



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EDİRNE KEŞAN YÖRESİ ÇAM ORMANLARINDA ZARAR YAPAN
SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TÜRLERİ

YASİN CEYLAN

DANIŞMAN

PROF. DR. YAFES YILDIZ

BARTIN-2025



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**EDİRNE KEŞAN YÖRESİ ÇAM ORMANLARINDA ZARAR YAPAN
SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TÜRLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yasin CEYLAN

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman : Prof. Dr. Yafes YILDIZ

Üye : Prof. Dr. Oğuzhan SARIKAYA

Üye : Doç. Dr. Nuri Kaan ÖZKAZANÇ

BARTIN-2025

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Prof. Dr. Yafes YILDIZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “EDİRNE KEŞAN YÖRESİ ÇAM ORMANLARINDA ZARAR YAPAN SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TÜRLERİ ” 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.

07.01.2025

Yasin CEYLAN



ÖN SÖZ

“Edirne Keşan Yöresi Çam Ormanlarında Zarar Yapan *Scolytinae* (Coleoptera: Curculionidae) Türleri” 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 tez konusunun belirlenmesinden sonuçlanmasına kadar çalışmalarımın her aşamasında kıymetli yardımlarını ve desteğini esirgemeyen bilimsel danışmanlığımı yapan hocam Sayın Prof. Dr. Yafes YILDIZ’ a çok teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında yardımcı olan Keşan Orman İşletme Müdürlüğü Personeline çok teşekkür ederim. Çalışmalarım sırasında bütün sorularıma cevap veren, bana her konuda yardımcı olan değerli büyüğüm, Çanakkale OZM Şube Müdürü Sayın Hasan Ali KOÇHAN’a çok teşekkür ederim.

Fikirleriyle ve bilgileriyle her zaman bana destek olan meslektaşım Yusuf GÜREL’e çok teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları başta olmak üzere her konuda yardım ve desteğini esirgemeyen, fikirleriyle katkıda bulunarak beni yüreklendiren eşim Nilüfer CEYLAN’a çok teşekkür ederim.

Çalışmam bitene kadar sabırlı davranarak birlikte geçireceğimiz zamandan feragat eden canım kızım Aylin CEYLAN’a ailemizle birlikte huzurlu bir ömür diler, teşekkür ederim.

Yasin CEYLAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

EDİRNE KEŞAN YÖRESİ ÇAM ORMANLARINDA ZARAR YAPAN SCOLYTINAE (COLEOPTERA:CURCULIONIDAE) TÜRLERİ

Yasin CEYLAN

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yafes YILDIZ

Bartın-2025, sayfa: 32

Bu çalışma Edirne ilinde Keşan yöresi çam ormanlarında zarar yapan kabuk böceklerini tespit etmek amacıyla 2023 yılında yapılmıştır.

Edirne- Keşan yöresi ormanlarında kurumaların görüldüğü alanlarda deneme sahaları belirlenerek, buralara tuzak ağaçları ve feromon tuzakları konulmuştur. Deneme sahalarına yerleştirilen tuzak ağaçları ve feromon tuzakları belirli periyotlarla kontrol edilmiş ve incelemeler yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen türlerin tespit edildikleri lokaliteye ait bilgiler kayıt edilmiştir.

Çalışma neticesinde 6 adet kabuk böceği türü tespit edilmiştir. Bunlar sırasıyla; *Tomicus minor* (Hartig 1834), *Ips sexdentatus* (Borner 1776), *Orthotomicus erosus* (Wollaston 1857), *Tomicus destruens* (Wollaston 1865), *Tomicus piniperda*, *Pityogenes bistridentatus* (Eichhoff, 1878) 'tir.

Anahtar Kelimeler: Edirne, Feromon tuzağı, Kabuk böcekleri, Scolytinae

Bilim Alanı Kodu: 120504

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

SCOLYTINAE SPECIES (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) DAMAGING ON PINE FOREST IN EDİRNE -KEŞAN

Yasin CEYLAN

Bartın University

Graduate School

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Prof. Yafes YILDIZ

Bartın-2025, pp: 32

This study was carried out in 2023 to detect the bark beetles that cause damage in the pine forests of Keşan region in Edirne province.

In the Keşan Forest, pheromone traps and trap trees were placed in the trial areas where drying was observed. The pheromone traps and trap trees in the trial areas were checked and observed at regular periods. The information of the locality of the samples obtained during the researches was recorded.

At the end of the study, 6 bark beetle species were identified. These are respectively; *Tomicus minor* (Hartig 1834), *Ips sexdentatus* (Borner 1776), *Orthotomicus erosus* (Wollaston 1857), *Tomicus destruens* (Wollaston 1865), *Tomicus piniperda*, *Pityogenes bistridentatus* (Eichhoff, 1878)

Keywords: Edirne, Pheromone trap, Bark beetle, Scolytinae

Scientific Field Code: 120504

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	
ÖN SÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
1.GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOT	3
2.1. Konukçu Türler	3
2.2. Araştırma Alanının Tanıtımı.....	4
2.3. İklim	9
2.4. Metot	11
3. BULGULAR	13
3.1. Scolytinae Türleri	13
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	24
KAYNAKLAR.....	26
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
No	No
2.1: Tuzak ağaçları	3
2.2: Araştırma alanı	5
2.3: Araştırma sahasına asılan feromon tuzakları	12
3.1: <i>Tomicus minor</i> (Hartig) ergini.....	14
3.2: <i>Tomicus minor</i> (Hart.)'un ana yolu.	14
3.3: <i>Tomicus piniperda</i> (Linnaeus) genç ve ergin bireyi.....	16
3.4: <i>T. piniperda</i> anayolu	16
3.5: <i>Ips sexdentatus</i> (Boerner) ergini ve sağrıdaki dişler	18
3.6: <i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston) ergini.	19
3.7: <i>Tomicus destruens</i> ergini.....	21
3.8: <i>Tomicus destruens</i> anten.	21

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
2.1: Feromon tuzakları koordinatları.....	6
2.2: Keşan ilçesi Keşan istasyonu yıllık meteoroloji verileri	11
3.1: Feromon tuzaklarında yakalanan <i>Orthotomicus erosus</i> ergin sayıları	19
3.2: <i>Tomicus destruens</i> (Wollaston) ile ilgili biyolojik gözlemler	22



1.GİRİŞ

Ülkemizdeki orman varlığını ve sürekliliğini tehdit eden başlıca faktörlerden biri böcek kaynaklı zararlardır. Yüksek üreme kapasitesine sahip olan böcekler, kısa sürede popülasyonlarını artırarak orman ekosisteminde ciddi hasarlara yol açabilmektedir. Bu hızlı üreme özellikleri, sürdürülebilir ormancılık hedeflerini sekteye uğratarak ekonomik kayıpları kaçınılmaz hale getirmektedir. Araştırmamızda ele alınan kabuk böcekleri, özellikle ağaçların kabuk ve kambiyum dokusunda neden oldukları zararlarla ağaçların ölümüne yol açarak orman ekosisteminin sağlığını ve ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir.

Orman ekosistemleri, biyotik ve abiyotik pek çok etkenin baskısı altındadır. Bunlara ek olarak, küresel ısınma, yanlış ormancılık uygulamaları, saf orman alanları, yetersiz bakım faaliyetleri gibi faktörler de zararlıların etkisini artırmaktadır. Bunun sonucunda meydana gelen böcek salgınları, binlerce ağacın kurummasına neden olarak hem ekolojik hem de ekonomik kayıpları beraberinde getirmektedir. Kabuk böcekleri, bu tür büyük ölçekli zararların başlıca faillerindendir ve ormancılık literatüründe "dumansız yangın" olarak tanımlanan etkileriyle öne çıkmaktadır (Yıldız, 2012).

Kabuk böceklerinin etkisi, yalnızca ekosistem sağlığını değil, aynı zamanda orman işletmelerinin işleyişini de olumsuz etkilemektedir. Böceklerin yoğun zarar verdiği ağaçların kısa sürede kesilmesi gerektiğinden, plan dışı kesimler yapılmakta ve bu durum ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca, piyasaya sunulan bu ürünlerin düşük fiyatlarla satılması, orman işletmelerinin finansal sürdürülebilirliğini de tehdit etmektedir (Can, 2005).

Böcek zararları, yangınlar dahil pek çok orman tahribatı unsurundan daha büyük maddi sorunlara neden olabilmektedir (Haack ve Blyer, 1993). Scolytinae türleri arasında *Scolytus* ve *Ips* cinsleri en yıkıcı, *Dendroctonus* cinsi ise en tehlikeli türler olarak değerlendirilmektedir (Drooz, 1985; Furniss ve Carolin, 1977; Wood ve Bright, 1992). Organik madde bakımından zengin olan ağaç kabuğu, böcekler, bakteriler, mantarlar gibi birçok organizmanın hedefi haline gelmektedir (Franceschi vd., 2005). Kabuk böceklerinin üreme materyali, popülasyon dinamiklerini etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Rudinsky, 1962). Kolonizasyon süreci, popülasyon dalgalanmalarını doğrudan belirlemekte

olup, konukçu bulma evresi en kritik aşamalardan biri olarak öne çıkmaktadır (Bakke vd., 1977; Byers, 1996).

Bu böceklerin popülasyonu düşük olduğunda yalnızca birkaç ağacı etkilerken, uygun koşullarda salgınlar yaparak geniş alanlarda ciddi tahribata neden olabilmektedir (Turchin vd., 1991; Reeve, 1997). Salgınlar sonucunda milyonlarca metreküp ağaç kaybı yaşanmakta, bu da ekonomik ve ekolojik açıdan ciddi sonuçlar doğurmaktadır. Kuruyan alanların yeniden ağaçlandırılması ise yüksek maliyetli işlemleri gerektirmektedir (Eroğlu, 1995).

Araştırmamız kapsamında incelenen zararlılar, Coleoptera takımının Curculionidae familyasına bağlı Scolytinae alt familyasında yer almakta olup, yaşam döngülerinin büyük kısmını konukçu ağaçların içinde tamamlamaktadır. Çoğu tür ekonomik açıdan zarar vermezken, bazı türlerin ise *Orthotomicus erosus* gibi önemli kayıplara yol açtığı bilinmektedir (Raffa vd., 2015).

Bu böcekler genellikle küçük boyutlara (1-9 mm) sahiptir ve kahverengi ile siyah arasında değişen renklerde görülmektedir. Antenleri kısa, uç kısmı topuz şeklinde olup, abdomenleri kısa ve belirgindir. Larvaları ise bacaksız, yumuşak ve beyazımsı bir yapıdadır. Dünya genelinde Scolytinae alt familyasına ait yaklaşık 9.978 tür belirlenmişken, Türkiye’de bu sayı 126 türdür (Sarıkaya ve Knižek, 2013; Sarıkaya, 2013; Knižek, 2011).

Zararlı türlerin popülasyon artışlarını kontrol altında tutmak için doğal düşmanların (predatörler ve parazitöitler) etkisi kritik öneme sahiptir (Oğurlu, 2000). Çalışmamızda, Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü, Keşan Orman İşletme Müdürlüğü sınırlarında yer alan kızılçam ormanlarında zararlı türlerin popülasyon düzeylerini belirlemek amacıyla feromon tuzakları ve tuzak ağaçları kullanılmıştır. Bu yöntemle, zararlının yayılımı ve etkileri kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir.

2. MATERİYAL VE METOT

Çalışmanın konusunu Keşan ilçesinde bulunan Kızılçam (*Pinus brutia*) ve Karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarında zarara neden olan kabuk böceği türleri oluşturmaktadır.

2.1. Konukçu Türler

Edirne ili Keşan ilçesinde, özellikle Kızılçam (*Pinus brutia*) ve Karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarında ağaç kurumaları gözlemlenmiştir. Daha önceki yıllarda böceklerin zarar verdiği alanların belirlenmesinde, Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü OZM Şube Müdürlüğü'nün sağladığı verilere başvurulmuştur.

Saros Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan çalışmalarda, tamamen kurumuş dikili ağaçlar ve feromon tuzakları aracılığıyla böcek türleri ve popülasyon seviyeleri incelenmiştir. Deneme alanı olarak belirlenen sahalarda, sağlığı bozulmuş ağaçlardan kesilen materyallerle tuzak ağaçları hazırlanmıştır. Bu tuzak ağaçlarının nemini koruyabilmesi amacıyla budanan dallar ağaçların ve tuzak istiflerinin üzerine yerleştirilmiştir; aynı zamanda kontrol kolaylığı sağlamak için koordinat bilgileri kaydedilmiştir (Şekil 1).

Bu süreçlere ek olarak, işletme müdürlüğü genelindeki üretim sahalarında bekleyen odun emvallerinde, zararlı etkisiyle zayıf düşen, kurumaya başlayan dikili ağaçlarda ve devrik ağaçlarda ayrıntılı gözlemler yapılmıştır. Kurumaların ve ağaç ölümlerinin ardındaki kabuk böceği türlerinin uçuş zamanlarını ve popülasyon dinamiklerini belirlemek amacıyla İskandinav tipi feromon tuzakları kullanılmıştır.



Şekil 2.1: Tuzak ağaçları

Bu saha çalışmaları sırasında, kabuk böceği zararına uğramış ağaçlardan örnekler toplamak amacıyla el baltası, bıçak, pense, büyüteç ve fırçalar gibi ekipmanlar kullanılmıştır. Toplanan böcek örneklerini güvenli bir şekilde taşımak ve laboratuvara ulaştırmak için farklı boyutlarda plastik tüpler ile kilitli poşetlerden yararlanılmıştır. Feromon tuzaklarında biriken böceklerin sayısını belirlemek için, 1 gramlık örnek üzerinden sayım yapılmış ve bu işlem hassas terazi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Böcek popülasyonlarındaki dalgalanmaları iklim verileriyle ilişkilendirmek amacıyla, Edirne ili Keşan ilçesindeki Keşan Meteoroloji İstasyonu'ndan 2023 yılına ait iklim bilgileri temin edilmiştir. Arazide yürütülen çalışmalar kapsamında, deneme sahalarının, feromon tuzağı ve tuzak ağacı kurulan noktaların rakımları ve koordinatları, el tipi GPS cihazı ile kaydedilmiştir.

Toplanan örnekler, Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Entomolojisi ve Koruma Laboratuvarına taşınmıştır. Laboratuvarda, örnekler Olympus SZX7 model stereoskopik mikroskop kullanılarak teşhis edilmek üzere hazırlanmıştır. Mikroskop altında teşhis edilen türler koleksiyona alınmış ve uygun koşullarda muhafaza edilmiştir.

2.2. Araştırma Alanının Tanıtımı

Keşan, Marmara Bölgesi'nin Trakya kesiminde yer alır ve Edirne ilinin güney bölümünü kapsar. İlçenin sınırları, Doğu Trakya Yontukdüzü olarak bilinen aşınmış plato, Korudağ sırası ve Pelin yaylasının bir kısmını içine alır. Keşan; doğuda Tekirdağ ili, batıda İpsala ve Enez ilçeleri, kuzeyde ise Uzunköprü ilçesi ile çevrilidir. Güney sınırı Saroz Körfezi'ne uzanır. İlçe merkezi, Edirne'ye 112 kilometre uzaklıktadır ve 1.087 km² yüzölçümüyle Edirne'nin alan bakımından ikinci büyük ilçesidir.

Edirne'nin güney kesiminde yer alan bu bölge, Doğu Trakya Yontukdüzü adı verilen aşınmış plato, Korudağ sırası ve Pelin yaylasının bir kısmını içine alır. Bölgenin doğusunda Tekirdağ ili, batısında İpsala ve Enez ilçeleri, kuzeyinde ise Uzunköprü ilçesi yer alır. Güney sınırı Saroz Körfezi'ne ulaşır. Keşan ilçesi, Edirne il merkezine 112 km uzaklıktadır ve 1.087 km² yüzölçümüyle Edirne'nin ikinci büyük ilçesi konumundadır.

Korudağ sırasının batı bölümü ilçe sınırları içindedir ve Edirne ilinin en yüksek noktası bu dağda yer alan bir tepedir; yaklaşık 700 metre yüksekliğe sahiptir. Dağın yamaçlarının eğimi hafif olup, batısında Pelin yaylası uzanır. İlçede, Doğanca ve Keşan ovası gibi geniş vadiler

İlçenin kıyı şeridinde dık ve alçak kıyıları bir arada görülür. Akdeniz ikliminin Marmara Tipi etkisi altında olan bölge, ılıman bir deniz iklimine sahiptir. Yağışlar daha çok sonbahar ve kış aylarında yoğunlaşırken, rüzgârlar genellikle kuzey yönlerinden eser. Yarı nemli bu bölgenin doğal bitki örtüsü kuru ormanlardan oluşur. Pelin yaylasında maki bitki örtüsü, yani bodur ağaçlar ve kurakçıl otlar bulunur. Ormanların tahrip edildiği alanlarda ise bozkır alanları gelişmiştir ve bu alanlar tarla veya otlak olarak değerlendirilir.



Tablo 2.1: Sahada tesis edilen feromon tuzaklarına ait bilgiler

Feromon No	Feromon Tuzak Tipi	Koordinat		Yükselti	Bakı	Bölme	Meşçere Tipi
1	İskandinav tipi üç hunili	40.63144830	26.59052610	5	Güney	162	Çzd2
2	İskandinav tipi üç hunili	40.63128250	26.58992390	5	Güney	162	Çzd2
3	İskandinav tipi üç hunili	40.63214630	26.59048520	10	Güney	162	Çzd2
4	İskandinav tipi üç hunili	40.63289570	26.59095580	15	Güney	163	O.T.
5	İskandinav tipi üç hunili	40.63332480	26.59178500	15	Güney	164	Çzd2
6	İskandinav tipi üç hunili	40.63340910	26.59249690	20	Güney	164	Çzd2
7	İskandinav tipi üç hunili	40.63350470	26.59332330	20	Güney	164	Çzd2
8	İskandinav tipi üç hunili	40.63341550	26.59408160	15	Güney	164	Çzd2
9	İskandinav tipi üç hunili	40.63301630	26.59445770	15	Güney	164	Çzd2
10	İskandinav tipi üç hunili	40.63260420	26.59425210	15	Güney	166	Çzd2
11	İskandinav tipi üç hunili	40.63226670	26.59425880	15	Güney	166	Çzd2
12	İskandinav tipi üç hunili	40.63182060	26.59373660	10	Güney	166	Çzd2
13	İskandinav tipi üç hunili	40.63153900	26.59326420	10	Güney	166	Çzd2
14	İskandinav tipi üç hunili	40.63200940	26.59311380	15	Güney	164	Çzd2
15	İskandinav tipi üç hunili	40.63199870	26.59234450	15	Güney	164	Çzd2
16	İskandinav tipi üç hunili	40.63154320	26.59291070	10	Güney	164	Çzd2
17	İskandinav tipi üç hunili	40.63185090	26.59170270	10	Güney	163	Çzd2-2
18	İskandinav tipi üç hunili	40.63193310	26.59104780	15	Güney	163	Çzd2-2
19	İskandinav tipi üç hunili	40.63415630	26.59642700	25	Güney	166	Çzd2
20	İskandinav tipi üç hunili	40.63496430	26.59744220	25	Güney	166	Çzd2
21	İskandinav tipi üç hunili	40.63578770	26.59914110	20	Güney	167	Çzd2-2

22	İskandinav tipi üç hunili	40.63676800	26.60056900	25	Güney	167	Çzd2-2
23	İskandinav tipi üç hunili	40.63711660	26.60401980	20	Güney	168	Çzd1
24	İskandinav tipi üç hunili	40.63840990	26.60836360	15	Güney	169	Çzd2
25	İskandinav tipi üç hunili	40.63870380	26.61024070	20	Güney	169	Çzd2
26	İskandinav tipi üç hunili	40.63767460	26.60975560	10	Güney	169	Çzd1-2
27	İskandinav tipi üç hunili	40.63690090	26.60807180	15	Güney	169	Çzd1-2
28	İskandinav tipi üç hunili	40.63613590	26.60732000	20	Güney	169	Çzd1-2
29	İskandinav tipi üç hunili	40.63553950	26.60493880	10	Güney	169	Çzd1-2
30	İskandinav tipi üç hunili	40.63525560	26.60359880	10	Güney	168	Çzd1
31	İskandinav tipi üç hunili	40.63532320	26.60185610	10	Güney	167	Çzd2-2
32	İskandinav tipi üç hunili	40.63462080	26.60149530	10	Güney	167	Çzd1
33	İskandinav tipi üç hunili	40.63294700	26.59919840	15	Güney	167	Çzd1
34	İskandinav tipi üç hunili	40.63447620	26.59851420	25	Güney	167	Çzcd2-2
35	İskandinav tipi üç hunili	40.63368260	26.59729580	20	Güney	166	Çzcd3-3
36	İskandinav tipi üç hunili	40.63226700	26.59575080	25	Güney	166	Çzd2
37	İskandinav tipi üç hunili	40.63163950	26.59531780	20	Güney	166	Çzd2
38	İskandinav tipi üç hunili	40.63100440	26.59486910	20	Güney	166	Çzcd3-3
39	İskandinav tipi üç hunili	40.63106840	26.59422040	10	Güney	166	Çzd2
40	İskandinav tipi üç hunili	40.63017470	26.59753190	30	Güney	167	Çzd1
41	İskandinav tipi üç hunili	40.63126720	26.59800180	35	Güney	167	Çzcd3-2
42	İskandinav tipi üç hunili	40.63087550	26.59681080	20	Güney	167	Çzcd1
43	İskandinav tipi üç hunili	40.63243780	26.59655350	40	Güney	166	Çzcd3-3
44	İskandinav tipi üç hunili	40.63256040	26.59808840	30	Güney	167	Çzcd3-2
45	İskandinav tipi üç hunili	40.63154840	26.59596940	30	Güney	166	Çzcd3-3

46	İskandinav tipi üç hunili	40.63069700	26.59450610	10	Güney	166	Çzd3-2
47	İskandinav tipi üç hunili	40.63322290	26.59714110	15	Güney	166	Çzcd3-3
48	İskandinav tipi üç hunili	40.63340230	26.59819820	20	Güney	167	Çzcd3-2
49	İskandinav tipi üç hunili	40.63044450	26.59504210	15	Güney	166	Çzcd3-3
50	İskandinav tipi üç hunili	40.63402320	26.60043830	15	Güney	167	Çzcd2-2
51	İskandinav tipi üç hunili	40.63273460	26.59972950	15	Güney	167	Çzcd2-2
52	İskandinav tipi üç hunili	40.63431630	26.59947150	20	Güney	167	Çzcd3-2
53	İskandinav tipi üç hunili	40.63339450	26.59642710	25	Güney	166	Çzd2
54	İskandinav tipi üç hunili	40.63344560	26.59601490	20	Güney	166	Çzd2
55	İskandinav tipi üç hunili	40.63272380	26.59546670	25	Güney	166	Çzd2
56	İskandinav tipi üç hunili	40.63276810	26.59515310	15	Güney	166	Çzd2
57	İskandinav tipi üç hunili	40.63151040	26.59408690	10	Güney	166	Çzd2
58	İskandinav tipi üç hunili	40.63154390	26.59345110	10	Güney	166	Çzd2
59	İskandinav tipi üç hunili	40.63666300	26.60693620	20	Güney	169	Çzd1-2
60	İskandinav tipi üç hunili	40.63826950	26.60938762	15	Güney	169	Çzd2
61	İskandinav tipi üç hunili	40.63679181	26.60821613	10	Güney	169	Çzd1-2
62	İskandinav tipi üç hunili	40.63637050	26.60438890	20	Güney	169	Çzd1-2
63	İskandinav tipi üç hunili	40.63659431	26.60408743	15	Güney	169	Çzd1-2
64	İskandinav tipi üç hunili	40.63697910	26.60476310	20	Güney	169	Çzd1-2
65	İskandinav tipi üç hunili	40.63745099	26.60509662	20	Güney	169	Çzd1-2
66	İskandinav tipi üç hunili	40.63752631	26.60567255	20	Güney	169	Çzd1-2
67	İskandinav tipi üç hunili	40.63710656	26.60573020	20	Güney	167	Çzd2-2
68	İskandinav tipi üç hunili	40.63546773	26.60088329	15	Güney	167	Çzcd2-2
69	İskandinav tipi üç hunili	40.63603243	26.60168057	20	Güney	167	Çzcd2-2

70	İskandinav tipi üç hunili	40.63513999	26.60105679	15	Güney	167	Çzcd2-2
71	İskandinav tipi üç hunili	40.63480620	26.60049580	15	Güney	167	Çzcd2-2
72	İskandinav tipi üç hunili	40.63476800	26.59935890	25	Güney	167	Çzcd2-2
73	İskandinav tipi üç hunili	40.63419190	26.59775430	20	Güney	166	Çzb3
74	İskandinav tipi üç hunili	40.63449560	26.59769510	20	Güney	166	Çzb3
75	İskandinav tipi üç hunili	40.63566040	26.59902590	25	Güney	167	Çzcd2-2
76	İskandinav tipi üç hunili	40.63307000	26.59590740	25	Güney	166	Çzd2
77	İskandinav tipi üç hunili	40.63989820	26.61054420	30	Güney	169	Çzcd3-2
78	İskandinav tipi üç hunili	40.63809180	26.60640020	25	Güney	169	Çzd1-2
79	İskandinav tipi üç hunili	40.63726850	26.60073680	25	Güney	167	Çzcd3-1
80	İskandinav tipi üç hunili	40.63572420	26.59841370	30	Güney	166	Çzcd3-2
81	İskandinav tipi üç hunili	40.63263160	26.59014490	20	Güney	162	O.T.
82	İskandinav tipi üç hunili	40.63375050	26.59479750	20	Güney	164	Çzd2
83	İskandinav tipi üç hunili	40.63231590	26.59127490	15	Güney	163	Çzd2-2
84	İskandinav tipi üç hunili	40.63197630	26.59204920	15	Güney	164	Çzd2
85	İskandinav tipi üç hunili	40.63280150	26.59245720	25	Güney	164	Çzd2
86	İskandinav tipi üç hunili	40.63190300	26.59449840	15	Güney	166	Çzd2
87	İskandinav tipi üç hunili	40.63227090	26.59307170	20	Güney	164	Çzd2
88	İskandinav tipi üç hunili	40.63166060	26.59184740	5	Güney	163	Çzd2-2
89	İskandinav tipi üç hunili	40.63412320	26.60113450	25	Güney	167	Çzcd2-2
90	İskandinav tipi üç hunili	40.63856520	26.61099210	20	Güney	169	Çzd2

2.3. İklim

Marmara tipi Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgenin güney ucunda Saros Körfezi yer almaktadır. Bu bölgede sonbahar ve kış mevsimleri serin ve yağışlı geçerken, yaz ayları sıcak ve kurak bir karakter taşır. Saros Körfezi'ne kıyısı olan alanlar, daha ılıman bir iklim

özelliği sergiler. Yaz mevsiminde bölgenin ortalama sıcaklığı 25,8 °C'ye ulaşırken, kış aylarında bu ortalama 8 °C'ye kadar düşmektedir. Kış mevsiminin en düşük sıcaklığı şubat ayında -3,7 °C olarak kaydedilirken, aralık ayında ise kışın en yüksek sıcaklığı 21,5 °C olarak ölçülmüştür. Bölgenin yıllık ortalama nem oranı %73,25 olarak belirlenmiştir. Nem oranı aralık ayında %96,5 ile en yüksek seviyeye ulaşırken, temmuz ayında %45,7 ile yılın en düşük seviyesinde seyretmektedir. Yağış miktarının en az olduğu aylar temmuz ve ekim iken, en fazla yağış aralık ve nisan aylarını kapsayan kış mevsiminde kaydedilmiştir. Bölgenin yıllık toplam yağış miktarı 52,8 mm olarak hesaplanmıştır. Temmuz ayında yalnızca 0,5 mm yağış düşerken, aralık ayında bu miktar 133,7 mm'ye kadar çıkmıştır. Rüzgar analizlerine göre, güney yönünden esen rüzgarlar bölgedeki en hızlı rüzgarlar olup, maksimum hızları 26 m/sn'ye ulaşabilmektedir. Aylık ortalama rüzgar hızları incelendiğinde, kasım ayında 4,1 m/sn ile en yüksek değer ölçülürken, haziran ayında bu değer 2,2 m/sn ile en düşük seviyeye inmektedir.

Tablo 2.2: Keşan Meteoroloji İstasyonuna ait Yıllık Veriler.

İstasyon Adı:

KEŞAN/Keşan

Rakım: 150 m

Yıl: 2023

Aylar	Ort. Sıc.(°C)	En Yük. Sıc. C	En Düş. Sıc. (* C)	Ort. Yağış (mm)	Ort. Nispi Nem (%)	En Yük. Nispi Nem (%)	En Düş. Nispi Nem (%)	Aylık Ort. Rüzgâr Hızı m/sn	En Hızlı Rüzgâr Yönü ve Hızı m/sn
Ocak	7.6	19.0	-1.7	48.8	93.1	100.0	45.0	3.1	SSW 25.3
Şubat	6.8	19.9	-3.7	3.1	74.3	100.0	19.0	3.7	NE 19.3
Mart	10.0	22.1	-0.3	40.2	81.5	100.0	19.0	3.2	SW 18.4
Nisan	12.5	21.9	4.5	110.5	84.3	100.0	27.0	2.6	SW 20.2
Mayıs	16.9	31.2	6.2	61.8	74.6	100.0	19.0	2.4	NE 11.8
Haziran	22.5	34.6	12.1	62.9	62.2	100.0	17.0	2.2	NNE 15.3
Temmuz	27.7	40.3	15.2	0.5	45.7	100.0	15.0	2.4	NNE 14.9
Ağustos	27.3	40.1	17.0	1.9	52.1	100.0	11.0	3.2	E 16.7
Eylül	23.4	36.7	13.9	12.0	58.3	100.0	14.0	3.0	NNE 14.5
Ekim	18.9	28.8	8.6	0.6	71.0	100.0	23.0	2.9	WSW 20.7
Kasım	15.6	28.5	3.2	100.6	85.5	100.0	34.0	4.1	S 26.0
Aralık	9.7	21.5	-0.7	133.7	96.5	100.0	49.0	3.4	SW 20.3
Yıllık	16.6	40.3	-3.7	52,8	73.25	100.0	11.0	3.01	S 26

2.4. Metot

2023 yılı boyunca, Keşan ormanlarında kabuk böceği zararlarının tespit edilmesi amacıyla kapsamlı arazi çalışmaları yapılmıştır. Entomolojik problemlerin görüldüğü alanlarda,

kurumakta olan veya tamamen kurumuş ağaçlar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Arazi çalışmalarında toplanan böcek örnekleri ve bunların zarar verdiği kabuk parçaları, laboratuvara taşınarak mikroskop altında analiz edilmiştir. Bu süreçte, gözlemler sırasında elde edilen veriler kaydedilmiştir.

Zararın görüldüğü bölgelerde tuzak ağaçlar hazırlanmış ve bu ağaçlar düzenli aralıklarla, genellikle 7-10 günlük periyotlarla kontrol edilmiştir. Böceklerin oluşturduğu zarar yolları, giriş delikleri ve meydana gelen talaş benzeri öğüntüler detaylı olarak incelenmiştir. Kabuklar, balta yardımıyla kaldırılmış ve fırça gibi yardımcı ekipmanlarla böcek örnekleri dikkatlice toplanmıştır. Toplanan örnekler, plastik tüpler veya çitçitli poşetler içinde laboratuvara getirilmiştir.

Kızılçam alanlarında görülen kabuk böceği zararlarına yönelik, ergin böceklerin uçuş dönemlerini ve popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla feromon tuzakları kurulmuş ve düzenli olarak izlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 2.3: Tesis edilen feromon tuzakları

3. BULGULAR

Çalışmanın konusunu Keşan ilçesinde bulunan Kızılçam (*Pinus brutia*) ve Karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarında zarara neden olan Scolytinae türüne ait 6 adet kabuk böceği türü tespit edilmiştir.

3.1. Scolytinae Türleri

Bu çalışma kapsamında, Keşan Orman İşletme sahalarındaki ormanlarda zarar oluşturan toplamda 6 Scolytinae türü tespit edilmiştir. Türlerin sıralaması yapılırken, Löbl ve Smetana (2011) tarafından hazırlanan eserden yararlanılmıştır.

***Tomicus minor* (Hartig, 1834)**

Tomicus minor (Hartig), Avrupa, Asya ve Avustralya kıtalarında geniş bir dağılım göstermektedir. Avrupa'da; Polonya, İspanya, Portekiz, Romanya, İsveç, Finlandiya, Danimarka, Bulgaristan, Almanya, İsviçre, Belçika, Fransa, Çekya, Hırvatistan, Sırbistan-Karadağ, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Hollanda, Büyük Britanya, Estonya, Macaristan, Yunanistan, Slovenya, Norveç, Kuzey Makedonya, İtalya, Bosna Hersek, Rusya ve Ukrayna gibi ülkelerde yayılım göstermektedir. Asya kıtasında ise Japonya, Kazakistan, Kuzey Kore, Çin, Kıbrıs, Türkiye ve Rusya'da bulunduğu bildirilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Türkiye'de *Tomicus minor*'un tespit edildiği alanlar arasında; Antalya, Zonguldak, Gümüşhane, İzmir, Karabük, Afyon, Kastamonu, Adana, Kars, Eskişehir, Muğla, Isparta, Sinop, Denizli, İstanbul, Trabzon, Kütahya, Artvin, Kahramanmaraş, Konya, Burdur, Amasya, Bolu, Sakarya, Bursa, Çanakkale, Ordu, Erzurum, Mersin, Bartın, Giresun, Balıkesir, Ankara, Uşak ve Kırşehir illeri yer almaktadır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Selmi, 1998; Yüksel ve diğ., 2000;).

Bu türün konukçuları arasında *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. thunbergiana*, *P. sylvestris*, *P. koraiensis*, *P. nigra*, *P. mugo*, *P. strobus* ve *P. rotundata* gibi çam türleri yer almaktadır (Pfeffer, 1995; Martikainen ve diğ., 2005; Fernandez ve diğ., 1999; Längström ve diğ., 2002; Selmi, 1998; Borkowski, 2001; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

Çalışmamız kapsamında elde edilen *Tomicus minor* erginleri 3.0-4.5mm arasında bir büyüklüğe sahiptir. Kanatları koyu kahverengi tonundadır. Kanat sağırsında yer alan ikinci

nokta şeritleri arasında granüllü bir yapı bulunmaktadır. Boyun kalkanı, genişliğinden daha uzun bir yapı sergilerken, anten topuzu oval bir formda ve anten segmenti altı parçadan oluşmaktadır (Şekil 4).



Şekil 3.1: *Tomicus minor* ergin birey

28.03.2023 tarihinde ormanlık alanda bekleyen Karaçam odun emvallerinde yapılan incelemeler sonucunda, ana yolu oluşturan ergin bireylerin tek bir kol halinde yer aldığı gözlemlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 3.2: Martı kanadı şeklindeki *T. minor* ana yolu.

07.08.2023 tarihinde yapılan gözlemler, kızılçam meşceresindeki ağaçların sürgünlerinde ergin bireylerin giriş yaptığını ortaya koymuştur. Bu sürgünlerde, giriş deliğinin olduğu

bölgede reçine akıntısı tespit edilmiş, sürgünlerin uç kısımlarında ise sararma belirtileri gözlemlenmiştir.

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

Tomicus piniperda, dünya genelinde yaygın bir dağılıma sahiptir. Avrupa’da; Büyük Britanya, Finlandiya, Bosna Hersek, Yunanistan, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İsviçre, Macaristan, Almanya, Polonya, Fransa, Letonya, Lihtenştayn, Çek Cumhuriyeti, Hırvatistan, İtalya, Belçika, Lüksemburg, Estonya, Litvanya, İrlanda, Danimarka, Belarus, Rusya, Ukrayna, İspanya, İsveç, Bulgaristan, Romanya, Sırbistan-Karadağ, Norveç, Hollanda ve Makedonya gibi ülkelerde; Kuzey Afrika’da Tunus, Cezayir, Madeira Adaları ve Fas’ta bulunduğu bildirilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Türkiye’de, *Tomicus piniperda*; Zonguldak, Sinop, Bayburt, Erzincan, Bolu, Burdur, Bartın, Adana, Amasya, Balıkesir, Safranbolu, Denizli, Ardahan, Antalya, Konya, İzmir, Muğla, Çanakkale, Sakarya, Karabük, Giresun, Elâzığ, Kahramanmaraş, Isparta, Kars, İstanbul, Eskişehir, Trabzon, Erzurum, Ankara, Kırşehir, Bursa, Kastamonu, Artvin, Mersin ve Aydın illerinde tespit edilmiştir.

Bu türün konukçuları arasında *Pinus sylvestris*, *Pinus brutia*, *Pinus pinea*, *Pinus nigra* ve *Picea orientalis* türleri bulunmaktadır (Selmi, 1998; Dönmez, 2006; Pfeffer, 1995; Yüksel, 1998b; Cebeci, 2003; Serez, 1987; Tosun, 1975; Yüksel ve diğ., 2000; OGM, 2011).

Arazi çalışmalarında elde edilen ergin bireylerin boyutları 4.1-4.6 mm arasında değişmektedir. Baş ve boyun siyah parlak bir renge sahiptir; kanatlar siyah veya koyu kahverengidir. Antenler ve bacak kırmızımsı bir tona sahiptir. Anten altı segmentten oluşmaktadır. Kanat örtüleri üzerinde uzunlamasına nokta şeklinde çizgiler bulunmaktadır. Erkek bireylerin sağrılarında iki hafif çukur yapı gözlemlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 3.3: *Tomicus piniperda* (L.) genç ve ergin bireyi

12.06.2023 tarihinde sahada bulunan dikili kuru bir ağaç üzerinde yapılan incelemelerde, baston başı şeklinde bir ana yol içerisinde genç ve ergin bireylerden oluşan *Tomicus piniperda* (L) erginlerinin tespit edildiği belirlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 3.4: Baston başı şeklindeki *Tomicus piniperda* anayolu

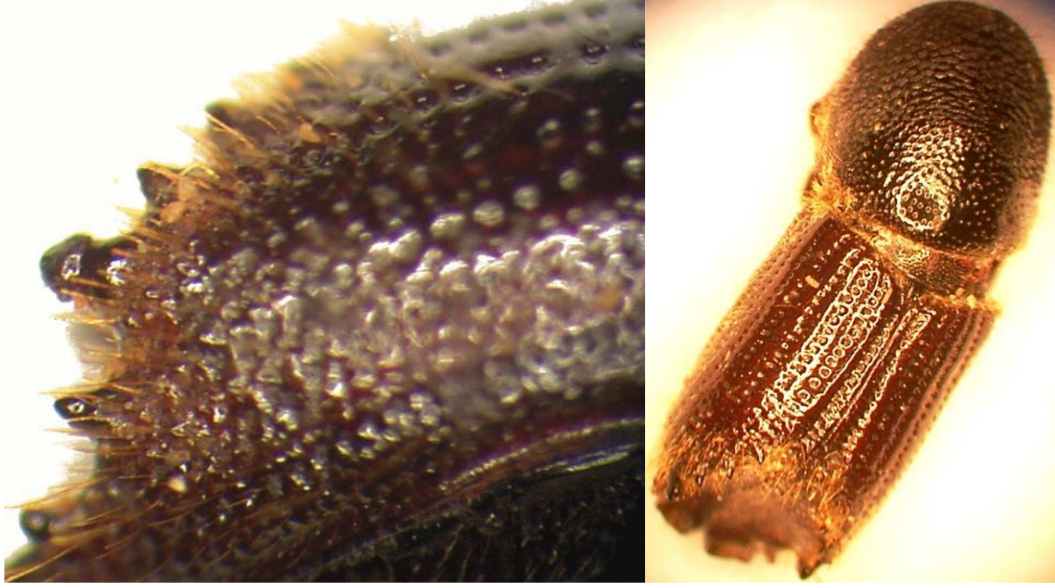
***Ips sexdentatus* (Boerner, 1766)**

Ips sexdentatus, dünya genelinde geniş bir dağılım alanına sahiptir. Avrupa’da; İsviçre, Çek Cumhuriyeti, Litvanya, İtalya, Belçika, Fransa, Hırvatistan, Polonya, Lüksemburg, Lihtenştayn, Yunanistan, Büyük Britanya, Almanya, Bosna Hersek, Romanya, Estonya, Finlandiya, Danimarka, Bulgaristan, Letonya, Moldova, Sırbistan-Karadağ, Ukrayna, İspanya, Slovenya, Macaristan, Norveç, Portekiz, İrlanda, Belarus, Rusya ve İsveç gibi ülkelerde yayılış gösterdiği belirtilmiştir. Asya’da ise Kazakistan, Çin, Kuzey Kore, Güney Kore, Türkiye ve Moğolistan’da bulunduğu rapor edilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Türkiye’de *Ips sexdentatus*, Karadeniz, Marmara, Ege, Akdeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri’nde yayılım göstermektedir (Defne, 1954; Chararas, 1966; Serez, 1984; Tosun, 1975; Sekendiz, 1991; Yüksel, 1998a; Yüksel ve diğ., 2000; Yıldız, 2012; Dönmez, 2006; Yüksel ve diğ., 2005; Sarıkaya ve Avcı, 2011a; Yüksel, 1998b).

Bu türün konukçuları arasında; *Pinus brutia*, *Pinus sylvestris*, *Pinus leucodermis*, *Pinus sibirica*, *Pinus nigra*, *Abies nordmanniana*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* ve *Picea orientalis* türleri yer almaktadır (Chararas, 1966; Pfeffer, 1995; Defne, 1954; Yıldız, 2012; Serez, 1984; Tosun, 1975; Sekendiz, 1991; Sarıkaya ve Avcı, 2011a; Yüksel ve diğ., 2000; Yüksel ve diğ., 2005; Dönmez, 2006; Yüksel, 1998).

Çalışma alanında tespit edilen ergin bireylerin büyüklüğü 4.8 ile 7.6 mm arasında değişmektedir. Kanat örtüleri kahverengi tonlarında olup, vücutları uzun ve silindirik bir yapıdadır. Boyun kalkanı koyu renkte olup, boyu genişliğinden daha uzundur. Sağrı bölgesinin yan kısımlarında altışar adet diş bulunmaktadır. Bu dişlerden ilki belirgin bir kalınlığa sahiptir. Sağrı üzerindeki dördüncü diş en uzun olanıdır ve uç kısmı bariz şekilde kalınlaşmış durumdadır. Ayrıca, üçüncü dişle bitişik bir yapı sergilemektedir (Şekil 8).



Şekil 3.5: *Ips sexdentatus* sağısı ve ergin birey

09.04.2023 tarihinde, sahada bekleyen karaçam emvallerinde ve devrik karaçam gövdelerinde çok sayıda giriş deliği görülmüştür. 03.05.2023 tarihinde karaçam ormanında yer alan emvaller üzerinde yapılan incelemelerde, ana yollar açarak yumurtalarını bırakan ergin bireylerin varlığı tespit edilmiştir. 07.08.2023 tarihinde ise sahadaki emvaller üzerinde yapılan gözlemlerde pupaların bulunduğu belirlenmiştir.

***Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857)**

Orthotomicus erosus (Wollaston), dünya genelinde geniş bir dağılım alanına sahiptir. Avrupa'da; Büyük Britanya, İspanya, İsviçre, Polonya, Fransa, Bulgaristan, Portekiz, İtalya, Slovenya, Makedonya, Rusya, Malta, Yunanistan, Ukrayna, Hırvatistan, Sırbistan-Karadağ ve Avustralya'da yayılış gösterdiği kaydedilmiştir. Kuzey Afrika'da; Fas, Tunus, Cezayir, Madeira Adaları, Libya ve Mısır'da, Asya'da ise Afganistan, Çin, Suriye, İsrail, İran, Türkiye ve Özbekistan'da varlığı rapor edilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Türkiye'de *Orthotomicus erosus*'un yayılımı; Bolu, Kırşehir, Konya, Balıkesir, Denizli, Bursa, Kahramanmaraş, Giresun, Ordu, Mersin, Çankırı, İzmir, Sinop, Osmaniye, Uşak, Antalya, Kütahya, Aydın, Tokat, Düzce, Trabzon, Karabük, Samsun, Kars, Muğla, Rize, Adana, Erzincan, Artvin, Kırklareli, Edirne, İstanbul, Manisa ve Çanakkale illerinde tespit edilmiştir (Schedl, 1961; Selmi, 1998; Tosun, 1975; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; OGM, 2011; Yıldız, 2012).

Bu türün konukçuları arasında; *Pinus canariensis*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. sylvestris*, *Cedrus atlantica* ve *Abies* spp. türleri yer almaktadır (Schedl, 1961; Arslangündoğdu, 1999; Selmi, 1998; Tosun, 1975; Pfeffer, 1995; Çanakcıoğlu ve Mol, 1998a; Yıldız, 2012; Özkazanç ve diğ., 1985; Cebeci, 2003; Dönmez, 2006; Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Çalışma sahasından elde edilen ergin bireylerin boyutları 2.6 ile 3.6 mm arasında değişmektedir. Vücudu koyu kahverengi renkte olup, boyun kalkanı siyaha yakın bir kahverengi tonundadır. Kanat örtüleri kırmızımsı kahverengi tonlarına sahip olup, sağrı kısmı vücut eksenine dik bir açıyla aşağıya eğimlidir. Sağrı bölgesinde, her iki tarafta dörder diş yer almaktadır. Bu dişler erkek bireylerde oldukça belirgindir. Sağrının üst kısmında bulunan birinci dişler, konik ve sivri bir yapıya sahiptir. İkinci dişler ise üçgen şeklinde olup, uçları belirgin şekilde sivri ve diğer dişlere kıyasla daha büyüktür. Üçüncü dişler, konik bir yapıda ve eşit aralıklarla dizilmiştir. Anten topuzları hafif kavisli ve yuvarlak bir formdadır (Şekil 9).



Şekil 3.6: *O. erosus* yetişkin.

Tablo 3.1: Feromon tuzak kontrolleri

Preperat deęişim	Kontrol Tarihi	Yakalanan
22.04.2023 (1 Aylık Periyot)	27.04.2023	1225
	04.05.2023	1430
	11.05.2023	2195
	18.05.2023	3450
	25.05.2023	3320
	01.06.2023	3650
22.05.2023 (1 Aylık Periyot)	08.06.2023	4500
	15.06.2023	4250
	22.06.2023	5330
	29.06.2023	8620
	06.07.2023	8430
	13.07.2023	8900
22.06.2023 (1 Aylık Periyot)	20.07.2023	7520
	27.07.2023	6480
	03.08.2023	12300
	10.08.2023	13650
	17.08.2023	15300

***Tomicus destruens* (Wollaston, 1865)**

Tomicus destruens olarak adlandırılan *T. destruens*, dünya genelinde geniş bir yayılış alanına sahiptir. Avrupa’da; Yunanistan, Portekiz, Fransa, Hırvatistan, Rusya, İtalya, Ukrayna ve İspanya’da; Kuzey Afrika’da; Madeira Adası ve Cezayir’de; Asya’da ise Türkiye, İsrail ve Kıbrıs’ta varlığı kaydedilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Türkiye’de bu tür, Antalya, Isparta, Muğla, Giresun, Burdur, İzmir, Manisa, Bursa, Ordu, Hatay ve Balıkesir illerinde tespit edilmiştir (Balay ve Karaşahin, 2013; Sarıkaya ve Avcı, 2011a; Sarıkaya vd., 2020).

Bu türün konukçuları arasında; *Pinus halepensis*, *P. brutia*, *P. radiata*, *P. pinaster*, *P. nigra* ve *P. canariensis* yer almaktadır (Pfeffer, 1995; Ciesla, 2004; Gallego vd., 2004; Chakali, 2005; Faccoli ve diğ., 2005; Peverieri ve diğ., 2006; Vasconcelos ve diğ., 2003).

Arazi çalışmalarında elde edilen ergin bireylerin boyutları 3.8 ile 4.4 mm arasında değişmektedir. Kanat örtüleri kırmızımsı kahverengi tonlarındadır. Kanat örtülerinin sağrı

kısımındaki ikinci nokta şeritlerinin arasında granüller bulunmamaktadır. Alın kısmı seyrek noktalı bir yapıya sahip olup, bacakları ve antenleri kahverengi renktedir (Şekil 10 ve 11).



Şekil 3.7: *T. destruens* ergini



Şekil 3.8: *T. destruens* anten yapısı

Tablo 3.2: *Tomicus destruens* (Wollaston) ile ilgili biyolojik gözlemler.

Tarih	Biyolojik Gözlemler
01.10.2023	Tuzak ağaçları kuruldu.
10.10.2023	Tuzak ağaçlarında çiftleşme odası açan erginler
20.10.2023	Ana yol açan ve yumurta bırakan erginler
30.10.2023	Ergin ve yumurta
10.11.2023	Ergin, yumurta ve genç larva
20.11.2023	Ergin ve larva
30.12.2023	Olgun larva
15.12.2023	Olgun larva ve pupa

Zararlı için yapılmış gözlemlere ilişkin tablo yukarıda sunulmuştur. Gözlemler, tuzak ağaçların yerleştirilmesiyle başlatılmıştır. Tuzak ağaçların kurulumunun ardından geçen 13. günde, bu ağaçlara giriş yaparak çiftleşme odaları açan *Tomicus destruens* ergin bireylerine rastlanmıştır. Çiftleşme odalarının gözlemlenmesinden 11 gün sonra, ergin bireylerin ana yollar açarak yumurta bıraktıkları tespit edilmiştir. Bu süreçten itibaren geçen 10 gün içerisinde ise yumurta ve ergin bireylerin birlikte bulunduğu görülmüştür.

Sonraki 9. günde genç larvalar gözlemlenmiştir. Olgun larvalar ise genç larvaların tespit edilmesinden 20 gün sonra görülmüştür. Örneklerin kurulumundan yaklaşık iki ay sonra biyolojik gözlemin sonunda olgun larva ve pupa evrelerine ulaşılmıştır.

***Pityogenes bistridentatus* (Eichhoff, 1878)**

Ergin bireylerin boyutları erkeklerde 2,0–2,7 mm, dişilerde ise 2,3–2,7 mm arasında değişmektedir. Renkleri genellikle siyahımtırak kahverengi tonlarındadır. Dişilerin sağrısı kırmızımtırak kahverengi, antenleri sarı, bacakları ise kahverengimsi kırmızıdır. Erkeğin sağrısı, kuvvetli dişleriyle dikkat çeker; dişler çengel biçiminde kıvrımlıdır ve ikinci diş en

büyük olandır. Ülkemizde karaçam, sahil çamı, kızılçam, sedir ve ladin gibi ağaç türlerinde zarar yapmaktadır. Sekonder bir zararlı olarak, üremek için genellikle hastalıklı ağaçların dallarını ve kesilen ağaçların tepe kısımlarını tercih ederler. Ancak bu kabuk böceği, sağlıklı ağaçlarda da ölüme yol açabilir.

Böceğin yenik şekli yıldız biçimindedir ve 5-7 ana yol ile büyük bir çiftleşme odasından oluşur. Bu yollar, diri oduna derin bir şekilde girer. Dişiler her bir kola 5-6 adet yumurta bırakır. Ana yollarda, 10 cm'ye kadar uzanan her bir kol, kalın dallarda uzunlamasına ilerler. İnce dallarda ise bu yollar her yöne doğru uzanır ve uzunlukları genellikle 3-4 cm civarındadır. Yumurta odacıkları büyük ve fazla aralıktır. Larva yolları kısa ve kıvrımlıdır. Pupa, kabuk ile odun arasında gelişir. Yüksek rakımlı bölgelerde yılda bir, daha düşük rakımlı yerlerde ise yılda iki nesil verir. Birinci uçuş dönemi mayıs ayında başlarken, ikinci uçuş temmuz ayında gerçekleşir. Kışı ergin olarak üreme yerinde geçirirler.

20.07.2023 tarihinde *Orthotomicus erosus* (Woll.) için tesis edilen feromon tuzağında erginlerine rastlanmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, Edirne-Keşan ormanlarında zarar yapan beş farklı Scolytinae türü belirlenmiştir. Deneme alanlarında yapılan gözlemler sonucunda, *Tomicus destruens*'in yılda yalnızca bir generasyon oluşturduğu ve uçuş döneminin kasım ayının ortalarında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sarıkaya (2008) tarafından Batı Akdeniz Bölgesi'nde gerçekleştirilen araştırmalarda, bu türün yine yılda bir generasyona sahip olduğu, ancak uçuş zamanının rakıma bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, türün uçuş döneminin 0-300 metre yüksekliklerde kasım ayında, 300-600 metre yükseltilerde ocak ayında ve 600 metre üzerinde daha geç tarihlerde olduğu ifade edilmiştir. Keşan'daki deneme alanlarının 197-313 metre rakıma sahip olması, Sarıkaya (2008)'nın bulgularıyla uyumluluk göstermektedir.

Tomicus minor üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda, bu türün yılda bir generasyon verdiği ve uçuş zamanının mart ayının sonlarında gerçekleştiği anlaşılmıştır. Bu bulgular, Çanakçıoğlu ve Mol (1998), Fernandez ve diğ. (1999) ve Sarıkaya (2008) tarafından yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Çanakçıoğlu ve Mol (1998), bu türün mart-nisan aylarında uçuşunu belirtirken, Selmi (1998) uçuş dönemini nisan-mayıs olarak bildirmiştir. Sarıkaya (2008) ise bu türün mart ayında uçuşunu rapor etmiştir.

Ips sexdentatus ile ilgili literatürde yapılan çeşitli çalışmalarda, Tosun (1975) bu türün Akdeniz Bölgesi'nde yılda iki generasyona sahip olduğunu kaydetmiştir. Ünal (1998) Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nde, Yüksel (1998) Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, Cebeci (2003) İstanbul'da, Şimşek ve diğ. (2011) Çankırı'da ve Serez (1983) Doğu Ladini ormanlarında bu türün yılda iki generasyon oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Chararas (1966), generasyon sayısının rakıma bağlı olarak değiştiğini; 1400-1800 metre arasında bir generasyon, 1000 metre civarında ise iki generasyon olduğunu bildirmiştir. Keşan'daki çalışmalarda, bu türün yılda üç generasyona sahip olduğu belirlenmiş ve bu sonuçlar Selmi (1998), Sarıkaya (2008) ve Yıldırım (2011) tarafından rapor edilen bulgularla örtüşmüştür.

Orthotomicus erosus üzerinde yapılan biyolojik çalışmalarda, bu türün yılda iki ila üç generasyona sahip olduğu, uçuş dönemlerinin ise nisan, haziran-temmuz ve sonbahar aylarında gerçekleştiği belirlenmiştir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998). Tosun (1975), Ünal

(1998), Cebeci (2003), Özkazanç ve diğ. (1985) ve Baydemir (2016) farklı bölgelerde yaptıkları çalışmalarda bu türün yılda iki ila üç generasyon oluşturduğunu belirtmiştir. Selmi (1998) ise uygun iklim koşullarında yılda beş generasyona kadar çıkabildiğini ifade etmiştir. Sarıkaya (2008), alt rakımlarda altı generasyon, yüksek rakımlarda ise üç ila dört generasyon görüldüğünü tespit etmiştir. Keşan'da yapılan incelemelerde, bu türün yılda üç ila dört generasyon oluşturduğu gözlemlenmiş ve literatürle uyumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Tehlikeli Türlerin Kontrolü

Orthotomicus erosus ve *Ips sexdentatus* gibi zararlı türlerin uygun iklim koşullarında epidemi yapma riski bulunduğundan, bu türlere karşı sürekli izleme yapılmalı ve gerekli müdahaleler zamanında gerçekleştirilmelidir. Ormanlarda uygulanacak silvikültürel faaliyetlerin doğru bir zamanlamayla ve uygun yöntemlerle yapılması son derece önemlidir. Ayrıca, kesim işlemlerinden sonra, alanda bırakılan kabuk ve odun artıkları temizlenmeli ve bu materyallerin alandan uzaklaştırılması sağlanmalıdır.

Temiz Ormancılık Yaklaşımı kapsamında, böcek zararı nedeniyle kurumuş ya da kuruma riski taşıyan ağaçlar hızla ormandan uzaklaştırılmalıdır. Böylece, sekonder zararlı türlerin primer karakter kazanması engellenebilir. Kısmen kurumuş olsa bile, risk taşıyan ağaçlara müdahale edilmesi, zararın tekrarlanmasını önlemek açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle kasım ayı sonunda uçmaya başlayan türlerle mücadelede feromon tuzakları ve tuzak ağaçlarının kullanımı devam ettirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Arslan Gündoğdu, Z. (1999). İzmir Orman Bölge Müdürlüğünde Böceklerle Karşı Feromonların Kullanılması Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atakan, A. (1991). Orman Bölge Müdürlüklerinde 1. ve 2. derecede Zararlı Böceklerin Biyolojik Devreleri. T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 670, Seri No: 31, 338 s.
- Avcı, M. (1993). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve "Anadolu Diagonali"ne Coğrafi Bir Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28: 225-248.
- Bakke, A., Austara, O. ve Pettersen, H., (1977). Seasonal Flight Activity and Attacks of *Ips typographus* in Norway Under Epidemic Conditions. *Meddelelser Norsk Institutt for Skogforskning*, 33: 253-268.
- Balay, S.N. ve Kardeşahin, İ. (2013). Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü Kızılcım Ağaçlandırma Sahalarında Akdeniz Orman Bahçivani *Tomicus destruens* (Wollaston) (Col.;Curculionidae)'in Hayat Döngüsünün Belirlenmesi, Ormancılık Araştırma Bülteni, Sayı 2013/10, 20-21.
- Baydemir, M. (2016). Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü Ormanlarının *Scolytidae* (Coleoptera) Türleri. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Berryman, A.A. ve Ferrell, G.T. (1988). The Fir Engraver Beetle in Western States. Dynamics of Forest Insect Populations: Patterns, Causes, and Implications (ed. by A. A. Berryman), 556-576.
- Borkowski, A. (2001). Threats to pine stands by the pine shoot beetles *Tomicus piniperda* (L.) and *Tomicus minor* (Hart.) (Col., Scolytidae) around a sawmill in southern Poland. *Journal of Applied Entomology*, 125: 489-492.
- Bright, D.E. (1976). The Bark Beetles of Canada and Alaska (Coleoptera: Scolytidae). Canadian Department of Agriculture, Publication No. 1576, 241 s.
- Byers, J.A. (1996). An Encounter Rate Model of Bark Beetle Population Searching at Random for Susceptible Host Trees. *Ecological Modelling*, 91: 57-66.
- Can, P. (2005). Türkiye ormanlarında son yıllarda görülen kabuk böcekleri (Coleoptera, Scolytidae) sorunu üzerinde bir değerlendirme. *Orman ve Av Dergisi*, 4: 4-11.
- Cebeci, H. H. (2003). İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü İstanbul İli Ağaçlandırma Alanlarındaki Entomolojik Sorunlar. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Chakali, G. (2005). L'Hylesine des Pins, *Tomicus destruens* Wollaston 1865 (Coleoptera – Scolytidae) en Zone Semi – Aride (Algerie). *Silva Lusitana* 13(1): 113 – 124.

- Ciesla, M. (2004). Forests and forest protection in Cyprus. *The Forestry Chronicle*, 80 (1): 107–113.
- Chararas, C. (1966). *Picea orientalis* 'e Arız Olan *Ips sexdentatus* (Boerner) ve Diğer Kabuk Böcekleri. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 12(1): 3–37.
- Cole, W.E. (1981). Some Risks and Causes of Mortality in Mountain Pine Beetle Populations: Long Term Analysis, *Researches on Population Ecology*, 23: 116–144.
- Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. (1998). Orman Entomolojisi, Zararlı ve Yararlı Böcekler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 541 s., İstanbul.
- Çanakçıoğlu, H. (1971). Feromonlar ve Böceklerle Savaş İmkanları. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 18(2): 7–16.
- Defne, M. (1954) . *Ips sexdentatus* (Boerner) Kabuk Böceğinin Çoruh Ormanlarındaki Durumu ve Tevhit Ettiği Zararlar. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 4(2): 80–91.
- 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 Üniversitesi, Ankara.
- Drooz, A.T. (1985). Insects of Eastern Forests, USDA Forest Service, Misc. Pub. No. 1426. 608s.
- Eggers, H. (1940). Bark beetle fauna of Palearctic region VII with five new species from Anatolia. *Centralblatt für das gesamte Forstwesen*, 66, ss. 36-39.
- Erdem, R. (1956) Kabuk böcekleri ile mücadelede yeni yöntemler. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 6 (1): 27-31.
- Erdem, R. (1968) Ormanın Faydalı ve Zararlı Böcekleri. İstanbul Üniversitesi Yayın No:1265, Orman Fakültesi No: 118, İstanbul, 84 s.
- Eroğlu, M. (1995). *Dendroctonus micans* (Kug.) (Coleoptera, Scolytidae)'ın Populasyon Dinamiğine Etki Eden Faktörler Üzerine Araştırmalar. I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Ekim, Trabzon, Bildiriler, 3, 148–159.
- Eyüpoğlu, B. (2011) Gümüşhane İli Torul İlçesi Ormanlık Alanlarında Zarar Yapan *Ips sexdentatus* 'un Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans Tezi) Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Faccoli, M., Battisti, A., ve Masutti, L. (2005). Phenology of *Tomicus destruens* (Wollaston) in northern Italian pine stands. Proceeding of the international symposium: Entomological research in Mediterranean forest ecosystems. Rabat (Morocco), 6 – 10 May 2002. INRA Editions, Paris, 185 – 193.

- Fernandez, M.M.F., Alonso, J.A.P. ve Costas, J.M.S. (1999). Shoot feeding and overwintering in the lesser pine shoot beetle *Tomicus minor* (Col., Scolytidae) in north-west Spain. *Journal of Applied Entomology*, 123: 321-327.
- Franceschi, V.R., Krokene, P., Christiansen, E. ve Krekling, T. (2005). Anatomical and Chemical Defenses of Conifer Bark Against Bark Beetles and Other Pests. Tansley review, *New Phytologist*, 167: 353-376.
- Furniss, R.L. ve Carolin, V.M. (1977). Western Forest Insects. USDA Forest Service, Misc. Pub. No: 1339, 654 p.
- Gallego, D., Canovas, F., Esteve, M.A. ve Galián, J. (2004). Descriptive biogeography of *Tomicus* (Coleoptera: Scolytidae) species in Spain. *Journal of Biogeography* 31: 2011 – 2024.
- Haack, R.A. ve Blyer, J.W. (1993). Insect and Pathogens: Regulators of Forest Ecosystem. *Journal of Forestry*, 91(9): 32-37.
- Inouye, M. (1963). Details of Bark Beetle Control in The Storm-Swept Areas in The Natural Forest of Hokkaido, Japan. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 51, 160-164.
- Knížek, M. (2011). *Scolytinae*, In: Löbl, I. & Smetana, A. (Eds), Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 7., Apollo Books, Stenstrup, 86-87, 204-251.
- Långström, B., Lisha, L., Hongpin, L., Peng, C., Haoran, L., Hellqvist, C. ve Lieutier, F. (2002). Shoot feeding ecology of *Tomicus piniperda* and *T. minor* (Col., Scolytidae) in southern China. *Journal of Applied Entomology*, (126): 333-342
- Löbl, I. ve Smetana, A. (2011). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 7: Curculionoidea I. Apollo Books.
- Lekander, B. (1972). A Mass Outbreak of *Ips typographus* in Gästrikland, Central Sweden, in 1945-52, Research Note 10, Department of Forest Zoology, Royal College of Forestry, Stockholm (in Swedish with English summary).
- Martikainen, P., Kouki, J., Heikkala, O., Hyvärinen, E. ve Lappalainen, H. (2006). Effects of green tree retention and prescribed burning on the crown damage caused by the pine shoot beetles (*Tomicus spp.*) in pine-dominated timber harvest areas. *Journal of Applied Entomology*, 130(1): 37- 44.
- McCambridge, W.F. ve Knight, F.B. (1972). Factors Affecting Spruce Beetles During A Small Outbreak. *Ecology*, 53: 830-839.
- OGM (2011). Ormanlarımızın Önemli Zararlıları ve Mücadele Yöntemleri. Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı Yayınları, 120 s., Ankara.
- Oğurlu, İ. (2000) Biyolojik Mücadele. SDÜ Yayın No: 8, Orman Fakültesi Yayın No: 1, 439 s., Isparta. 219

- 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 Serisi, No: 152, 56 s.
- Peverieri, G. S., Capretti, P. ve Tiberi, R. (2006). Associations between *Tomicus destruens* and *Leptographium spp.* in *Pinus pinea* and *P. pinaster* stands in Tuscany, central Italy. *Forest Pathology*, 36: 14 – 20.
- Pfeffer, A. (1995). Zentral und westpaläarktische Borken und Kernkäfer. Naturhistorisches Museum Basel, 310 s.
- Raffa K. F. ve Dahlsten D. L. (1995). Bark Beetle Predators Smell Their Prey, Differential Responses Among Natural Enemies and Prey to Bark Beetle Pheromones. *Oecologia*, 102: 17–23.
- Raffa K. F., Grégoire, J. C. ve Lindgren, B. S. (2015) Natural History and Ecology of Bark Beetles, Bark Beetles Biology and Ecology of Native and Invasive Species, In: Vega, F. E. and Hofstetter, R. W. (eds), Chapter 1, Elsevier, London, UK.
- Reeve, J.D. (1997). Predation and Bark Beetle Dynamics. *Oecologia*, 112: 48–54.
- Rudinsky, J.A. (1962). Ecology of Scolytidae. *Annual Review of Entomology*, 7: 327–348.
- Sarıkaya, O. ve Avcı, M. (2006). Kabuk Böceklerine Karşı Ormanlarımızda Alınabilecek Koruyucu Önlemler. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 43 (1-3): 26- 31.
- Sarıkaya, O. (2008). Batı Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarının *Scolytidae* (Coleoptera) Faunası. (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Sarıkaya, O. ve Avcı, M. (2009). Predators of *Scolytinae* (Coleoptera: Curculionidae) species of the coniferous forests in the Western Mediterranean Region. *Türk Entomoloji Dergisi*, 33 (4): 253-264.
- Sarıkaya, O. ve Avcı, M. (2011a). Bark beetle fauna (Coleoptera: Scolytinae) of the coniferous forests in the Mediterranean region of Western Turkey, with a new record for Turkish fauna. *Turkish Journal of Zoology*, 35(1): 33-47.
- Sarıkaya, O. ve Avcı, M. (2011b). Türkiye Gökmar Ormanlarında Yeni Bir Tür: *Pityokteines marketae* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). *Orman Mühendisliği*, Sayı: 1-3, Ocak-Şubat-Mart 2011, 26-27.
- Sarıkaya, O. (2013). Notes on Bark and wood-boring beetles (Coleoptera: Bostrichidae; Curculionidae: Platypodinae and Scolytinae) of the Sweetgum (*Liquidambar orientalis* Mill.) Forest Nature Protection Area, with a new record for Turkish fauna. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11(3&4): 2178-2185.
- Sarıkaya, O. ve Knižek, M. (2013). *Scolytus koenigi* Scheyrew, 1890: A New Record for Turkish *Scolytinae* (Coleoptera: Curculionidae) Fauna. *Journal of the Entomological Research Society*, 15(3): 95-99.

- Sarıkaya, O. (2013). Notes on Bark and wood-boring beetles (*Coleoptera: Bostrichidae; Curculionidae: Platypodinae and Scolytinae*) of the Sweetgum (*Liquidambar orientalis* Mill.) Forest Nature Protection Area, with a new record for Turkish fauna. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11(3&4): 2178-2185.
- Sarıkaya, O. & Ibiş, H. M. (2016). Predatory Species of Bark Beetles in the Pine Forests of Izmir Region in Turkey with New Records for Turkish Fauna. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 26(3): 651–656.
- Sarıkaya, O. ve Knizek, M. (2017). *Scolytus koenigi* Schevyrew, 1890: A new record for Turkish Scolytinae (*Coleoptera: Curculionidae*) fauna. *Journal of the Entomological Research Society*, 19(1): 95-99.
- Sarıkaya, O., Alpagut Keskin, N., Şen, İ., Yıldız, Y. ve Örüçü, Ö. K. (2020). Akdeniz Orman Bahçivanının [*Tomicus destruens* (Wollaston) (*Col.: Scolytinae*)] Türkiye Çam Ormanlarındaki Yayılışı İle Tür İçi Genetik Çeşitliliğinin Tespiti ve İklim Değişikliğinin Gelecekteki Yayılış Alanı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Tübitak 1001 Projesi, (Proje No. 1170652).
- Schedl, K.E. (1961). Borkenkäfer aus der Türkei, II. Mitteilung 190. *Beitrag zur Morphologie and Systematik der Scolytoidea*, 34(12): 184-188.
- Sekendiz, O.A. (1991). *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach.'nın Doğu Karadeniz Bölümü Ormanlarındaki Zararlı Böcekleri ile Koruma ve Savaş Yöntemleri. OGM Yayınları, Yayın No: 678, Sıra No: 73, 200 s.
- Selmi, E. (1998). Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı, İ.Ü. Yayın No: 4042, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 11, 196 s., İstanbul.
- Serez, M. (1984). *Ips sexdentatus* (Boerner) Savaşında *Ips typographus*'un Feromon Dispenserleri "Ipslure" nin Kullanılması. *Karadeniz Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1: 35–43.
- Serez, M. (1987). Bazı Önemli Kabuk Böcekleriyle Savaşta Feromonların Kullanılma Olanakları. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1(1-2): 99-131.
- Şimşek, Z., Kondur, Y. ve Şimşek, E. (2011) Çankırı Kalesindeki Karaçam Ağaçlarının Onikidişli Çam Kabuk Böceği [*Ips sexdentatus* (Borner): *Coleoptera: Curculionidae*] Zararından Korunmasının İlin Turizmi Açısından Önemi. Türkiye I. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu, Antalya, s. 34-41.
- Şimşek, Z., Kondur, Y., Öner, N. ve Şimşek, M. (2010). Küresel iklim değişikliği dikkate alınarak kabuk böceklerinin yönetimi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (1): 44-54.
- Thorsteinson, A.J. (1960). Host Selection in Phytophagous Insects. *Annual Review of Entomology*, 5: 193–218.

- Tosun, İ. (1975). Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarda zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar, İstanbul, 200 s.
- Turchin, P., Lorio, P.L., Taylor, A.D. ve Billings, R.F. (1991). Why do Populations of Southern Pine Beetles (*Coleoptera: Scolytidae*) fluctuate *Environmental Entomology*, 20: 401–409.
- Ünal, S. (1998). Artvin Yöresi Ladin Ormanlarında Zarar Yapan *Scolytidae* (*Coleoptera*) Türleri. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 142 s, İstanbul.
- Weslien, J. ve Schroeder, H. (1996). Natürliche Dynamik des Borkenkäferbefalls nach Windwurf. *Allgemeine Forst-Zeitschrift*, 51: 1052–1056.
- Wood, D. L. (1982). The Role of Pheromones, Kairomones and Allomones in The Host Selection and Colonization Behavior of Bark Beetles, *Annual Review of Entomology*, 24: 411–446.
- Yiğit, B. (2017). Ordu İli İbrelî Ağaç Türlerinde Zarar Yapan Kabuk Böcekleri (*Curculionidae: Scolytinae*). (Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Yıldırım, S. (2011). Isparta-Aksu Yöresi İğne Yapraklı Ormanlarında Zararlı Kabuk Böceği Türleri. (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Yıldız, Y. (2012). Bartın ve Karabük Ormanlarının *Scolytidae* Faunası ve Bazı Önemli Türlerin Biyolojilerinin Belirlenmesi. (Doktora Tezi). Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 139s, Bartın.
- Yüksel, B. (1998). Türkiye’de Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri ile Bunların Yırtıcı ve Parazitleri, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 4, 143 s.
- Yüksel, B. (1999). *Ips sexdentatus* (Boerner)’un Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesine İlişkin Rapor, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Trabzon.
- Yüksel, B., Tozlu, G., & Şentürk, M. (2000). Sarıkamış Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böcekleri ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemler. T.C. Orman Bakanlığı Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 3, Orman Bakanlığı Yayın No: 107, DAOA Yayın No:8, 66 s.
- Yüksel, B., Akbulut, S., Serin, M., Erdem, M. ve Baysal, İ. (2005). Doğu Ladini, Sarıçam ve Gökmar Ormanlarında *Rhizophagus depressus* (Fabr.) (*Coleoptera: Rhizophagidae*)’un Başlıca Avları ile İlişkileri ve Biyolojik Mücadeledeki Rolü. Ladin Sempozyumu Bildiriler Kitabı, I. Cilt, 20-22 Ekim 2005, Trabzon, 195-205.
- URL-1 (2023). www.ksan.gov.tr/ilcemizin-cografi-yapisi (03.02.2023).