleoptera: Cleridae)'un Başlıca Avları ile İlişkileri ve Biyolojik Mücadeledeki Rolü. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 38 (11): 8-14.
- Yüksel, B. ve Akbulut, S. (2002). Doğu Ladini Ormanlarında *Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1784)'un Biyolojisi ve Potansiyel Predatörleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, 52 (2): 85-94.
- Yüksel, B. ve Alkan, Ş. (2003). Doğu Ladini Ormanlarında *Ips typographus* (L.) (Coleoptera Scolytidae)'un Popülasyon Dinamiğini Etkileyen Predatör ve Parazitleri. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 199, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayın No: 17, Teknik Bülten No: 14, Trabzon, 27 s.

- Yüksel, B., Koçyiğit, M. Keskin, S. ve Kostak H. (2003). *Ips sexdentatus* (Boern.)'a Karşı Biyolojik Mücadele Olanakları. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No: 198, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayın No: 16, 19 s.
- Yüksel, B., Akbukut, S. ve Keten, A. (2004). *Pityophthorus pityographus* (Ratzeburg, 1837)'un Biyolojisi ve Potansiyel Predatörlerinin Belirlenmesi. *Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi*, Samsun, 41 s.
- Yüksel, B. ve Akbulut, S. (2005). Doğu Ladini Ormanlarında *Ips sexdentatus* (Boern.)'un Doğal Düşmanlarının Belirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A, 55 (2): 59-70.
- Zengin, H., Asan, Ü., Özkan, Y. ve Sağlam, S. (2007). Küresel İklim Değişikliğinin Geciktirilmesinde Karasal Ekosistemlerin ve Özellikle Ormanların Rolü ve Önemi ile Türkiye'deki Durumu. *Küresel İklim Değişimi ve Su Sorununun Çözümünde Ormanlar Sempozyum Bildirileri*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul, s. 39-46.
- Zorlu, K. (2009). Bolkar Dağları Güneyinde, Ecemiş Fay Zonu'nun Jeolojik ve Tektonik Özellikleri. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, Mersin, 221 s.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Korhan METERİS  
Doğum Yeri ve Tarihi : Anamur-1988

### Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Selçuk Üniversitesi Ziraat Mühendisliği (Bitki Koruma)  
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce  
Bilimsel Faaliyet/Yayınlar : Mersin Orman İşletme Müdürlüğünde Akdeniz Çam Kabuk Böceği *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857)'un Popülasyon Yoğunluğunun Feromon Tuzakları ile Belirlenmesi (Bartın University International Journal of Natural And Applied Sciences, 2019)

### İş Deneyimi

Stajlar : Bozyazı Hasat Tarım Zirai İlaç Bayi  
Silifke Kum Tarım Zirai İlaç Bayi  
Kurs Belgeleri : Bilgisayar İşletmenliği  
Orman ve Kırsal Alan Yangınlarına Müdahale  
Amenajman, Silvikültür, İşletme ve Pazarlama, Koruma,  
Makine ve İkmal, Kadastro ve Hukuk Müşavirliği  
Eğitimi  
Çalıştığı Kurumlar : Pınarbaşı Orman İşletme Müdürlüğü  
Konya Orman İşletme Müdürlüğü  
2 Nolu Orman Kadastro Başmühendisliği

### İletişim

E-Posta Adresi : meterisler@gmail.com

Tarih : 03.09.2019 (Tez Savunma Tarihi)