



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DEVREK ORMANLARINA ZARAR YAPAN *PITYOKTEINES
CURVIDENS* (COL.: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE)' İN
POPULASYON DİNAMİĞİ

HAZIRLAYAN

ONUR CAN

DANIŞMAN

DOÇ. DR. YAFES YILDIZ

BARTIN-2024



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DEVREK ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *PITYOKTEINES CURVIDENS*
(COL.: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE)' İN POPULASYON DİNAMİĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Onur CAN

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman : Doç. Dr. Yafes YILDIZ

Üye : Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA

Üye : Doç. Dr. Nuri Kaan ÖZKAZANÇ

BARTIN-2024

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Yafes YILDIZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “DEVREK ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *PITYOKTEINES CURVIDENS* (COL.: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE)’ İN POPULASYON DİNAMİĞİ ” 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.

02.05.2024

Onur CAN

ÖNSÖZ

“Devrek Ormanlarında Zarar Yapan *Pityokteines curvidens* (Col.: Curculionidae, Scolytinae)’ in Populasyon Dinamiği” konulu bu çalışma Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Entomolojisi ve Koruma Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu tezin gerçekleşmesindeki en büyük destekçim ve yönlendiricim, danışman hocam Doç. Dr. Yafes YILDIZ'dır. Bilgi birikimi, rehberliği ve önerileri, bu çalışmanın şekillenmesinde kritik bir rol oynamıştır. Kendisine içtenlikle teşekkür ederim.

Aileme, destekleri, sabırları ve sevgileri için teşekkür etmek istiyorum. Her zaman yanımda oldular ve beni bu süreçte cesaretlendirdiler. Onların sevgisi, benim için en büyük motivasyon kaynağı oldu.

Devrek Orman İşletme Müdürlüğü çalışma arkadaşlarıma da özel bir teşekkür borçluyum. İşbirliği ve yardımları sayesinde, bu tez çalışmasını daha zengin ve kapsamlı bir hale getirebildim.

Zonguldak OZM Şube Müdürü Sayın Bekir DEĞİRMENCİ'ye minnettarlığımı ifade etmek isterim. Kendisinin sağladığı bilgi ve destek, çalışmamın kalitesini artırdı.

Son olarak, her birine ayrı ayrı teşekkür etmeye kalkışsam da, bu süreçte emeği geçen tüm dostlarıma, meslektaşlarıma ve sevdiklerime teşekkür etmek isterim. Sizlerin katkılarıyla bu çalışma daha anlamlı ve başarılı bir hale geldi.

Her birinize içten teşekkürlerimi sunar, bu çalışmanın sizler için de faydalı olmasını temenni ederim.

Onur CAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DEVREK ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *PITYOKTEINES CURVIDENS* (COL.: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE)' İN POPULASYON DİNAMİĞİ

Onur CAN

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yafes YILDIZ

Bartın-2024, sayfa: 40

Bu çalışma Devrek Ormanlarında Zarar Yapan *Pityokteines curvidens* (Col.: Curculionidae, Scolytinae)' in Populasyon Dinamiği tespit etmek amacıyla 2023 yılında yapılmıştır.

Pityokteines curvidens adlı zararlı böceğin Zonguldak-Devrek bölgesindeki göknar ormanlarına olan etkisini anlamak amacıyla yapılmıştır. Kuruma belirtileri gösteren alanlarda deneme bölgeleri belirlenmiş ve bu bölgelere feromon tuzakları yerleştirilmiştir. Feromon tuzakları periyodik olarak kontrol edilmiş ve incelenmiştir. Araştırma sonuçları, elde edilen türlerin tespit edildiği yerlere dair bilgileri kaydetmiştir.

Anahtar Kelimeler: Devrek, feromon tuzağı, kabuk böcekleri, *Pityokteines curvidens*

Bilim Alanı Kodu: 120504

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

POPULATION DYNAMICS OF *PITYOKTEINES CURVIDENS* (COL.: CURCULIONIDAE, SCOLYTINAE) CAUSING DAMAGE IN DEVREK FORESTS

Onur CAN

Bartın University

Graduate School

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Yafes YILDIZ

Bartın-2024, pp: 40

This study was conducted in 2023 with the aim of determining the population dynamics of *Pityokteines curvidens* (Col.: Curculionidae, Scolytinae), which causes damage to the Devrek Forests.

The research was carried out to understand the impact of the harmful insect *Pityokteines curvidens* on the fir forests in the Zonguldak-Devrek region. Experimental areas were identified in locations exhibiting signs of drying and pheromone traps were placed in these areas. The pheromone traps were periodically monitored and examined. The research results recorded information about the locations where the identified species were detected.

Keywords: Bark beetles, Devrek, pheromone trap, *Pityokteines curvidens*

Scientific Field Code: 120504

İÇİNDEKİLER

BEYANNAME	ii
ÖNSÖZ.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL KISIMLAR	2
2.1. <i>Pityokteines curvidens</i> Türünün Genel Özellikleri.....	2
2.2. <i>Pityokteines curvidens</i> Türünün Ekonomik Önemi.....	4
3. MATERYAL VE METOT	6
3.1. Materyal.....	6
3.2 Metot	14
4-BULGULAR	16
4.1. Pürenkaya Deneme Sahası	17
4.2. Buldandere Deneme Sahası	20
4.3. Beldibi Deneme Sahası	22
4.5 Dorukhan Deneme Sahası	25
4.6 Davulga Deneme Sahası	28
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	35
KAYNAKLAR	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
3.1: Çalışma Alanının Konumu	8
3.2: Devrek Meteoroloji İstasyonuna ait İklim Verileri (2008-2023).....	9
3.3: Deneme sahalarına kullanılan feromon.....	15
4.1: Deneme sahalarına kurulan feromon tuzaklarının kontrolü	18
4.2: Pürenkaya İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi	20
4.3: Deneme sahalarına kurulan feromon tuzakları kontrolü	21
4.4: Buldandere İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi	22
4.5: İskandinav tipi 3 hunili feromon tuzağı kontrolü	23
4.6: Beldibi İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi	25
4.7: İskandinav tipi 3 hunili feromon tuzağı yırtıcı tespiti.....	26
4.8: <i>Pityokteines curvidens</i> ergini.....	27
4.9: Dorukhan İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi	28
4.10: Deneme sahaları'nın harita üzerindeki yerleri.....	29
4.11: Davulga İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi.....	31
4.12: İskandinav tipi 3 hunili feromon tuzağı	32
4.13: Mikroskop altında incelenen <i>Pityokteines curvidens</i> erginleri.....	33
4.14: Araştırma bölgesine yerleştirilen feromon tuzaklarında kontrol çalışmaları	34

TABLULAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
2. 1: Mücadele Yapılan Uygulama Alanları	4
3. 1: Feromon tuzaklarının konumları ve belirtilen koordinatlar	8
3. 2: Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait alan dökümü	13
4. 1: Pürenkaya deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları.....	19
4. 2: Buldandere deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları.....	21
4. 3: Beldibi deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları	24
4. 4: Dorukhan deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları	27
4. 5: Davulga deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları	30

1.GİRİŞ

Orman ekosistemleri, dünya genelinde biyoçeşitliliği sürdürme, karbon döngüsüne katkıda bulunma ve su kaynaklarını koruma gibi önemli ekosistem hizmetleri sağlar. Ancak, bu değerli ekosistemler, bir dizi biyotik ve abiyotik stres faktörüne maruz kalarak, orman sağlığı açısından ciddi tehditlerle karşılaşmaktadır (Başkent, 2022). Canlı ve cansız birçok faktör ormanlarımızı tehdit ediyor. Bu tehditlerin başında, özellikle zararlı böcek türlerinin etkisi gelmektedir. Ayrıca hatalı ormancılık teknikleri, saf meşcereler, düzenli bakım çalışmalarının yapılmaması, iklim değişiklikleri ve benzeri faktörlerden dolayı zarar giderek artıyor. Meydana gelen böcek salgınları sonucunda birçok ağaç kurumakta, ekolojik ve ekonomik düzeyde önemli kayıplar meydana gelmektedir. Kabuk böcekleri ormanlarımızda büyük kayıplara neden olan böcek gruplarından biridir (Yıldız, 2012). *P. curvidens* ağacın kambiyum tabakasında beslendiği için hem sağlıklı hem de sağlık durumları bozulmuş zayıf ağaçlarda zarar yapmaktadır (Öymen, 1991).

P. curvidens ülkemizde ana konukçu olarak göknar (*Abies* Mill., 1754) ağaçlarında zarar yapmakla birlikte (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998) sedir, karaçam e kızılçamda da zararlı olduğu tespit edilmiştir (Wicchman, 1924, Schimitschek, 1937, 1944; Defne, 1954; Çanakçıoğlu, 1956; Sekendiz, 1982).

2002-2003 yıllarında Bolu'da göknar ormanlarında önemli ekonomik kayıplara neden olan göknar kabuk böceklerinden biri olarak tespit edilmiştir (Serin vd., 2005). Sekonder zararlı olan bu tür, kolaylıkla çoğalarak primer karakterli zararlı olabilmektedir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Toper, 1999). 1929 yılında ilk defa Ayancık ormanlarında 60,000 m³ lük servet kaybına neden *P. curvidens* zamanla yayılış alanını genişletmeye devam etmiştir (Defne, 1954; Toper, 1999). 1995-1996 yılları arasında Zonguldak ormanlarında 36,000 ha alanda toplam 211,807 m³ ekonomik kayıp rapor edilmiştir (Toper, 1999).

Bu çalışma Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü, Devrek Orman İşletme Müdürlüğündeki göknar bakım bloğundaki sahalarda renk değişikliği meydana gelmesi sonucu, bu alanlara yerleştirilen feromon tuzakları ile zarar yapan türlerin popülasyon yoğunlukları tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. GENEL KISIMLAR

Pityokteines curvidens, özellikle Gökmar olmak üzere sarıçam ve karaçam ağaçlarına zarar veren bir türdür. Erkek bireyleri 2,5 - 3,2 mm boyutlarında ve koyu kahverengi renkte bulunur. Yılda iki döl vermektedir.

Sarımsı kahverengi uzun tüyleriyle dikkat çeken bu canlıda, sağrının her iki yanında dik, eğimli ve parlak bir yapı bulunur. Erkek bireylerde özellikle belirgin üç diş vardır. En üstteki diş, kanat örtülerine dik bir şekilde uzanırken, ortadaki diş aşağıya doğru kıvrılmış çengel şeklinde ve en alttaki diş konik ve sivridir. Dişilerde ise bu dişler daha küçük ve yuvarlaktır (Tooper, 1999).

Erkek böcek, çiftleşme odacıklarını açtıktan sonra dişiler dikey olarak hem aşağı hem de yukarı doğru yumurtlama galerileri kazarak yerleştirirler. Bu galeriler genellikle kabukta oluşur, ancak zaman zaman odun içinde de gözlemlenebilir. Galeriler açılırken kahverengi dışkı dışarı atılır. Larvalar, yaklaşık 2 hafta sonra çıkararak önce kabukta, ardından canlı odun içinde galeriler oluştururlar. Beslendikten sonra, genellikle 4-5 hafta içinde pupa odacıkları hazırlarlar. Bu odacıklar 2-10 mm derinliğinde olup beyaz dışkı ile kapatılır (Serin ve ark., 2005; Şimşek, 2005).

Böceğin yaşam döngüsünü tamamladıktan sonra kabuktan çıkış delikleri oval şekildedir ve bu, erginlerin uçtuğunu gösterir. Popülasyon artışının olduğu dönemlerde, sağlıklı ağaçlara da saldırıda bulunabilirler (Knizek, 1998).

2.1. *Pityokteines curvidens* Türünün Genel Özellikleri

Ülkemizin saf ve karışık halde bulunan ormanlık bölgelerinde *P. curvidens*, genellikle ikincil bir zarar unsuru olarak kabul edilir çünkü tipik olarak sağlıklı durumu zayıf olan ağaçları tercih eder. Kabuk altında çoğalan böceklerin üreme faaliyetlerini ağacın kambiyum tabakasında sürdürmeleri, ağacın iç yapısının zarar görmesine yol açacak şekilde iletim borularının kesilmesine sebep olur (Tooper, 1999).

Kabuk böcekleri, üreme koşullarına bağlı olarak tek bir ağacı ya da tüm bir ormanı etkileyen zararlılar olarak ortaya çıkabilirler. Özellikle ormanların tamamını etkileyen durumlarda, büyük ekonomik kayıplara neden olabilirler (Urban, 1994). Ormanlarda tabii olarak var olan ham maddeler genellikle *Pityokteines curvidens* varlığını devam ettirip çoğalabilmesi için yeterlidir (Woods ve Bright, 1992). Başka türler ise uzun süredir ormanlarda kalan kütüklerde, hayatiyetini yitirmiş ve çürümekte bulunan ağaçlarda, kırık ve kurumuş dal parçalarında yaşamayı tercih ederler. Bunların yoğunlukları kontrol altında tutulabilirse, ormanlardaki var olan ayrışmaya katkıda bulunarak geri dönüşüm döngüsüne pozitif etki ederler (Tooper, 1999).

Ağaçlarda görülen teknik zararın şiddeti, kabuk böceklerinin üreme yollarının boyutu ve derinliği, depolanan gövdelerin ne kadar süreyle kabuk böceği saldırısına maruz kaldığı ve işletme tarafından alınan önlemlere bağlıdır. Kabuk böceği saldırısının başlangıç belirtisi genellikle ağaçların gövde bölümlerinde ortaya çıkan deliklerdir (Woods, 1982). Buradaki boşluklardan dışarıya atılan talaşın odunun ya da kabuğun renginde olmasına göre, zararın kabukta mı yoksa odun içinde mi üreyen kabuk böceklerinden kaynaklandığı anlaşılabilir (Woods ve Bright, 1992).

Pityokteines curvidens gibi belirli türlerin neden olduğu deliklerden akan reçine, bu alanda ögüntülerle birleşerek bir reçine kapalı embriyo oluşturur. Ağacın alt kısımlarında reçine damlaları şeklinde izlenebilir. Reçine damlaları donduktan sonra beyazlaşıp kristalleşerek, böceklerin varlığına dair açıkça görülebilen işaretler ortaya çıkarır (Güleç, 2011). Üreme sürecinin ilerlemesiyle birlikte, konukçu ağacın üst kısmında belirgin değişiklikler gözlenmeye başlar. İğne yapraklar solarak solgun gri-yeşil bir renk alır, zaman zaman sarımsı bir tonla dönüşüp sonrasında kahverengileşir ve nihayetinde tamamen kıızılık bir taç oluşturur (Özdemir, 2008). İğne yaprakların dökülmesi, renk değişiminin başlangıcında meydana gelebilir veya henüz yeşil olan iğnelerin döküldüğü dönemlerde görülebilir. İğne yapraklarda meydana gelen renklerdeki değişimler ve dökülmesi, zaman içindeki süreçler (bahar veya yaz ayları), maruz kalan ağaçlardaki böcek nüfusu, mevsim şartları ve ağaçların büyüdüğü ortam özellikleri gibi birçok faktöre bağlantılı olarak değişiklik gösterebilir (Selmi, 1998; Sade, 2007).

Yaşam döngülerinde farklı biyolojik aşamalarda kış uykusuna yatarlar. Uçma aktiviteleri genellikle ilkbaharda belirli bir sıcaklık derecesine ulaşıldığında başlar. Kışın sonlarına doğru ya da ilkbaharın başlarına doğru uçarlar. Dişiler, yumurtlamak amacıyla bitki içine nüfuz ederler. Yumurtalar, ana böcekler tarafından oluşturulan üreme geçitlerine veya ana geçitlere yerleştirilir. Ana geçitler, kabukla odun arasındaki kambiyum tabakasında yer alır (Güleç, 2011; Özdemir, 2008; Topper, 1999).

2.2. *Pityokteines curvidens* Türünün Ekonomik Önemi

Devrek Orman İşletme Müdürlüğü, 2021' den bu yana kabuk böcekleri tarafından 496 m³ dikili kabuklu gövde hacminde ağaçlarda zarar oluşmuştur. Zarar gören ağaç miktarı görece az olsa da, bakım kesimleri sırasında zarar gören ağaçlar kabuk böceklerinden kaynaklanmadığından, aslında kabuk böcekleri tarafından meydana gelen zarar daha büyüktür. 2021' den 2023'e kadar *P. curvidens* tarafından 390,53 hektarlık alanda zarar meydana gelmiştir. Oluşan bu zarar ile Devrek Orman İşletme Müdürlüğü tarafından mücadeleler sürdürülmüştür. Devrek Orman İşletme Müdürlüğündeki işletme şefliklerinde uygulama yapılan mücadele alanları düzenlenen cetvellerden ortaya çıkan verilerle tablo halinde sunulmuştur (Tablo 2.1).

Tablo 2. 1: Mücadele Yapılan Uygulama Alanları

Yılı	Şeflik	Alanı (ha)	Ağaç türü	Bölme No
2021	Beldibi	87,81	Gök nar	1, 2, 3
2021	Buldandere	132,84	Gök nar	27, 52, 59, 64, 79
2021	Dorukhan	95,48	Gök nar	39, 41, 62
2021	Davulga	40,8	Gök nar	24, 25, 26
2021	Pürenkaya	123,6	Gök nar	18, 26, 57, 61, 83, 92
2022	Buldandere	132,84	Gök nar	27, 52, 59, 64, 79
2022	Beldibi	87,81	Gök nar	1, 2, 3
2022	Dorukhan	95,48	Gök nar	39, 41, 62
2022	Davulga	40,8	Gök nar	24, 25, 26
2022	Pürenkaya	123,6	Gök nar	18, 26, 57, 61, 83, 92
2023	Buldandere	132,84	Gök nar	27, 52, 59, 64, 79
2023	Beldibi	87,81	Gök nar	1, 2, 3

2023	Dorukhan	95,48	Göknař	39, 41, 62
2023	Davulga	40,8	Göknař	24, 25, 26
2023	Pürenkaya	123,6	Göknař	18, 26, 57, 61, 83, 92

3. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın konusunu Devrek göknar ormanlarında zarar yapan *Pityokteines curvidens*'in popülasyon dinamiği oluşturmaktadır.

3.1. Materyal

Pityokteines curvidens 'in dünyadaki yayılış alanları Avrupa'da: İspanya, Lüksemburg, Makedonya, Polonya, Portekiz, Slovakya, İsviçre, Avustralya, Romanya, Belçika, İtalya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, Yunanistan, Belarus, Macaristan, Letonya, Litvanya, Sırbistan-Karadağ, Slovenya, Bulgaristan, Hırvatistan, Rusya, Ukrayna, Bosna Hersek, Asya'da ise Japonya ve Türkiye' de bulunduğu bildirilmiştir (Dönmez, 2006; Löbl ve Smetana, 2011).

Ülkemizde Ordu, Bolu, Çorum, Konya, Ankara, Sinop, Kahramanmaraş, Bursa, Karabük, Artvin, Adana, Balıkesir, Giresun, Samsun, Bartın, Antalya, Bilecik, Osmaniye, Burdur, Kastamonu, Çanakkale, , Düzce, Isparta, Çankırı, Mersin, Sakarya ve Zonguldak' ta yayılışı bildirilmiştir (Mol ve Çanakçıoğlu, 1998; Toper, 1999; 2000; 2001; Toper ve Çanakçıoğlu, 2003; Aksoy, 2000; Kanat ve Laz, 2005; Akbulut,2005; Selmi, 1998;).

Konukçuları ise *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *Abies alba*, *Abies cephalonica*, *Abies firma*, *Abies borisii regis*, *P. nigra*, *Pinus brutia*, *A. sachalinensis*, *A. nordmanniana* subsp. *equitrojani*, *Cedrus libani*, ve *A. cilicica* türlerinde yayılış yapmaktadır (Akbulut, 2005; Schedl, 1961; Pfeffer, 1995; Mol ve Çanakçıoğlu,1998; Toper, 1999; Selmi, 1998; Tosun, 1975; Aksoy, 2000; Öner ve Şimşek, 2002).

3.1.1. Araştırma Alanının Tanıtımı

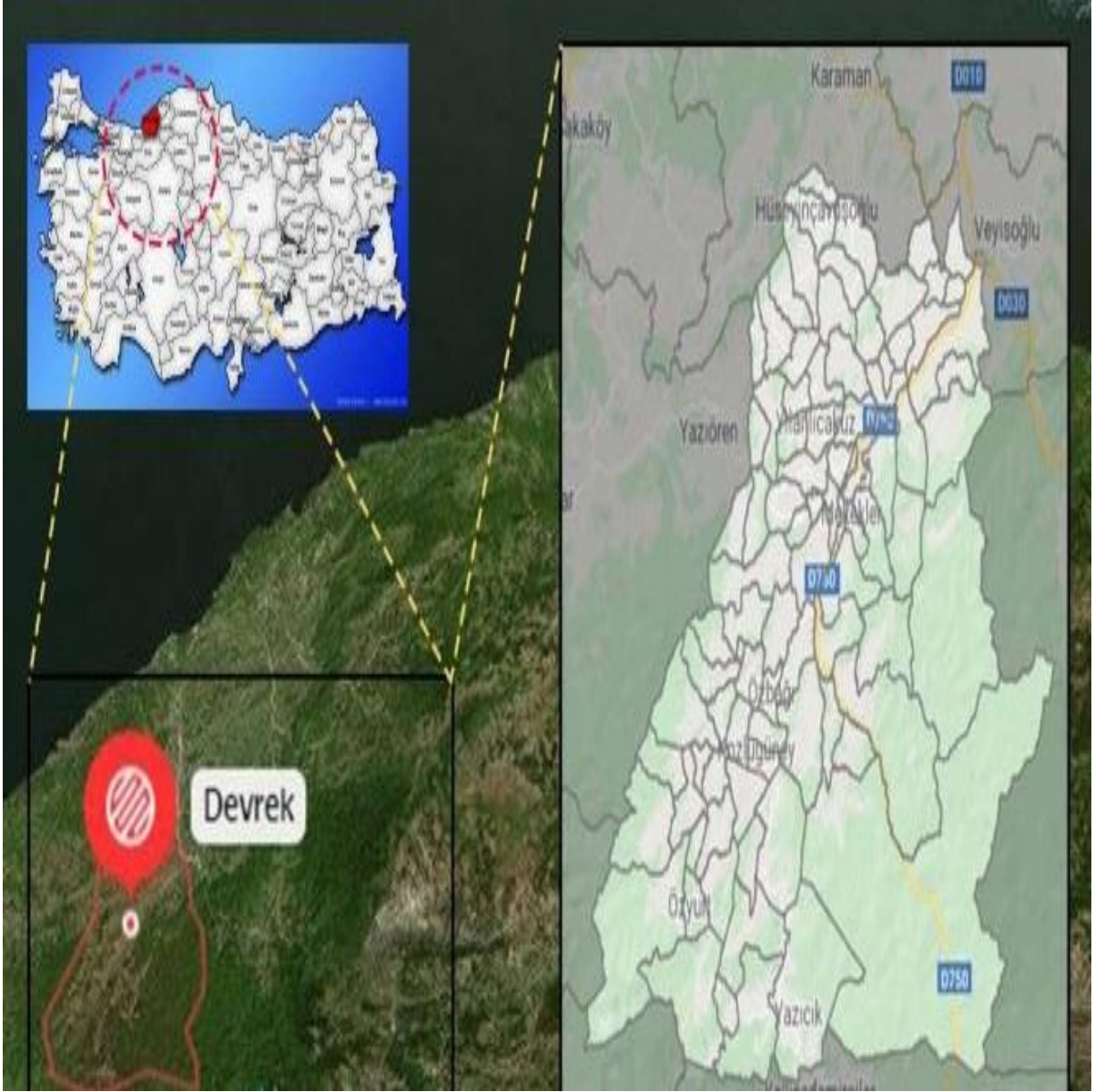
Çalışma alanımız Batı Karadeniz bölgesinde bulunan Devrek ilçesi göknar ormanlarıdır.

3.1.1.1 Konumu

Zonguldak ili içinde yer alan Devrek ilçesi, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. Zonguldak'ın doğusunda konumlanan ilçe, kuzeyde Karadeniz'e sınırı olan bir coğrafi konumda yer alır. Devrek, kara yolu ile Zonguldak merkeze ve çevre ilçelere

kolay erişim imkânlarına sahiptir. Ayrıca, Zonguldak Havalimanı'nın yaklaşık 10-15 km uzaklığındaki konumu, hava yoluyla ulaşımı da desteklemektedir. İlçe, bölgenin tipik Karadeniz iklimi etkisi altında olup, ılıman ve nemli bir atmosfere sahiptir. Bu coğrafi özellikleriyle Devrek, hem doğal güzelliklere ev sahipliği yapmakta hem de ulaşım açısından stratejik bir konumda bulunmaktadır (URL-1,2024).

Zonguldak ili içinde konumlanan Devrek ilçesi, genel olarak Karadeniz iklimi etkisi altında bulunmaktadır. Bu iklim tipi, ılıman kışları ve serin yazlarıyla karakterizedir. Devrek'te nem oranları genellikle yüksektir ve yağışlar düzenli bir şekilde dağılır. Kış ayları ılıman geçer ve don olayları sınırlıdır, kar yağışları nadirdir. Yaz ayları ise genellikle serin ve ılımandır. Bölge, yeşil ve doğal bir çevreye sahiptir (Bozdağ, 2023). Ancak, iklim koşulları her yıl değişebilir, bu nedenle güncel hava durumu verilerine başvurmak, iklimi daha kesin bir şekilde anlamak için önemlidir (URL-1,2024). Çalışma alanının Türkiye'deki konumu Şekil 3.2'de, feromon tuzaklarının yerleştirildiği yerler ise Tablo 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3. 1: Çalışma Alanının Konumu

Tablo 3. 1: Feromon tuzaklarının konumları ve belirtilen koordinatlar

Araştırma Alanı	Mevki	Koordinat
Beldibi-Ayvadere	1 Nolu Bölme	4551595-415955
Beldibi-Ayvadere	2 Nolu Bölme	4551557-415829
Beldibi-Ayvadere	3 Nolu Bölme	4551470-415585
Buldandere	27 Nolu Bölme	4551329-415302
Buldandere	52 Nolu Bölme	4551264-414969

Buldandere	59 Nolu Bölme	4551235-414650
Buldandere	64 Nolu Bölme	4551110-414415
Buldandere	79 Nolu Bölme	4551133-414265
Dorukhan	39 Nolu Bölme	4554751-412074
Dorukhan	41 Nolu Bölme	4554603-411997
Dorukhan	62 Nolu Bölme	4554852-411769
Davulga	24 Nolu Bölme	4551595-415955
Davulga	25 Nolu Bölme	4551557-415823
Davulga	26 Nolu Bölme	4551470-415586
Pürenkaya	18 Nolu Bölme	4551329-415303
Pürenkaya	26 Nolu Bölme	4551260-414966
Pürenkaya	57 Nolu Bölme	4551236-414652
Pürenkaya	61 Nolu Bölme	4551113-414415
Pürenkaya	83 Nolu Bölme	4551135-414266
Pürenkaya	92 Nolu Bölme	4554757-412072

3.1.1.2. İklimi

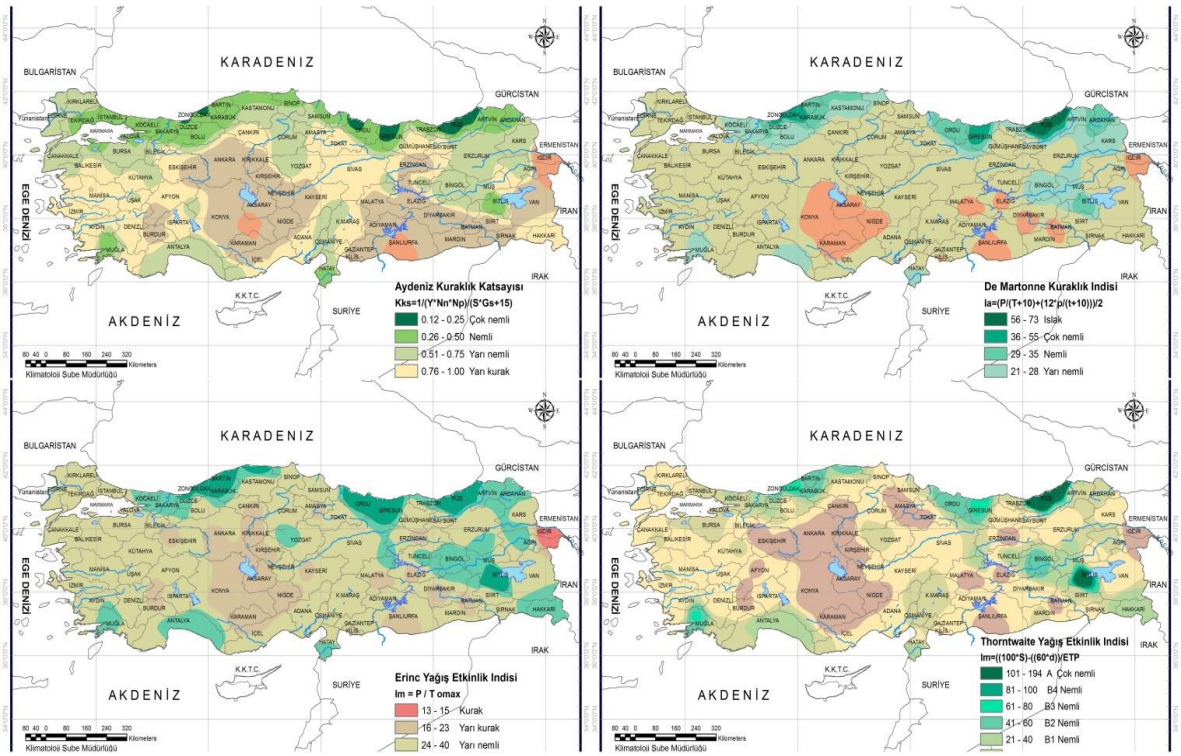
Zonguldak ili, Karadeniz Bölgesi'nde konumlanmış bir ildir ve genel olarak Karadeniz iklimi özelliklerini taşır. Bu iklim tipi, ılıman ve nemli bir karaktere sahiptir. Devrek ilçesi de Zonguldak'ın bir parçası olduğu için bu genel iklim özelliklerini paylaşır (Şekil 3.2).

Sıcaklık: Devrek ilçesinde yaz aylarında sıcaklıklar genellikle 20-25°C arasında seyrederek. Kış aylarında ise ortalama sıcaklıklar 5-10°C civarında olup, don olayları sınırlıdır. Bu durum, bölgenin deniz etkisiyle ılıman bir iklim yaşamasına işaret eder (Özel ve Ertekin, 2010).

Yağış: Karadeniz iklimi, Devrek ilçesinde yıl boyunca düzenli yağışları beraberinde getirir. Genellikle yağışlar, en yoğun şekilde sonbahar ve kış aylarında görülür. Bu durum, bölgedeki bitki örtüsü ve su kaynakları için olumlu bir etki yapar (Demirörs ve Kurt, 2005).

Nem: Denizden gelen nemli hava kütleleri, Devrek ilçesinde yüksek nem oranlarına neden olur. Özellikle yaz aylarında bu nem hissedilir düzeydedir. Bu durum, tarım ve bitki örtüsü için uygun bir ortam sağlar (Özel ve Ertekin, 2010).

Rüzgar: Karadeniz Bölgesi genelinde etkili olan rüzgarlar, Devrek ilçesinde de belirgindir. Özellikle kış aylarında soğuk hava kütleleri ile birleşen rüzgarlar, hava koşullarını etkiler (Özel ve Ertekin, 2010).



Şekil 3. 2: Devrek Meteoroloji İstasyonuna ait İklim Verileri (2008-2023)

Kar: İlçede genellikle kar yağışları sınırlıdır, ancak kış aylarında hafif kar örtüleri gözlemlenebilir. Kar, genellikle kısa ömürlü olup iklimin genel karakteristiğini belirgin bir şekilde etkilemez (Bozdağ, 2023).

Devrek ilçesi, bu iklim özellikleriyle birlikte doğal güzellikleri ve tarımsal faaliyetleriyle dikkat çeken bir bölgedir. Ancak, iklim koşulları zaman içinde değişebileceği için güncel

verilere ulaşmak amacıyla yerel meteoroloji istasyonlarından bilgi almak önemlidir (Bozdağ, 2023).

3.1.1.3. Bitki Örtüsü

Devrek ilçesinin bitki örtüsü, genel olarak Zonguldak ili ve Karadeniz Bölgesi'nin özelliklerini yansıtan çeşitli ekosistemlere sahiptir. Bu ekosistemler, iklim, topoğrafya ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir.

Devrek ilçesi ve çevresinde tarım faaliyetleri genellikle dere vadilerinde ve düzlüklerde yoğunlaşmıştır. Bu alanlarda tahıl tarımı, sebze ve meyve yetiştiriciliği gibi çeşitli tarımsal faaliyetler bulunabilir. Karadeniz iklimi ve coğrafi özellikleri nedeniyle endemik bitki türleri bakımından zengindir. Bu bitkiler, bölgenin biyolojik çeşitliliğini artırarak ekosistemde önemli bir rol oynar (Demirörs ve Kurt, 2005).

Devrek ilçesinin bitki örtüsü, çeşitlilik gösteren ekosistemleri içerir ve doğal yaşamın sürdürülebilirliğine katkıda bulunur (Tufanoğlu, 2009).

Karaçam	: <i>Pinus nigra</i>	Yonca	: <i>Trifolium</i>
Sarıçam	: <i>Pinus silvestris</i>	Böğürtlen	: <i>Rubus glandulosus</i>
Fıstık Çamı	: <i>Pinus pinea</i>	Kızılcık	: <i>Cornus mas</i>
Uludağ Gökmarı: <i>Abies nordmanniana</i> ssp. <i>bornmuelleriana</i>		Fındık	: <i>Corylus avellana</i>
Kayın	: <i>Fagus orientalis</i>	Ahlat	: <i>Pyrus sp.</i>
Titrek kavak	: <i>Populus tremula</i>	Ceviz	: <i>Juglans</i>
Saçlı Meşe	: <i>Quercus cerris</i>	Kuşburnu	: <i>Rosa canina</i>
Sapsız Meşe	: <i>Quercus petraea</i>	Menekşe	: <i>Viola</i>
Gürgen	: <i>Carpinus betulus</i>	Kekik	: <i>Thymus</i>
Çınar	: <i>Platanus orientalis</i>	Sütleğen	: <i>Eupharbia</i>
Kızılağaç	: <i>Alnus glutinosa</i>	Yemişen	: <i>Crateagus monogina</i>
Ihlamur	: <i>Tilia alba</i>	Üvez	: <i>Sorbus sp.</i>
Kestane	: <i>Castanea sativa</i>	Kantaron	: <i>Centaurea cyanus</i>
Üvez	: <i>Sorbus spp.</i>	Sığırkuyruğu	: <i>Verbascum</i>
Eğrelti	: <i>Pteridium</i>	Alıç	: <i>Crataegus</i>

Çilek	: <i>Frageria vesca</i>	Kekik	: <i>Thymus sp.</i>
Isırgan	: <i>Urtica dioica</i>	Yabani nane	: <i>Mentha tomentosa</i>
Kara kavak	: <i>Populus nigra</i>	Çayır otları	: <i>Graminea</i>
Akçaağaç	: <i>Acer sp.</i>	Söğüt	: <i>Salix</i>
Karaağaç	: <i>Ulmus minör</i>	Deve dikenini	: <i>Graminea</i>
Porsuk	: <i>Taxus baccata</i>	Defne	: <i>Laurus nobilis</i>
Dışbudak	: <i>Fraxinus exelsior</i>	Laden	: <i>Cistus laurifolius</i>
Kayacık	: <i>Ostrya carpinifolia</i>	Muşmula	: <i>Mespilus germanica</i>
Yabani armut	: <i>Pirus anygdaliformis</i>	Yabani elma	: <i>Pirus malus</i>
Orman gülü	: <i>Rhododendron</i>	Yabani erik	: <i>Pirinus sipinosa</i>
Boyacı Sumağı:	<i>Cotinus coggygria</i>	Süprüge otu	: <i>Erica</i>
Yaban gülü	: <i>Roze canina</i>	Mürver	: <i>Sambucus</i>
Yemişen	: <i>Creteagus monogina</i>	Karaçalı	: <i>Paliurus spine-christii</i>
Ahududu	: <i>Rubus ideadus</i>	Çayır otları	: <i>Agropyon, Androgopon</i>

3.1.1.4. Topoğrafik Özellikleri

Maden Tetkik Arama Enstitüsü tarafından hazırlanan 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritalarına göre plan ünitesi arazisi ikinci zamana ait Kratase ve Üst Kratase Flişidir. Anakaya kumtaşı ve metaforfik kütle olup toprak killi ve kumlu killi, derin ve serindir. Ayrışması genel olarak iyidir. Humus ayrışması da iyidir. Ancak, serin topraklar üzerinde, kapalılığın normal olduğu yerlerde iyi ayrışmaz ve kalın bir tabaka halindedir (Güner, 1975).

Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'nün arazi yapısı çok engebeli olmayıp; Buldandere, Akçasu ve Beldibi Şeflikleri diğer şefliklere nazaran daha zor arazi şartlarına sahiptir. Önemli tepeler Asar (rakım 985 m), Tulumburna (rakım 1198 m) ve Aynalı (rakım 1222 m)'dir. İlçenin en önemli akarsuyu Devrek Çayı'dır (URL-1).

3.1.1.5. Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'nün Tanıtımı

Devrek Orman İşletme Müdürlüğü, kökenini 25 Şubat 1945 tarihine dayandırmaktadır. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olan bu kuruluş, Orman Genel Müdürlüğü'nün 30 farklı Orman Bölge Müdürlüğü'nden birini oluşturur. Devrek Orman İşletme Müdürlüğü, Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü'nün yönetiminde bulunan 14 ayrı İşletme Müdürlüğü'nden biridir. Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı olarak faaliyet gösteren

8 farklı Orman İşletme Şefliği bulunmaktadır. Bunlar şunlardır: Akçasu, Babadağ, Beldibi, Buldandere, Davulga, Dorukhan, Ören ve Pürenkaya şeflikleridir. Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'nün toplam alanı 64.223 hektardır. Bu alanın 42.586,1 hektarı ormanlık, 885,1 hektarı ise ağaçsız orman alanlarından oluşmaktadır. Toplam Orman alanı 43.471,2 hektardan meydana gelmektedir. Orman dışı alanlar toplamı 20.751,8 hektardır. Genel alanın yaklaşık olarak yüzde 66'sı ormanlarla kaplıdır. Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait 2023 yılı alan dökümü, şeflikler bazında amenajman planlarından faydalanılarak tablo haline getirilmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3. 2: Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait alan dökümü

Şeflik Adı	Ormanlık Alanlar (ha)	Ağaçsız Orman Alanı (ha)	Orman Alanı (ha)	Orman Dışı Alanlar (ha)	Genel Toplam (ha)
Akçasu	7252,7	323,0	7575,7	4044,3	11620,0
Babadağ	4614,5	138,7	4753,2	6693,5	11446,7
Beldibi	6910,6	116,8	7027,4	1348,6	8376,0
Buldandere	6448,6	49,3	6497,9	1696,5	8194,4
Davulga	4855,6	0,7	4856,3	0,0	4856,3
Dorukhan	4558,0	14,7	4572,7	0,0	4572,7
Pürenkaya	4220,1	47,6	4267,7	0,0	4267,7
Ören	3726,0	194,3	3920,3	6968,9	10889,2
TOPLAM	42.586,1	885,1	43.471,2	20.751,8	64.223
Yüzde Oranları	66,31%	1,38%	67,69%	32,31%	100,00%

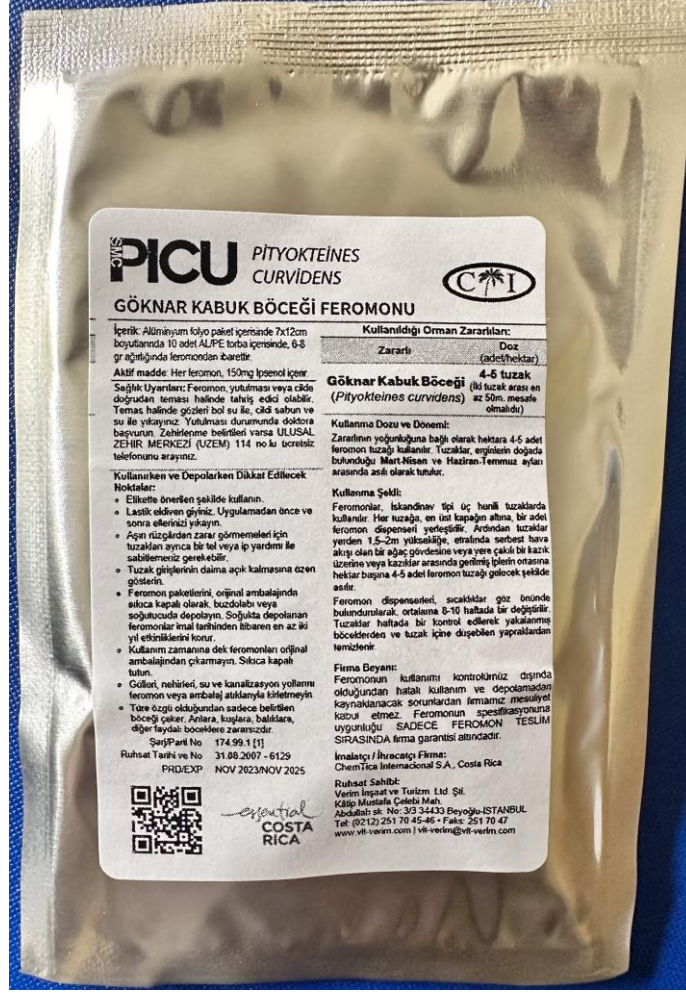
3.2 Metot

Devrek ormanlarında, zararlı türlerin tespiti amacıyla 2023 yılında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında, entomolojik sorunların görüldüğü bölgelerde kuruyan ağaçlar incelenmiştir. Toplanan böcek ve kabuk örnekleri laboratuvar ortamında mikroskopla incelenerek detaylı notlar alınmıştır. Bu kapsamda yerleştirilen feromon tuzaklarından periyodik kontrollerle böcek aktivitesi izlenmiştir.

Çalışmalar Mart – Ağustos 2023 yılları arasında Devrek Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Buldandere, Beldibi, Davulga, Dorukhan ve Pürenkaya işletme şefliklerinde yapılmıştır. Devrek Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki alanlarda zarar yapan *Pityokteines curvidens*'in populasyon yoğunluğu belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada feromon tuzaklar ile *Pityokteines curvidens* ana materyali oluşturmuştur. Daha önceki yıllarda böceklerin zarar yaptığı alanların tespitinde Devrek Orman İşletme Müdürlüğü orbis kaynaklarından yararlanılmıştır.

Araştırma alanlarında yapılan çalışmalarda yerleştirilen İskandinav tipi üç hunili tuzaklarda kullanılmıştır. Tuzaklara asılan ilaçlar için Orman Genel Müdürlüğümüzün internet sayfasında bulunan Orman Bitkilerinde Zararlı Ve Hastalıklarla Mücadelede Kullanılan İlaçlar listesinde bulunan ruhsatlı feromon listesinden faydalanılmıştır. Listede bulunan aktif madde oranı 150 mg. İpsenol içeren SMCPİCU kullanılmıştır (Şekil 3.3)

Feromonlar asılırken lastikli eldiven giyilmiş, uygulama öncesi ve sonrasında eller yıkanmıştır. Tuzak girişlerinin daima açık kalmasına özen gösterilmiştir. Feromonlar sahalarda asılmadan önce orijinal ambalajlarında buzdolabında saklanmıştır. Hektara 4-5 adet tuzak yerleştirilerek iki tuzak arası mesafesinin en az 50 metre olmasına dikkat edilmiştir. Tuzaklar erginler doğada bulunduğu Mart-Nisan ve Haziran-Temmuz ayları arasında asılı olarak tutulmuştur. Her tuzağın en üst kapağın altına bir adet feromon dispenserleri yerleştirilmiştir. Ardından tuzaklar yerden 1,5-2 metre yüksekliğe etrafında serbest hava akışı olan kazıklardan yapılmış düzenek üzerine hektar başına 4-5 adet feromon tuzağı olacak şekilde asılmıştır. Feromon dispenserleri sıcaklıklar göz önünde bulundurularak ortalama 8-10 haftada bir değiştirildi. Tuzaklar haftada bir kontrol edilerek yakalanmış böceklerden ve tuzak içine düşebilen yapraklardan temizlendi.



Şekil 3. 3: Deneme sahalarına kullanılan feromon preparatı

4-BULGULAR

Araştırma sahasındaki dişi ergin büyüklükleri 2.4–3.8 mm arasında değişirken, erkek ergin büyüklükleri 2.7–3.4 mm arasında değişmektedir. Bu ergin böceklerin boynuzlu kalkanları ve kanat kapakları koyu kahverengidir, ayrıca kanat kapakları arkaya doğru açılmaktadır. Erkeklerin alındaki tüyler kısa ve seyrek, fakat dişilerin alını uzun, yoğun ve sarı tüylerle kaplıdır. Erkeklerin sırt bölgesinde 3 adet çengel şeklinde diş bulunmaktadır; birinci diş yukarı doğru, ikinci diş ise aşağı doğru yönlendirilmiştir, ikinci dişin altında iki küçük konik diş bulunur ve en alt diş diğerlerinden daha büyük boyuttadır. Dişlerde ise kanat kapaklarının sırt kısmındaki dişler belirgin değildir.

20 Nisan 2023 tarihinde, Ayvadere 72 numaralı göknar meşçeresinde, 46 cm çapındaki kurumuş ağaçlarda yapılan incelemelerde, *Pityokteines curvidens* türüne ait yetişkin ve larvalar tespit edilmiştir. Ağacın kabuğunda ikili parantez şeklinde çift taraflı yatay ana galeriler ve bu galerilere dik olarak ilerleyen larva geçitleri belirlenmiştir. Larva geçitlerinin uzunluğu 6-8.2 cm arasında ölçülmüştür.

Pityokteines curvidens' in Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait ormanlardaki popülasyon yoğunluğunu belirlemek için feromon tuzakları kullanılmıştır. Bu çerçevede, işletme şefliklerinde deneme alanlarında araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

Beldibi Ayvadere deneme alanında *Pityokteines curvidens*' in uçuş aktivitesini belirlemek amacıyla 05.04.2023 tarihinde 4 adet İskandinav tipi üç hunili feromon tuzak kurulmuştur. 10.04.2023'te yapılan kontrolde tuzaklarda ilk ergin düşüşü tespit edilmiştir. Genel olarak sıcaklığın 15,5 °C ölçüldüğü bu ayda, kurulan tuzaklara 1467 tane ergin düşmüştür. Bu tarihten sonraki günlerde ergin sayılarında azalma gözlenmiştir. Ortalama sıcaklığın 14,6 °C olduğu bir dönemde yapılan kontrolde, feromon tuzağında yakalanan ergin adedi 1237 sayılarak belirlenmiştir. İlerleyen haftalarda, sıcaklığın geneldeki durumu artmasına rağmen nemdeki azalma nedeniyle feromon tuzaklarda yakalanan erginlerin adedi azalmıştır.

4.1. Pürenkaya Deneme Sahası

Pürenkaya deneme alanı, Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'nün güneydoğusunda bulunur ve Devrek ilçe merkezine 20 kilometre mesafededir. Bu arazi, doğal olarak yetişen karaçam, kayın, meşe ve göknar ağaçlarıyla kaplıdır. Feromon tuzağı yerleştirilen 18, 26, 57, 61, 83 ve 92 numaralı bölmelerin alanların toplamı 123,6 hektardır.

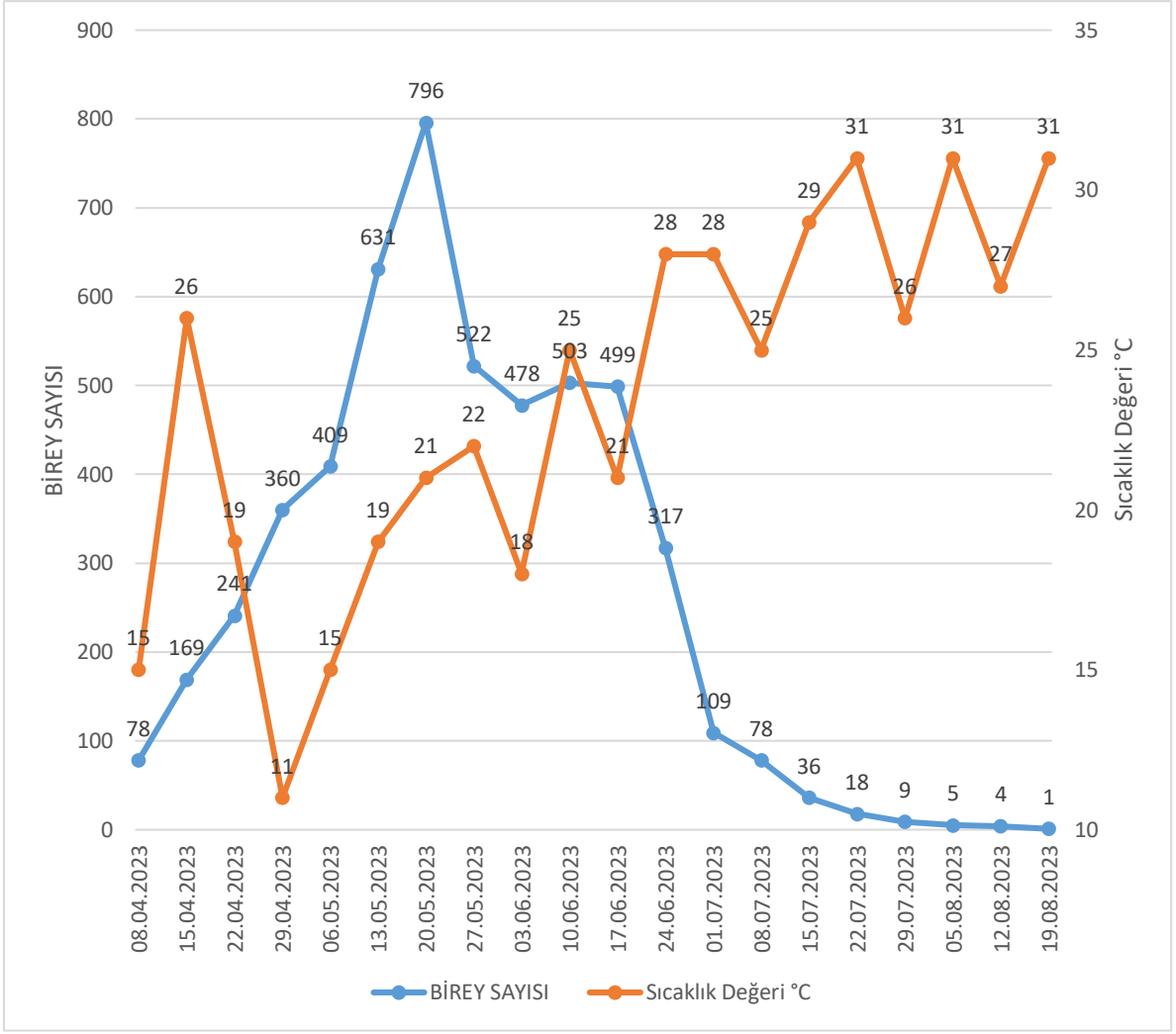
Pürenkaya Orman İşletme Şefliğinin 2020-2039 yıllarını kapsayan Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Plânına göre 18, 26, 57, 61, 83 ve 92 numaralı bölmelerde bakım müdahaleleri yapılmaktadır. İlgili sahalarda Göknar ağaçlarında meydana gelen renk değişimleri sonucu feromon tuzakları yerleştirilmiştir. Hazırlanan feromon tuzaklarına SMCPICU ilacı asılmıştır. Feromon tuzakları periyodik olarak kontrol edilmiş elde edilen zararlı sayıları ve doğal düşman böcek türleri tespit edilmiş, zararlı sayıları ile iklim değerleri ilişkilendirilmiştir (Tablo 4.1, Şekil 4.1, Şekil 4.2).



Şekil 4. 1: Deneme sahalarına kurulan feromon tuzaklarının kontrolü

Tablo 4. 1: Pürenkaya deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları

KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI	KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI
08.04.2023	78	17.06.2023	499
15.04.2023	169	24.06.2023	317
22.04.2023	241	01.07.2023	109
29.04.2023	360	08.07.2023	78
06.05.2023	409	15.07.2023	36
13.05.2023	631	22.07.2023	18
20.05.2023	796	29.07.2023	9
27.05.2023	522	05.08.2023	5
03.06.2023	478	12.08.2023	4
10.06.2023	503	19.08.2023	1



Şekil 4. 2: Pürenkaya İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi

4.2. Buldandere Deneme Sahası

Buldandere deneme sahası, Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'nün güneybatısında konumlanmıştır ve Devrek İlçe merkezine yakındır. Buldandere Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan bu arazi, kayın ve göknar gibi farklı türlerin bir araya geldiği karma bir meşceredir. Toplamda 132,84 hektarlık bir alana sahip olan sahada, Feromon tuzağı kurulan bölmelerin numaraları 27, 52, 59, 64 ve 79 dur. Feromon tuzakları periyodik olarak kontrol edilmiş elde edilen zararlı sayıları ve doğal düşman böcek türleri tespit edilmiş, zararlı sayıları ile iklim değerleri ilişkilendirilmiştir (Tablo 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4).

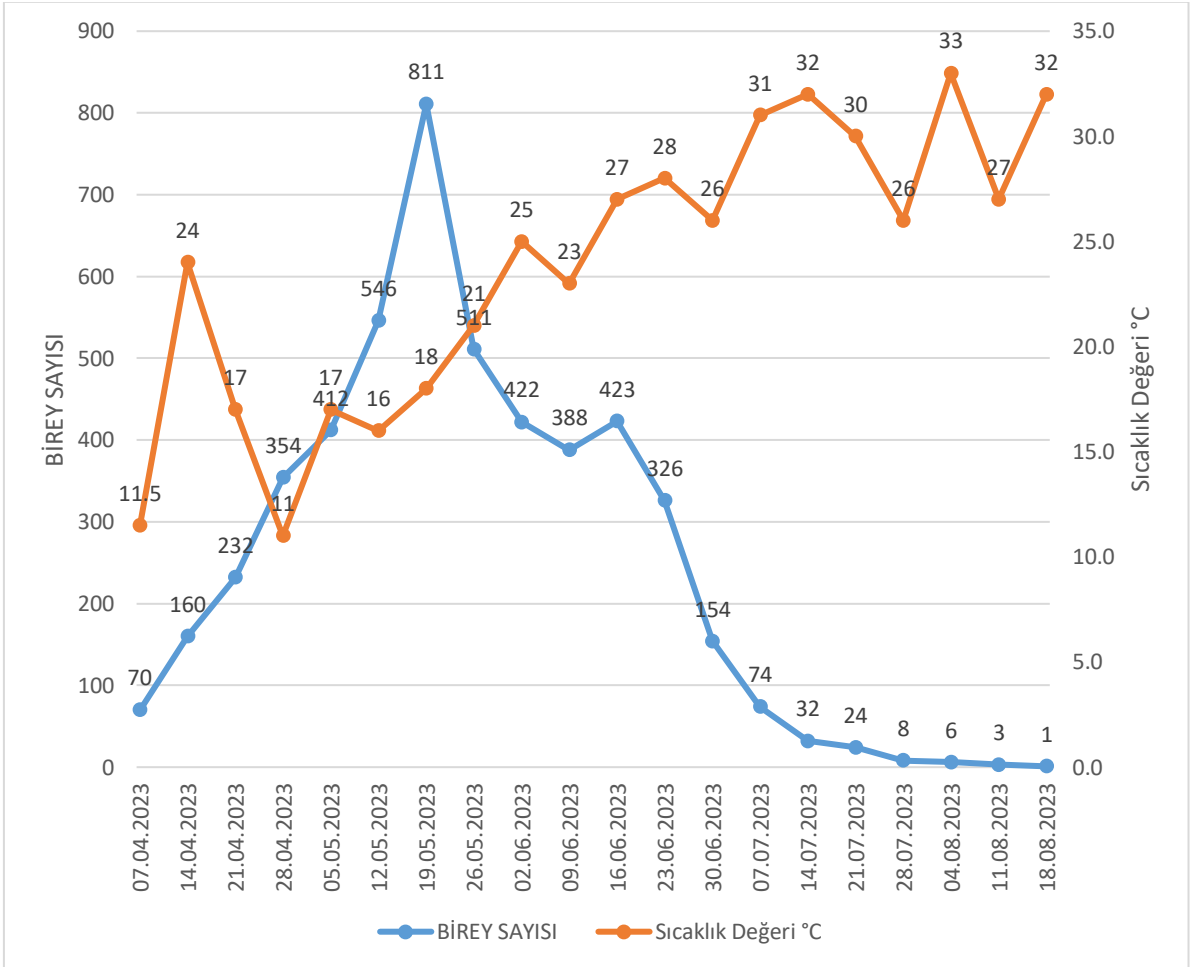


Şekil 4. 3: Deneme sahalarına kurulan feromon tuzakları kontrolü

Tablo 4. 2: Buldandere deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları

KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI	KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI
07.04.2023	70	16.06.2023	423
14.04.2023	160	23.06.2023	326
21.04.2023	232	30.06.2023	154
28.04.2023	354	07.07.2023	74
05.05.2023	412	14.07.2023	32
12.05.2023	546	21.07.2023	24

19.05.2023	811	28.07.2023	8
26.05.2023	511	04.08.2023	6
02.06.2023	422	11.08.2023	3
09.06.2023	388	18.08.2023	1



Şekil 4. 4: Buldandere İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi

4.3. Beldibi Deneme Sahası

Beldibi deneme sahası, Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'nün batısında bulunur ve Beldibi Orman İşletme Şefliği'nin sınırları içindedir. Beldibi İşletme Şefliği, ilçe merkezine 18 km mesafededir. Bu alanda, çeşitli ağaç türleri arasında Göknar, kayın ve karaçam bulunmaktadır. 2018 yılında saha içerisinde ilk aralama bakım kesimleri yapılmıştır.

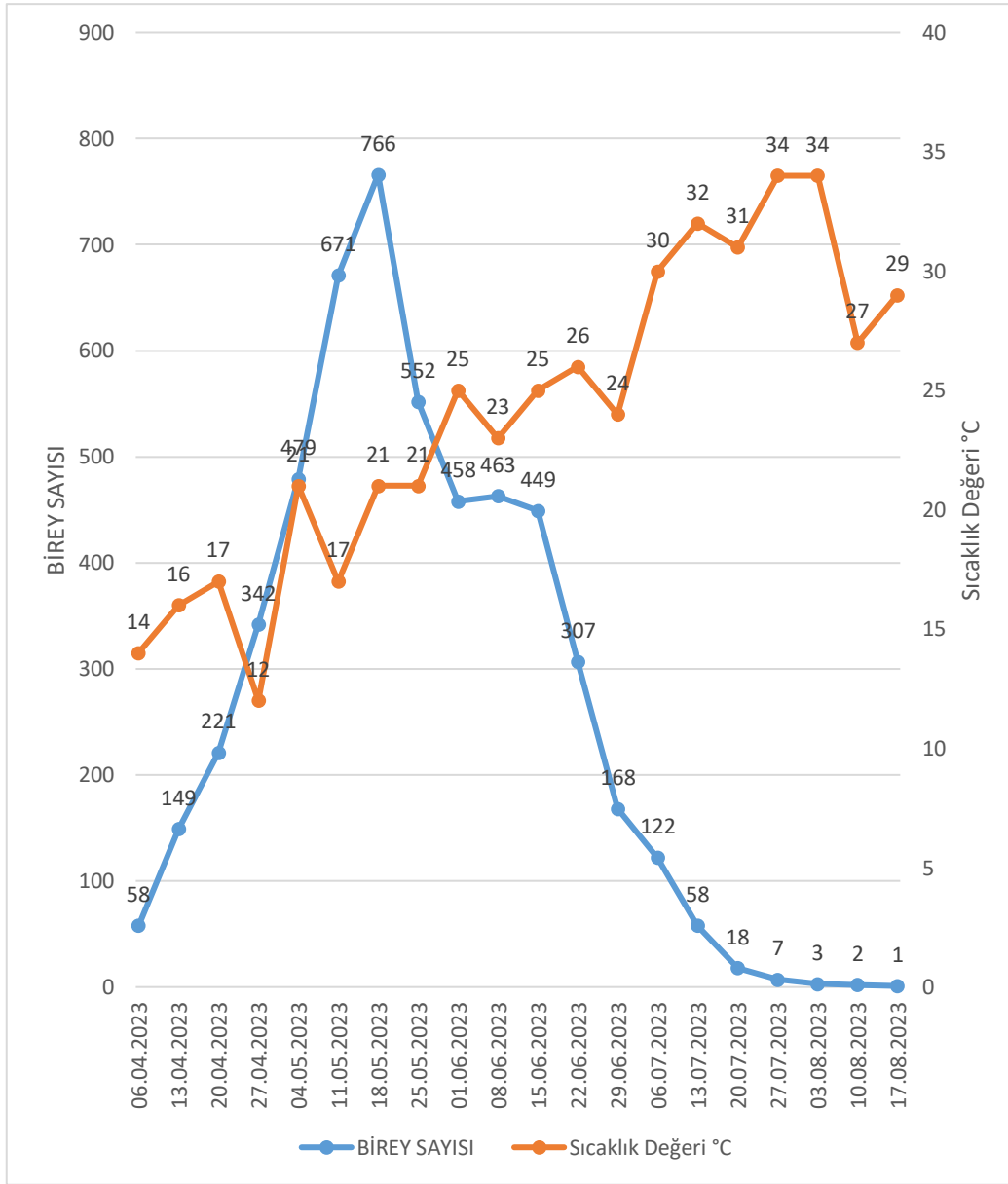
Toplamda 87,81 hektarlık bir alanı kapsayan sahada, 55 numaralı bölmenin boyutu ise 39,4 hektardır. Feromon tuzakları periyodik olarak kontrol edilmiş elde edilen zararlı sayıları tespit edilmiş, zararlı sayıları ile iklim değerleri ilişkilendirilmiştir (Tablo 4.3, Şekil 4.5, Şekil 4.6).



Şekil 4. 5: İskandinav tipi 3 hunili feromon tuzağı kontrolü

Tablo 4. 3: Beldibi deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları

KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI	KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI
06.04.2023	58	15.06.2023	449
13.04.2023	149	22.06.2023	307
20.04.2023	221	29.06.2023	178
27.04.2023	342	06.07.2023	122
04.05.2023	479	13.07.2023	58
11.05.2023	671	20.07.2023	18
18.05.2023	766	27.07.2023	7
25.05.2023	552	03.08.2023	3
01.06.2023	458	10.08.2023	1
08.06.2023	463	17.08.2023	1



Şekil 4. 6: Beldibi İşletme Şefliğindeki erganların sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi

4.5 Dorukhan Deneme Sahası

Dorukhan deneme sahası, Dorukhan Orman İşletme Şefliği' nin sınırları içinde bulunur. Saha, Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'nün batısında konumlanır ve Devrek ilçesine 18 kilometre, Zonguldak il merkezine ise 68 kilometre uzaklıktadır. Toplamda 95,48 hektarlık bir alana sahiptir ve bu alan içinde Feromon tuzağı kurulan noktaların etkilediği 39, 41 ve 62 numaralı bölme olduğu bir alanı kaplar. Feromon tuzakları periyodik olarak kontrol edilmiş elde edilen zararlı sayıları ve doğal düşman böcek türleri tespit edilmiş, zararlı sayıları ile iklim değerleri ilişkilendirilmiştir (Tablo 4.4, Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9).



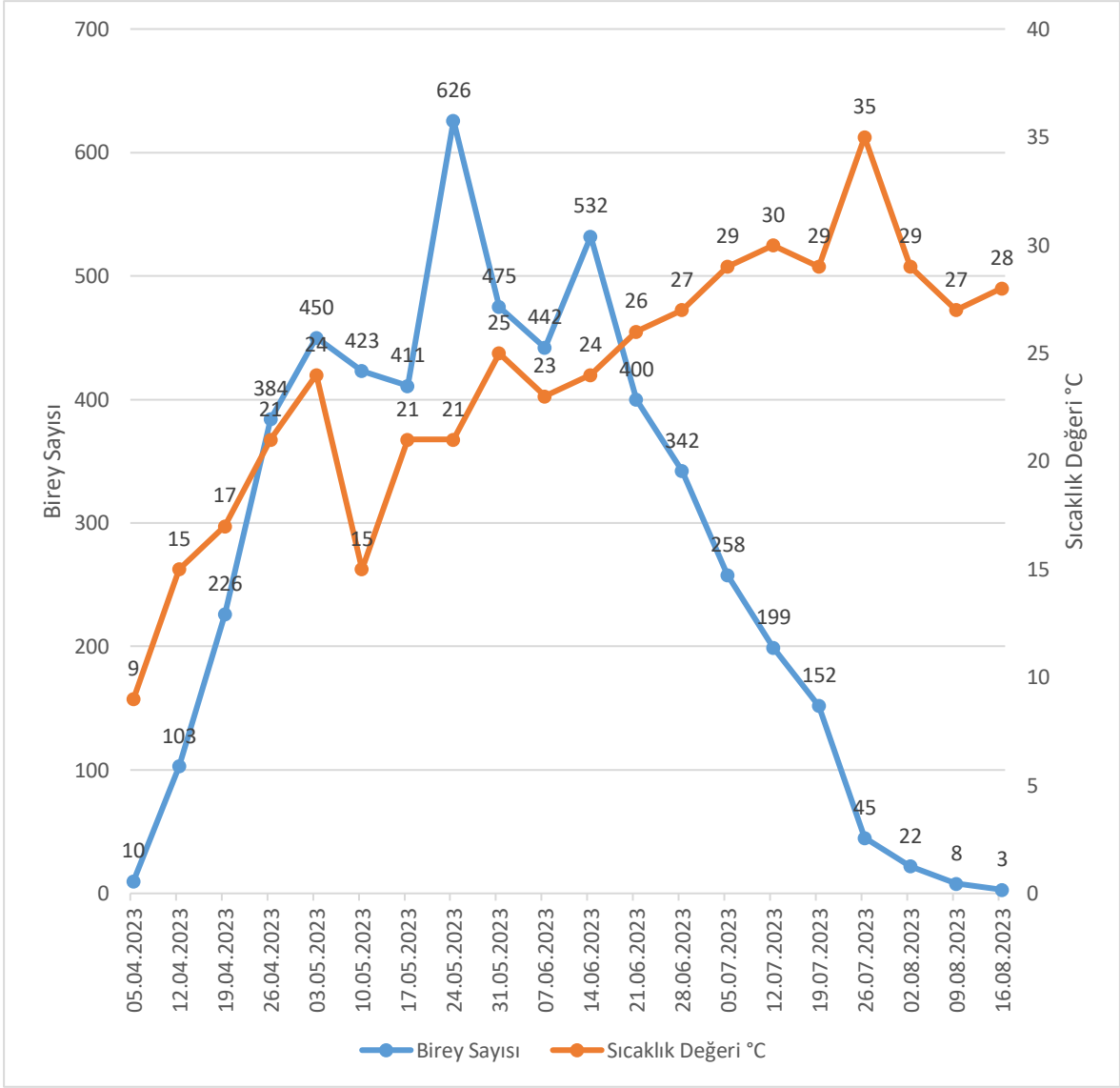
Şekil 4. 7: İskandinav tipi 3 hunili feromon tuzağında predatör tespiti



Şekil 4. 8: *Pityokteines curvidens* ergini.

Tablo 4. 4: Dorukhan deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları

KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI	KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI
05.04.2023	45	14.06.2023	442
12.04.2023	165	21.06.2023	326
19.04.2023	245	28.06.2023	276
26.04.2023	302	05.07.2023	168
03.05.2023	454	12.07.2023	98
10.05.2023	586	19.07.2023	35
17.05.2023	632	26.07.2023	10
24.05.2023	698	02.08.2023	6
31.05.2023	789	09.08.2023	3
07.06.2023	546	16.08.2023	1



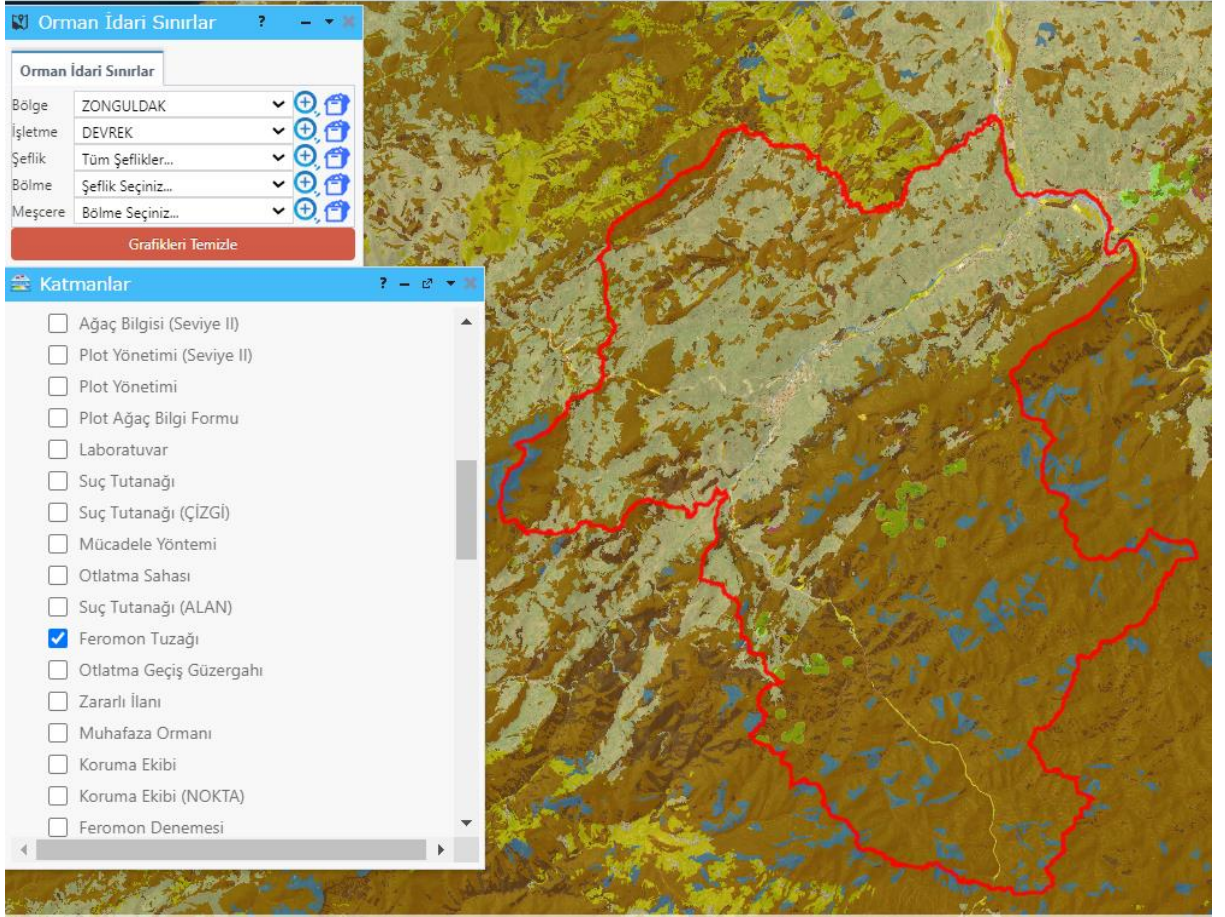
Şekil 4. 9: Dorukhan İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi

4.6 Davulga Deneme Sahası

Davulda Orman İşletme Şefliği alanında bulunan bu saha, Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'nün batısında yer alır. Saha, Devrek ilçesine 18 kilometre uzaklıkta ve Zonguldak il merkezine 68 kilometre uzaklıktadır. Bu özel saha, Devrek Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içinde bulunan göknar ormanlarıyla çevrilidir. Dorukhan Orman İşletme Şefliği'nin 24, 25 ve 26 numaralı bölmelerinde 40,8 hektarlık bir alanı kapsar.

Harita, çalışmaların gerçekleştirildiği deneme sahalarını göstermektedir ve bu sahalar Şekil 3.3'te sunulmuştur. Araştırmalar sadece deneme sahalarıyla sınırlı kalmamış, aynı zamanda

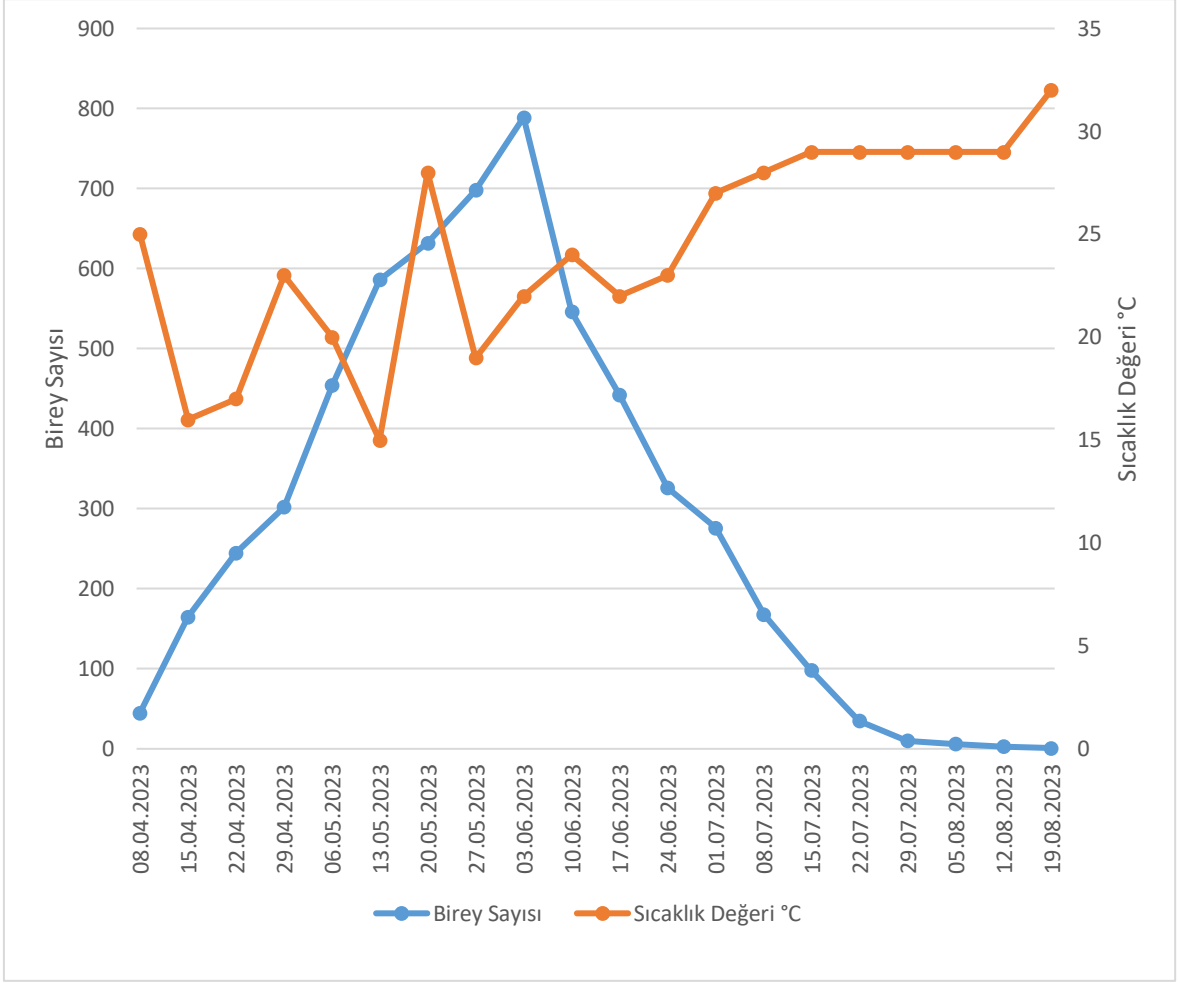
İşletme Müdürlüğü sınırları içinde de yapılmıştır (Şekil 4.10). Örneğin, deneme sahalarına ulaşırken göknar kabuk böceği tehlikesi olan dikili ağaçlarda ve işlenmemiş, ancak henüz taşınma işlemi yapılmamış odunlarda da gözlemler gerçekleştirilmiştir. Feromon tuzakları periyodik olarak kontrol edilmiş elde edilen zararlı sayıları iklim değerleri ile ilişkilendirilmiştir (Tablo 4.5, Şekil 4.11).



Şekil 4. 10: Deneme sahalarının konumu

Tablo 4. 5: Davulga deneme sahasında feromon tuzaklarındaki ergin sayıları

KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI	KONTROL TARİHİ	BİREY SAYISI
04.04.2023	78	13.06.2023	499
11.04.2023	169	20.06.2023	317
18.04.2023	241	27.06.2023	109
25.04.2023	360	04.07.2023	78
02.05.2023	409	11.07.2023	36
09.05.2023	631	18.07.2023	18
16.05.2023	796	25.07.2023	9
23.05.2023	522	01.08.2023	5
30.05.2023	478	08.08.2023	4
06.06.2023	503	15.08.2023	1



Şekil 4. 11: Davulga İşletme Şefliğindeki erginlerin sıcaklıkla birlikte haftalık hareketi

Çalışma alanlarında bulunan *Pityokteines curvidens*' in popülasyon yoğunluğunu tespit etmek amacıyla İskandinav tipi 3 hunili feromon tuzaklarından yararlanılmıştır. Bu tuzaklar Beldibi, Buldandere, Dorukhan, Davulga ve Pürenkaya orman işletme şefliklerinde zeminden 1,5-2 m yukarıda, en yakın ağaca en az 10 m mesafede ve aralarında en az 50 m olacak şekilde sabitlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4. 12: İskandinav tipi 3 hunili feromon tuzağı

Yakalanan böcekleri saklamak ve laboratuvara götürmek için farklı boyutlardaki plastik tüplerden faydalanılmıştır. Feromon tuzaklarının bulunduğu alanda gözlem yapılarak, hassas terazi kullanılarak 1 gram karşılığında yakalanan böcek sayısı belirlenmiştir, bu sayede böcek popülasyonu tespit edilmiştir. Bu örnekler Gökçebey Orman Fidanlık Müdürlüğü'ndeki laboratuvarında mikroskop altında incelenmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4. 13: Mikroskop altında incelenen *Pityokteines curvidens* erginleri

Böceklerin yiyim yolları, giriş delikleri ve öğüntüler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda, kabuk kaldırılarak çeşitli araçlarla örnekler alınmıştır. Laboratuvara taşınan örnekler, plastik tüp kaplar ve çitçitli naylon poşetler içinde taşınmıştır. Gökmar gençliğindeki kurumaların kabuk böceği kaynaklı olduğu alanlarda, popülasyon yoğunluğunu saptamak amacıyla feromon tuzağı kurulmuştur (Şekil 4.14).



Şekil 4. 14: Araştırma bölgesine yerleştirilen feromon tuzaklarında kontrol çalışmaları
Tuzaklarda toplanıp laboratuvara getirilen türler sayılarak not edilmiştir. Ayrıca bölgenin sıcaklık, yağış, rüzgar vb. durumları da dikkate alınarak böcek sayıları ile iklim parametreleri arasındaki ilişki araştırılmış ve grafiklerle gösterilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait orman bölgelerinde belirlenen kabuk böcekleri arasında *Pityokteines curvidens*, ormanlar için önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Bu türlerin elverişli hava şartlarında salgınlar oluşturabilecekleri dikkate alındığında, çalışma sahasında kabuk böceklerine yönelik engelleyici önlemlerin alınması bir gereklilik arz etmektedir.

Ormanlık alanlarda yapılacak tüm silvikültürel uygulamaların zamanında ve doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi gereklidir. Aynı zamanda, kesim sonrası işletme faaliyetlerinde titizlikle temizlik yapılmalı, kesim artıkları ve soyulan kabuklar derhal uzaklaştırılmalıdır. Bu tedbirlerin alınmadığı bölgelerde, uygun şartlar altında böcek üreme koşulları oluşmaktadır.

Çalışma sahasında kabuk böceklerine karşı kullanılan feromon tuzaklarının doğru bir şekilde asılmadığı bölgeler bulunmaktadır. Bu sebeple, bu bölgelerde feromon tuzaklarının uygun şekilde ve zamanında asılması büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca, tuzakların düzenli olarak kontrol edilmesi ve tuzaklarda yakalanan doğal düşmanların doğal ortamlarına tekrar salınması önemlidir. Kabuk böceklerine karşı doğal düşman olan böcekçil kuşların ve diğer böcek türlerinin yaşam alanlarını sürdürebilmesi için ormanda dikili ağaç kütüklerinin korunması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, kuş türlerinin korunmasıyla birlikte, böcekçil türlerin biyolojik ve ekolojik gereksinimlerini anlamak için detaylı araştırmalar yapılmalıdır.

Bugüne kadar ormanlarımızda zararlıya karşı birçok mücadele metotları uygulanmış bunlar içinde biyolojik mücadelenin önemi ve yeri büyüktür. Son yıllarda ormanlarımızdaki zararlılara karşı doğaya dost uzun süreli bir denge unsuru olan biyolojik mücadele çalışmaları giderek artmaktadır. Çalışma sahamız olan Devrek Orman İşletme Müdürlüğü'ne ait ormanlarda da biyolojik mücadelede kullanılacak birçok predatör türün mevcut olduğu gözlenmektedir. Bu türlerden *Thanasiumus formicarius*'un Gökçebey Fidanlık Müdürlüğü laboratuvarında üretimi devam etmekte olup, biyolojik mücadele teknikleri, biyoteknik ve mekanik mücadele teknikleri ile güçlendirilerek entegre bir şekilde mücadele edilirse başarılı olunacağı unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Akbulut, S. (2005). Batı Karadeniz Gökmar (*Abies bornmulleriana* Mattf.) Ormanlarında Farklı Ekolojik ve Silvikültürel Faktörlerin Böcek Populasyonu Üzerine Etkileri. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Sonuç Raporu, 15.
- Aksoy, C. (2000). Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Ormanlarında Görülen Gökmar Zararlıları. Ormanlarda Zarar Yapan Böcek ve Hastalıkları İle Mücadele Semineri, 22-26 Mayıs 2000, İstanbul.
- Başkent, E. (2022). Orman Ekosistemlerinde Karbon Dinamiğinin Temel Bileşenleri Ve Planlamadaki Yeri. *ArtGRID - Journal of Architecture Engineering and Fine Arts*, 4(1), 1-15.
- Bozdağ, S. (2023). Devrek-Tefen yöresinde doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Doğal gençleştirme uygulamalarında iklim değişikliğinin etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 87.
- Çanakçıoğlu, H. (1956). *Bursa Ormanlarında Entomolojik Araştırmalar*. İstanbul Üniversitesi Yayınlarından. O.F. Yayın No. 41, 41.
- Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. (1998). *Orman Entomolojisi, Zararlı ve Yararlı Böcekler*. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul, 541.
- Defne, M. (1954). *Ips sexdentatus* Boerner Kabuk böceğinin Çoruh ormanlarındaki durumu ve tevlit ettiği zararlar, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 4(2), 80-91.
- Demirörs, M., Kurt, F. (2005). Zonguldak-Karabük Ve Bartın Arasında Kalan Bölgenin Florasına Katkıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:13 No:2 555-560.
- Dönmez, H. (2006). Mersin Yöresi Orman İşletme Müdürlüğü İğne Yapraklı Orman Ağaçlarında Zarar Yapan Scolytidae (Coleoptera) Türleri ve Önemli Yırtıcıları, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara, 94.
- Güleç, T. (2011). Kahramanmaraş Bölgesinde Büyük Gökmar Kabuk Böceği (*Pityokteines curvidens*)'den Zarar Görmüş Toros Gökmar Odununun Bazı Fiziksel, Kimyasal Ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 105.
- Güner, Y. (1975). Filyos Vadisinin ve Dolayının Jeomorfolojisi. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.
- Kanat, M., ve Laz, B. (2005). Kahramanmaraş Gökmar Ormanlarında *Pityokteines curvidens* (Germ.)'in feromon tuzaklarına yakalanma sonuçları. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), 62-69.

- Knížek, M. (1998). A new species of *Pityokteines* (Coleoptera: Scolytidae) from Turkey. *Klapalekiana*, 34: 189–193.
- Löbl, I. & Smetana, A. (2011). *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*. Volume 7: *Curculionoidea* I. Apollo Books, 194.
- Öymen, T. (1989). Kabuk Böceklerine Karşı Alınabilecek Koruyucu Önlemler Ve Savaş. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. Seri B, Cilt 39., Sayı, 2., İstanbul.
- Özdemir, M. (2008). Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Zeytinlik İşletme Şefliği Ormanlarındaki *Pityokteines curvidens* (Germ.) (Büyük Gökmar Kabuk Böceği = Eğri Dişli Kabuk Böceği)'İN (Coleoptera:Scolytidae) Biyolojisi Üzerine Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Artvin, 122.
- Özel, H. B., Ertekin, M. (2010). Devrek-Akçasu Yöresinde Yapılan Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ağaçlandırmalarının Büyüme Yönünden Değerlendirilmesi. *Ecological Life Sciences*, 5(1), 35-49.
- Pfeffer, A. (1995). *Zentral und westpaläarktische Borken und Kernkäfer*. Naturhistorisches Museum Basel, 310.
- 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, Zonguldak, 97.
- Schedl, K.E. (1961). Borkenkäfer aus der Türkei, II. Mitteilung 190. *Beitrag zur Morphologie and Systematik der Scolytoidea*, 34(12): 184-188.
- Schimitschek, E. (1937). Forstentomologische und Forstsch u tzliche e Beobachtungen in der Türkei. Nr. 1 Forstsch u tzliche und Forsentom ologische Beobachtungen in den Gebieten von: Ayancık-Gökırmak, Gökçeğaç-Kastamonu-Küre-Daday-Ilgaz Dağı-Çankırı. Y.Z.E., Heft 74, 46.
- Schimitschek, E. (1944). *Forstin sekten der Türkei und ihre Umioelt*. Grundlagen der türkischen Forstentom ologie. Volkund Reich Verlag, Prag, 371.
- Sekendiz, O.A. (1982). *Abies nordmanniana* Siev (Spachi'n Doğu Karadeniz bölümü ormanlarındaki zararı, böcekleri ile koruma ve savaş, Trabzon.
- Selmi, E. (1998). *Türkiye Kabuk Böcekleri Ve Savaşı*, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4042, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No:11 Emek Matbaacılık, ISBN:975- 404-466-X. , İstanbul, 196.
- Serin, M., Erdem, M., Yüksel, B., Akbulut, S. (2005). Bolu ve Aladağ Orman İşletmesi Gökmar (*Abies bornmulleriana* Mattf.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böceklerinin Yaşam Döngülerinin Belirlenmesi ve Bunlara Karşı Alınabilecek

Önlemlerin Araştırılması. T.C. Çevre Ve Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 12

- Şimşek, Z. (2005). Derbent (Ilgazdağı Milli Parkı) Gökmar Orman Alanlarında Bulunan Büyük Gökmar Kabukböceği (*P. curvidens* (Germ.) (Coleoptera; Scolytidae))'nin Zarar Durumu ve Uçuş Periyodunun Feromon Tuzaklarda İzlenmesi. *ZKÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Çankırı, 18-26.
- Şimşek, Z., Öner, N. (2002). Ilgaz (Derbent ve Doruk)'da Uludağ Gökmarı (*Abies nordmanniana* subsp. *bormmülleriana* Mattf.) Meşcerelerinin Silvikültürel Özellikleri İle Saptanan Kabukböcekleri ve Mücadele Yöntemleri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, Sayı:2, 49-60.
- Topar, A. (2000). Bartın ve Karabük Ormanlarında Gökmar Ağaçlarında Zarar Yapan *Cryphalus picea* (Ratzeburg) ile *Pityokteines curvidens* (Germar) (Coleoptera, Scolytidae)'in bazı biyolojik özelliklerinin karşılaştırılması. *Türkiye 4. Entomoloji Kongresi Bildirileri*, Aydın, 111-117.
- Topar A, Çanakçıoğlu, H. (2003). Contributions to the knowledge of conifer aphid fauna in Turkey and their zoogeographical distribution. *Anzeiger für Schädlingkunde= Journal of Pest Science*, Volume:76, 50-56.
- Topar Kaygın, A. (2003). Batı Karadeniz Bölümünde *Abies bormmülleriana* Mattf. Ağaçlarında Tespit Edilen Bazı Zararlı Böcekler ve Bunların Önemi, *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Kastamonu, Cilt: 3, No: 2, 153-163
- Topar, A. (1999). Bartın ve Karabük Ormanlarındaki Gökmarlar da Zarar Yapan *Pityokteines curvidens* (Germ.) (Coleoptera, Scolytidae)'in Biyolojisi, Doktora Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği ABD, Bartın, 130.
- Topar, A. (2001). The amount of damage and importance of *Pityokteines curvidens* (Germar) (Coleoptera, Scolytidae) feeding on fir in Bartın and Karabük forests in the western Blacksea region, Turkey. *Third Balkan Scientific Conference, Study, Conservation and Utilisation of Forest Resources Proceedings*, Sofia, 54-64.
- Tosun, İ. (1975). *Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarda zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar*, İstanbul, 200.
- Tufanoğlu, G.Ç. (2009). Devrek-Akçasu yöresinde yapılan karaçam (*Pinus nigra* Arnold. ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* L. ssp. *Hamata* (Steven) ağaçlandırmalarının büyüme yönünden değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 109.
- Urban, J. (1994). Kůrovci z rodu *Pityokteines* Fuchs a hynutí jedle. Sbor. ref. z celostát. konf. Brno, 17. 2. Brno, VŠZ, FLD: 100–113.
- URL-1 (2024). <http://www.devrek.gov.tr/ilcemiz>, (02.02.2024).

- Wichmann, H.E. (1924). Uber die geographische Verbreitung der Ipiden (Col]. (I Das Material von Dr. Fahringer, Wien). *Zoolog. Anzeiger Bd. LX1*: 14-8.
- Wood, S.L. (1982). The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. *Great Basin Naturalist Memoirs*, No: 6, 1359.
- Wood, S.L., Bright, D.E. (1992). A catalog of Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera), Part 2: Taxonomic Index Volume A. *Great Basin Naturalist Memoirs*, 13:1-833.
- Yıldız, Y. (2012). Bartın ve Karabük Ormanlarının Scolytidae Faunası ve Bazı Önemli Türlerin Biyolojilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 139.