



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAYSERİ İLİ YAHYALI YÖRESİ ORMANLARINDA ZARAR
YAPAN SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)
TÜRLERİ

HAZIRLAYAN

İLKAY HAYAT

DANIŞMAN

DOÇ. DR. YAFES YILDIZ

BARTIN-2022



T.C.

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

**KAYSERİ YAHYALI YÖRESİ ORMANLARINDA ZARAR YAPAN
SCOLYTINAE (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) TÜRLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

İlkay HAYAT

BARTIN-2022

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Yafes YILDIZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “KAYSERİ YAHYALI YÖRESİ 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.

22.12.2022

İlkay HAYAT



ÖNSÖZ

“Kayseri Yahyalı Yöresi 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 Doç. Dr. Yafes YILDIZ’ a çok teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında yardımcı olan Kayseri, Kapuzbaşı Orman İşletme Şefi Sayın Alper AKÖZLÜ’ ye çok teşekkür ederim. Çalışmalarım sırasında bütün sorularıma cevap veren, bana her konuda yardımcı olan değerli büyüğüm, Kayseri OZM Şube Müdürü Sayın Cemal YEŞİLYAPRAK’a çok teşekkür ederim.

Meteorolojik verilerin temininde yardımcı olan Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayseri İstasyonu'na teşekkür ederim. Meslektaşım Baki KANTAR ve iş arkadaşım Serkan KOYUNCU’ya yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni destekleyen, haklarını asla ödeyemeyeceğim annem Semiha DAŞLI ve babam Recep DAŞLI’ya teşekkürlerimi sunarım.

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

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

İlkay HAYAT

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KAYSERİ YAHYALI YÖRESİ ORMANLARINDA ZARAR YAPAN SCOLYTINAE (COLEOPTERA:CURCULIONIDAE) TÜRLERİ

İlkay HAYAT

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yafes YILDIZ

Bartın-2022, sayfa: 40

Bu çalışma Kayseri ilinde Yahyalı yöresi ormanlarında zarar yapan kabuk böceklerini tespit etmek amacıyla 2021 yılında yapılmıştır.

Kayseri- Yahyalı 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 5 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* 'tir.

Anahtar Kelimeler: Kabuk böcekleri, Scolytinae, feromon tuzağı, Kayseri

Bilim Alanı Kodu: 120504

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

SCOLYTINAE SPECIES (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) DAMAGING ON FOREST IN KAYSERİ -YAHYALI

İlkay HAYAT

Bartın University

Graduate School

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Yafes YILDIZ

Bartın-2022, pp: 40

This study was carried out in 2021 to detect the bark beetles that cause damage in the forests of Yahyalı region in Kayseri province.

In the Yahyalı 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, 5 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*.

Keywords: bark beetle, Scolytinae, pheromone trap, Kayseri

Scientific Field Code: 120504

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	ii
BEYANNAME	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
1 GİRİŞ.....	11
2 MATERİYAL VE METOT	13
2.1 Materyal.....	13
2.1.1 Yayılış ve Konukçu Bitki Türleri.....	13
2.1.2 Araştırma Alanının Tanıtımı.....	15
2.1.3 İklim.....	18
2.1.4 Metot.....	19
3 ARAŞTIRMA BULGULARI.....	20
3.1 Scolytinae Türleri.....	20
4 TARTIŞMA VE SONUÇ	30
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
2.1: Tuzak ağaçları	14
2.2: Araştırma Alanı	16
2.3: Araştırma sahasına asılan feromon tuzakları	20
3.1: <i>Tomicus minor</i> (Hartig) ergini.	22
3.2: <i>Tomicus minor</i> (Hart.)'un ana yolu.	22
3.3: <i>Tomicus piniperda</i> (Linnaeus) genç ve ergin bireyi	23
3.4: <i>T. piniperda</i> anayolu	24
3.5: <i>Ips sexdentatus</i> (Boerner) ergini ve sağrıdaki dişler	25
3.6: <i>Orthotomicus erosus</i> (Wollaston) ergini.	27
3.7: <i>Tomicus destruens</i> ergini	28
3.8: <i>Tomicus destruens</i> anten	29

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
<u>No</u>	<u>No</u>
2.1: Feromon tuzakları koordinatları	17
2.2: Yahyalı ilçesi Avlağa İstasyonu yıllık meteoroloji verileri	19
3.1: Feromon tuzaklarında yakalanan <i>Orthotomicus erosus</i> ergin sayıları	27
3.2: <i>Tomicus destruens</i> (Wollasten) ile ilgili biyolojik gözlemler	29



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C : Santigrad Derece

cm : Santimetre

ha : Hektar

m : Metre

mm : Milimetre



1.GİRİŞ

Orman varlığını ve devamlılığını tehdit eden en önemli tehlikelerden birisi de hayvanlar alemi içerisinde sayı bakımından en büyük grubu oluşturan böceklerdir. Böcekler üreme yetenekleri çok yüksek olduğundan kısa zamanda sayılarını arttırarak ormanlarda tahribata yol açarlar. Böceklerin bu yüksek üreme enerjileri sürdürülebilir ormancılık prensiplerini tehdit ederek ormanlarda ekonomik zarara neden olurlar. Bu çalışmaya konu olan kabuk böcekleri ağaçların kabuk ve kambiyumunda yaptıkları zarardan dolayı ağaçların ölümüne sebebiyet vermektedir. Bu durum çalışma alanı içerisindeki ormanlarda ekonomik kayıplara sebep olarak ormanların sağlığını tehlikeye düşürmektedir.

Birçok canlı ve cansız faktörler ormanlarımızı tehdit etmektedir. Bunlara ek olarak hatalı ormancılık teknikleri, saf meşcereler, bakım çalışmalarının düzeni yapılmaması, iklim değişiklikleri ve benzer faktörlerle beraber zarar giderek artmaktadır. Bunların sonucunda meydana gelen böcek salgınları sonrasında çok sayıda ağaç kurumakta, ekolojik ve ekonomik düzeyde önemli kayıplar meydana gelmektedir. Ormanlarımızda büyük kayıplara sebebiyet veren böcek grupların başında kabuk böcekleri gelmektedir (Yıldız, 2012).

Bu zararlıların, üremeleri üzerinde etkili olan faktörlerden dolayı tek ağaç veya meşcere zararlısı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu zararlıların zararı neticesinde meşcere dinamiği ve yapısı tahrip olmakta ve zarar gören ağaçların bir an önce alandan çıkarılması için olağanüstü kesimlere konu edilmekte ve kesilen bu emvallerin piyasaya sürülmesi orman işletmelerin normal iş planlarını da sekteye uğratmaktadır. Kesilen bu ürünlerin piyasaya daha düşük fiyatlardan sürülmesi nedeniyle ise dolayı ekonomik anlamda ciddi parasal kayıplara söz konusu olabilmektedir (Can, 2005).

Bazı böcekler ve hastalık etmenlerinin, yangınların da içinde olduğu ormanları tahrip eden birçok diğer faktörlerden çok daha fazla ekonomik kayıplara neden oldukları bilinmektedir (Haack ve Blyer, 1993). *Scolytinae* türleri ormana zarar veren böcekler içerisinde en zararlı grup olup, dünyada bilinen 5800'den fazla kabuk böceği türü arasında ise *Ips* ve *Scolytus* en yıkıcı, *Dendroctonus* ise en tehlikeli olarak değerlendirilmiştir (Wood ve Bright, 1992; Drooz 1985; Furniss ve Carolin 1977). Organik maddece zengin olan ağaç kabuğu bu

özelliği nedeniyle böcekler, omurgalılar, mantarlar ve bakteriler gibi pek çok farklı organizmanın hedefi olmaktadır. (Franceschi vd., 2005). Kabuk böceği türleri larva ve ergin formlarında konukçusunun genellikle kambiyum tabasında veya ona yakın dokularında zarar yapmaktadırlar ve kabuk böcekleri popülasyonun dinamiğini etkileyen temel faktörün üreme materyali olduğunu bilinmektedir (Rudinsky 1962). Kabuk böceklerinin konukçudaki kolonizasyon süreci popülasyon dalgalanmasını etkileyen en önemli etmendir (Bakke vd., 1977a). Bu zararlıların yaşam döngüsünde en riskli evresi konukçu bulma aşamasıdır. Bu aşamada %80 veya daha fazla oranda bireylerin ölümü gerçekleşebilmektedir (Byers, 1996), dolayısıyla bu gruptaki böceklerinin en hızlı şekilde konukçu bulmaları yararlarına olmaktadır (Thorsteinson, 1960). Birçok kabuk böceği türü yeni ölmüş ağaçları konukçu olarak belirlerken (Wood, 1982) bazı kabuk böceği türleri de canlı ağaçlara arız olup öldürerek büyük zararlara neden olabilmektedir (Reeve, 1997; Berryman ve Ferrell, 1988; Turchin vd., 1991). Bu zararlıların canlı ağaçlara saldırması çoğu kez aynı meşcerelerde veya aynı alanlarda birbirini takip eden yıllarda meydana gelmektedir (Weslien ve Schröter, 1996; Inouye, 1963; Lekander, 1972; McCambridge ve Knight, 1972; Cole, 1981;). Kabuk böceği popülasyonları ani dalgalanmalara sahiptir. Popülasyon düşük iken birkaç ağaca saldırırlarken aniden salgın yaparak geniş alanlarda çok sayıda ağaca arız olabilmektedirler (Turchin vd., 1991; Reeve, 1997). Oluşan bu zarar neticesinde yıllar boyunca 10000m³ lere ulaşan ağaç serveti kurumaktadır. Zarar sonucu kuruyan bu ağaçlar büyük grup ve kümeler halinde ormandan çıkarıldığı için orman içerisinde büyük boşluklar meydana gelebilmektedir. Oluşan bu boşlukların fazla olması durumunda ise, orman alanın yabanlaşmasına sebep olmaktadır. Bu alanların tekrar eski haline getirilebilmesi için diri örtü ile mücadele, toprak işleme vb. gibi oldukça maliyetli çalışmaları yapılmaktadır. Aynı zamanda, böcek zararı sonucu oluşan kurumalar nedeniyle yapılan kesimler plansız olduğundan, planlı işletmecilik hedeflerinden sapmalar olabilmektedir (Eroğlu, 1995).

Çalışmamızın materyali olan zararlılar ise *Coleoptera* takımının *Curculionidae* familyasının *Scolytinae* alt familyasında yer almaktadırlar. Bu familyanın türleri hayat döngülerinin tamamına yakını konukçuları olan ağaçlar içinde sürdürmektedirler. Çoğu bitkilerdeki zararları önemli değil iken, *Orthotomicus erosus* gibi bazı türlerin ise önemli ekonomik kayıplara sebep olabildiği bilinmektedir (Raffa vd, 2015).

Kabuk böcekleri 1-9 mm büyüklüğünde silindir yapıli ve kahverengi siyah renklere sahip olan türlerdir. Anten yapısı kısa ve 11-12 segmentli olup, çoğu türlerinde uç kısmında bir topuz bulunmaktadır. Baş, boyun kalkanından daha dar yapıya sahiptir. Kanatları iyi gelişmiş olan bu türlerinin abdomenleri 5– 6 sternumlu kısa, belirgindir. Bacaklar kısa, tarsi 5 segmentlidir. Larvalar ise yumuşak, beyazımsı renkte, bacaksızdır. Pupaları, serbest pupa tipindedir. Bitkilerin kambiyum tabakasında zarara neden olan bu türleri tüm yaşam evreleri konukçu türlerinin içinde olmaktadır. Dünya üzerinde *Scolytinae* alt familyası ait 9978 tür tespit edilmiştir. Türkiye’de ise, günümüze kadar farklı bilim insanları tarafından toplam 126 kabuk böceği türü tespit edilmiştir (Sarıkaya, 2013; Knižek, 2011; Sarıkaya ve Knižek, 2013).

Bir canlının insanlarca zararlı olarak değerlendirilmesi, öncelikle bu canlının insan sağlığını tehdit etmesi veya ekonomik anlamda bir ürüne ortak olması halinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle insanlar tarafından da kullanılan ekonomik bir ürün üzerinde oluşan bu mücadelenin, insanların yönüne dönebilmesi amacıyla hedef tür ile mücadele edilmesi gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. Doğada kitle üreme yapan veya yapma potansiyeli olan bazı türlerin olağanüstü üremeleri, diğer türler tarafından sınırlandırılmakta ve böylece bütün canlılar belirli bir denge düzeyinde yaşamlarını sürdürmektedirler. Çünkü doğada hemen hemen her canlı türlerinin popülasyon patlamasını sınırlayan doğal düşmanları yani avcı, parazitoit ve patojenleri olduğu bilinmektedir (Oğurlu, 2000).

Bu çalışma Kayseri Orman Bölge Müdürlüğü, Kayseri Orman İşletme Müdürlüğündeki kızılçam gençlik sahalarında görülen kurumalar göz önünde bulundurularak, deneme sahaları belirlenmiş ve buralara kurulan feromon tuzakları ve tuzak ağaçları yardımıyla zarar yapan türler ve popülasyon yoğunlukları ile zarar boyutları belirlenmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

2.1.1. Yayılış ve Konukçu Bitki Türleri

Kabuk böceği türler Kayseri ili Yahyalı ilçesi içerisinde bulunan Kızılçam (*Pinus brutia*) başta olmak üzere Sedir (*Cedrus libani*) Karaçam (*Pinus nigra*) ağaçlarında kurumalara sebep olmuştur. Geçmişte böceklerin arız olduğu alanların tespit edilmesinde Kayseri Orman Bölge Müdürlüğü Orman Zararlarıyla Mücadele Şube Müdürlüğü arşivinden yararlanılmıştır.

Yahyalı Orman İşletme Şefliği sınırlarında bulunan çalışmaya konu olan sahada tamamen dikili kuru ağaçlarda, sadece uç kısmı veya dalları kurumuş ağaçlarda, kesim atıkları ve feromon tuzaklarında görülen böceklerin türleri, yaygınlık durumunu belirlemek amacıyla deneme sahası için planlanan yerlerde sağlığı zayıflamış ağaçlar kesilerek tuzak ağacı hazırlanmıştır. Tuzak ağaçlarının nemini kaybetmemesi için budanan dallar ağacın ve tuzak istiflerinin üzerine örtülerek kaybolmaması amacıyla koordinatları alınmıştır (Çizelge 1). Tuzak ağaçlarının yanı sıra işletme müdürlüğü sahaları genelinde üretim yapılan bölmelerde beklemekte olan odun emvalleri, böcek zararı neticesinde zayıf düşmüş, kurumakta olan dikili ağaçlar ve devrik ağaçlarda gözlemler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.1: Tuzak ağaçları

Çalışmaya konu olan alanda kabuk böceğine maruz kalan ağaçlardan örnekler alınırken; bıçak, balta, pens, mercek ve fırçalar kullanılmıştır. Alınan örnekleri saklamak ve laboratuvara götürmek için çeşitli ebatlarda plastik tüpler, kilitli poşetler kullanılmıştır.

Toplanan böceklerin sayılarını tespit etmek amacıyla 1 grama karşılık gelen böcek sayısı belirlenmiş ve bu işlemler için ise hassas terazi kullanılmıştır.

Feromon tuzaklarının kurulduğu sahada yapılan gözlemlerdeki böceğin popülasyonu ile iklim değerlerini ilişkilendirebilmek amacıyla Kayseri ili Yahyalı ilçesi Avlağa Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan 2021 yılına ait meteorolojik iklim verilerinden yararlanılmıştır. Arazide yapılan çalışmalarda deneme sahasının, tuzak ağacı ve feromon tuzağı kurulan noktalarının rakımları ve koordinatları GPS aleti ile Alpin Quest proramı kullanılarak tespit edilmiştir.

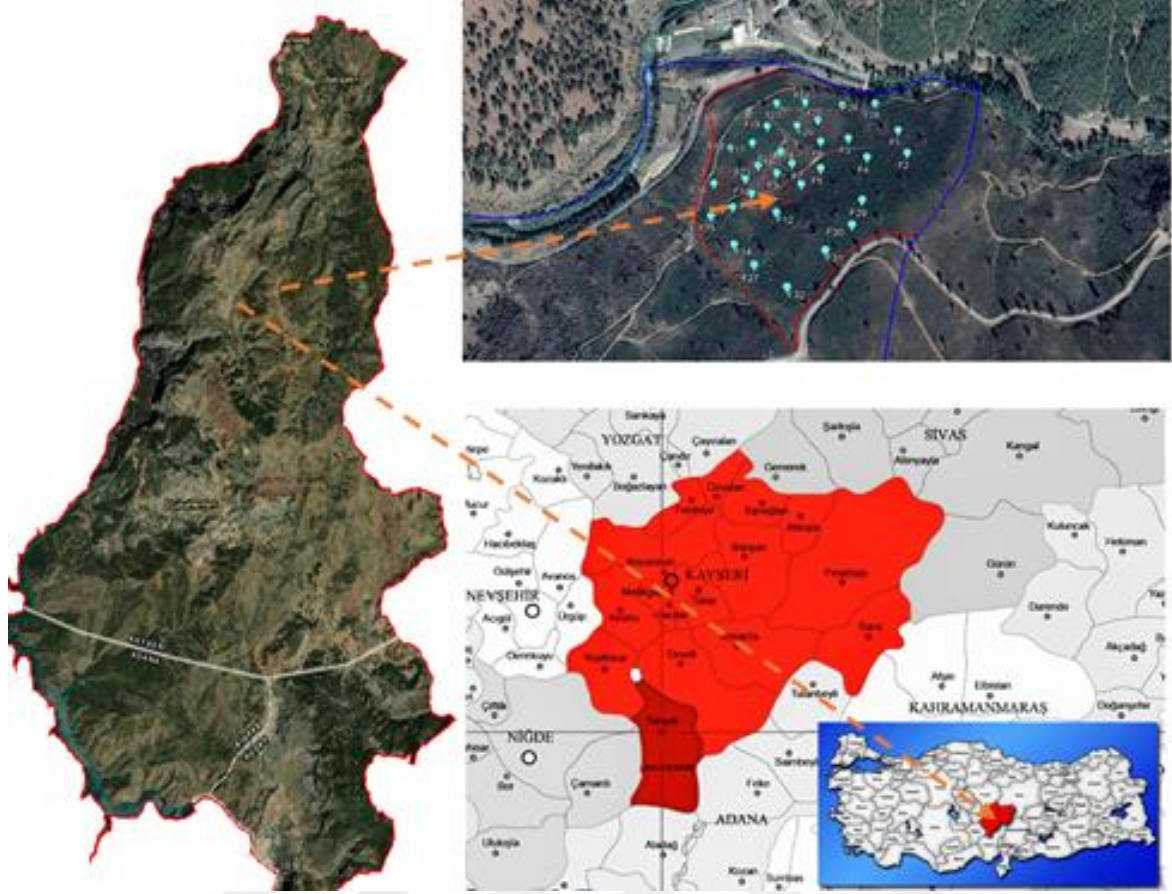
Bu örnekler Bartın Orman Fakültesi, Orman Entomoloji Laboratuvarına getirilmiştir. Örnekleri teşhise hazırlamak amacıyla Olympus SZX7 stereoskopik mikroskop kullanılmıştır. Kurumalara ve ölümlere yol açan *Scolyinae* türlerinin uçuş dönemlerinin ve popülasyon dalgalanmalarının tespit edebilmek için “Radyatör Tipi Feromon Tuzağından” yararlanılmıştır.

2.1.2. Araştırma Alanının Tanıtımı

Yahyalı'nın Kayseri iline uzaklığı 107 km'dir. İlçenin kuzey yönünde Develi ve Yeşilhisar ilçeleri, güneyinde Adana'nın Aladağ ve doğusunda Adana'nın Feke ilçesi, batısında ise Niğde'nin Çamardı ilçesi bulunmaktadır.

Çalışmaya konu olan Yahyalı ilçesi Akdeniz Bölgesi ile Orta Anadolu Bölgesi arasında geçiş kuşağı oluşturması hem alpin hem step bitki örtüsünü birlikte barındırması, endemik bitkilerce zengin Toros dağ silsilesi içinde yer alması ve konifer yapraklı ormanları barındırması nedeniyle orman ekosisteminin korunması ve sürdürülebilmesi açısından önemli bir yere sahiptir.

Araştırma alanının ülkemizdeki konumu şekil 2.2'de, yerleştirilen feromon tuzakları tablo 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2: Araştırma Alanı

Tablo 2.1: Feromon Tuzakları Koordinatları

Sıra	Deneme Alanı	Koordinat	
		Y	X
1	F1	4193061	720053
2	F2	4193009	720064
3	F3	4193044	719961
4	F4	4193001	719992
5	F5	4192982	719910
6	F6	4193040	719911
7	F7	4192952	719875
8	F8	4192996	719859
9	F9	4192978	719831
10	F10	4192939	719787
11	F11	4192970	719774
12	F12	4192899	719832
13	F13	4192915	719753
14	F14	4192843	719759

15	F15	4192901	719713
16	F16	4192966	719715
17	F17	4193045	719785
18	F18	4193038	719744
19	F19	4193079	719812
20	F20	4193077	719868
21	F21	4192996	719797
22	F22	4193023	719838
23	F23	4193130	719829
24	F24	4193130	719883
25	F25	4193088	719906
26	F26	4193123	719953
27	F27	4192804	719796
28	F28	4193127	720015
29	F29	4192914	719979
30	F30	4192868	719960
31	F31	4192824	719915
32	F32	4192763	719852
Datum WGS 84 36 Zon			

2.1.3. İklim

Tipik İç Anadolu Bölgesi karasal ikliminin hâkim olduğu ilçenin güneyindeki rakımı düşük ormanlık bölgede Akdeniz ikliminin etkileri görülür. İlçenin yaz aylarındaki ortalama sıcaklığı 20 °C, kış aylarındaki ortalama sıcaklığı 2 °C'dir. En çok kar kalınlığı 33 cm olup karın yerde kalma süresi 27 gündür. Kış aylarındaki en düşük sıcaklık şubat ayında görülürken (-14.3 °C), en yüksek sıcaklık mart ayında (14,4 °C) görülmüştür. Yaz aylarındaki en düşük sıcaklık haziran ayında görülürken (6,8 °C) en yüksek sıcaklık ağustos ayında (34,2 °C) olarak göze çarpmaktadır. Yıllık ortalama nem miktarı %64,1 olurken aralık ayında %79,5 ile en yüksek, temmuz ayı ise %52,2 ile en düşük nem değeri olarak görülmektedir. Temmuz ve ekim ayları en az yağışın olduğu aylardır. En çok yağış ise aralık ve ocak aylarını kapsayan kışın görülmektedir. Yıllık toplam ortalama yağış miktarı 52,8 mm/yıldır. En fazla yağış aralık (150,1 mm) ayında düşerken, en az yağış temmuz (4,3 mm) ayında görülmektedir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Yahyalı ilçesi Avlağa İstasyonu Yıllık Meteorolojik Verileri

İstasyon Adı:

Yahyalı/Avlağa

Rakım: 1500 m

Yıl: 2021

Gözlem	Sıcaklık(*C)	En Yüksek Sıcaklık C	Sıcaklık(*C)	Ortalama Yağış (mm)	Ortalama Nispi Nem (%)	Vejetasyon (10c) Gün Say.	En Geç En Erken Don Tarihleri	Hava Basıncı (hPa)	Rüzgar Yönü ve Hızı m/sn
Ocak	2.0	14.0	-12.2	143.4	78.3	0.0	En Erken başlama 26.10.21	892.7	S 27.0
Şubat	1.4	11.4	-14.3	27.3	67.3	0.2		891.4	SSE 25.2
Mart	3.0	14.4	-6.0	109.2	56.1	2.2		890.4	S 29.3
Nisan	10.0	23.0	-3.6	10.9	58.9	11.8		889.9	S 20.9
Mayıs	15.7	26.4	1.5	15.7	64.8	21.4		890.8	SE 20.4
Haziran	16.9	28.4	6.8	56.9	60.5	25.0	En Geç Başlama	890.4	SSE 19.5
Temmuz	21.8	32.7	11.7	4.3	52.2	27.0	02.12.21	889.2	WSW 23.6
Ağustos	21.2	34.2	12.0	19.4	54.4	28.0	En Erken Son Bulma	890.1	ESE 16.9
Eylül	16.1	28.6	4.9	28.1	59.4	21.3	01.01.21	892.2	W 19.9
							En Geç Son Bulma		
Ekim	11.9	26.6	-0.2	8.3	67.3	15.1	14.04.21	894.4	SW 16.8
Kasım	8.1	18.5	-3.2	59.6	70.1	2.0		894.7	S 20.2
Aralık	1.6	11.8	-12.3	150.1	79.5	0.2		893.8	ESE 24.0
Yıllık	10.8	34.2	-14.3	52,8	64.1	154.2		891.7	S 29.3

2.1.4 Metot

Scolytinae Alt Familyası Faunası

Yahyalı ormanlarında zarar yapan türlerin tespiti için arazi çalışmaları 2020 yılı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Entomolojik problemlerin görüldüğü sahada kuruyan ve kurumakta olan ağaçlar incelenmiştir. Çalışma alanından toplanan böcek ve kabuklar laboratuvara getirilerek burada mikroskopla incelemeleri yapılmış ve notlar alınmıştır.

Bu sebeple tuzak ağaçlar hazırlanmış, haftalık periyotlarla kontrol edilmiştir. Böceklerin yiyim yolları, giriş delikleri, öğüntüler incelenmiş, kabuk kaldırılarak fırça, balta ve bıçak yardımıyla böcek örnekleri alınmıştır. Alınan örnekler laboratuvara götürülürken tüp

şeklindeki plastik kaplara ve çıtçıtly naylon poşetlere konulmuştur. Araştırma alanında kabuk böceği kaynaklı kurumaların olduğu kıvılçam gençliğinin yer aldığı alanlara, ergin uçma zamanlarının popölasyon dalgalanmalarının belirlenmesi amacıyla feromon tuzakları yerleştirilmiştir (Şekil 2.3)



Şekil 2.3: Araştırma sahasına asılan feromon tuzakları

3. BULGULAR

3.1. Scolytinae Türleri

Çalışmamız neticesinde Yahyalı Orman İşletme sahalarında yer alan ormanlarda zarar yapan 5 adet *Scolytinae* türü tespit edilmiştir. Aşağıda verilen çizelgede bu türlerin supertribüs, tribüs ve türlerin sıralanmasında Löbl ve Smetana, (2011)'nin eserinden faydalanılmıştır.

Tomicus minor (Hartig 1834) Küçük orman bahçivani

Tomicus piniperda (Linnaeus, 1758) Büyük orman bahçivani

Ips sexdentatus (Börner 1776) On iki dişli çam kabuk böceği,

Orthotomicus erosus (Wollaston 1857) Akdeniz çam kabuk böceği.

Tomicus destruens (Wollaston 1865) Akdeniz orman bahçivani,

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

Tomicus minor (Hartig) 'un dünyadaki yayılış alanları Avrupa'da, Avustralya, İsviçre, Belçika, Romanya, Bulgaristan, Büyük Britanya, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Bosna Hersek, Danimarka, Estonya, Rusya, Finlandiya, Fransa, Slovenya, Almanya, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Letonya, Hollanda, Litvanya, Lüksemburg, Makedonya, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, İspanya, İsveç, Ukrayna, Sırbistan-Karadağ, Asya'da: Çin, Kıbrıs, Kazakistan, Japonya, Rusya, Kuzey Kore ve Türkiye'de olduğu tespit edilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Ülkemizde ise yayılış alanları Eskişehir, İstanbul, Afyon, Bartın, Kırşehir, Sinop, Adana, Sakarya, Kars, Konya, Gümüşhane, Bolu, İzmir, Bursa, Isparta, Karabük, Denizli, Ankara, Muğla, Antalya, Uşak, Amasya, Artvin, Balıkesir, Burdur, Çanakkale, Erzurum, Giresun, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kütahya, Mersin, Muğla, Ordu, Trabzon ve Zonguldak illeridir (Selmi, 1998; Yüksel ve diğ., 2000; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

Konukçularını *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. rotundata*, *P. strobus*, *P. mugo*, *P. halepensis*, *P. koraiensis*, *P. thunbergiana* ve *P. brutia* türleri oluşturmaktadır (Selmi, 1998; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Pfeffer, 1995; Fernandez ve diğ., 1999a; Borkowski, 2001; Långström ve diğ., 2002; Martikainen ve diğ., 2005). Çalışmamızda elde edilen örneklerle göre erginleri 3.1-4.6 mm arasındadır. Kanatları koyu kahverengidir. Kanat sağırsı

üzerinde yer alan 2. nokta şeritlerinin arası ise granüllüdür. Boyun kalkanı genişliğinden uzundur. Anten topuzu oval şekilde ve antenleri 6 segmentlidir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 : *Tomicus minor* (Hartig) ergini.

30.03.2021 tarihinde orman içerisinde bekleyen Karaçam sterli emvallerinin üzerinde yapılan gözlemlerde tek kolunu oluşturmuş ana yol açan erginleri tespit edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: *Tomicus minor* (Hart.)'un ana yolu.

08.08.2021 tarihinde kızılçam meşceresinde ağaçların sürgünlerine girmiş olan erginleri gözlemlenmiştir. Erginlerinin girmiş olduğu sürgünlerde giriş deliğinin bulunduğu kısımda

reçine akıntısına rastlanmış, sürgünlerin uç kısımlarının ise sararmaya başladığı görülmüştür.

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

Tomicus piniperda (Linnaeus)'nın dünya üzerindeki yayılış alanları Avrupa'da: Avustralya, Bulgaristan, Macaristan, Slovakya, Belarus, Hırvatistan, Lüksemburg, Rusya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Belçika, Fransa, Büyük Britanya, Almanya, Bosna Hersek, Yunanistan, Ukrayna, İrlanda, İtalya, Letonya, Lihtenştayn, Litvanya, Makedonya, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovenya, İspanya, İsveç, İsviçre, Romanya, Sırbistan-Karadağ, Kuzey Afrika'da: Cezayir, Tunus, Fas, Madeira Adaları, Asya'da ise Çin, Tayvan, Türkiye, Rusya'da bulunduğu bildirilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Ülkemizde ise Ankara, Bartın, Adana, Antalya, Bayburt, Amasya, Kastamonu, Ardahan, Artvin, Zonguldak, Safranbolu, Aydın, Balıkesir, Denizli, Bolu, Burdur, İzmir, Çanakkale, Konya, Çankırı, Elâzığ, Bursa, Erzincan, Muğla, Erzurum, Eskişehir, Kütahya, İstanbul, Giresun, Isparta, Kahramanmaraş, Kırşehir, Karabük, Kars, Mersin, Sakarya, Sinop, Trabzon'da tespit edilmiştir. Konukçularını ise *Pinus sylvestris*, *P. brutia*, *P. pinea*, *P. nigra* ve *Picea orientalis* türleri oluşturmaktadır (Tosun, 1975; OGM 2011; Serez, 1987; Pfeffer, 1995; Cebeci, 2003; Selmi, 1998; Yüksel ve diğ., 2000; Yüksel, 1998b; Dönmez, 2006).

Arazi çalışmalarımızda elde edilen erginlerin büyüklüğü 4.1-4.6 mm arasındadır. Boyun kalkanı ve baş kısmı parlak siyah renkte olup, kanat örtüleri ise siyah ya da koyu kahverengidir. Bacaklar ve antenler kırmızımsı renktedir. Anten sapı ve topuzu arasında 6 adet segment yer almaktadır. Kanat örtüleri üzerinde küçük noktacıkların oluşturduğu uzun çizgiler bulunmaktadır. Erkek bireylerde sağrısında belirgin bir şekilde görülen iki adet hafif çukurluk yer almaktadır (Şekil 3.3).



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

16.06.2021 tarihinde sahada dikili kuru ağaçta baston başı şeklindeki ana yolda ölü genç ve ergin *Tomicus piniperda* (Linnaeus)'nın ergin bireyleri tespit edilmiştir (Şekil 3.4)



Şekil 3.4: *T. piniperda* anayolu

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

Ips sexdentatus (Boerner)'un dünyadaki yayılış alanları Avrupa'da: Avustralya, Fransa, Belçika, İtalya, Çek Cumhuriyeti, Bulgaristan, Belarus, Polonya, Hırvatistan, Rusya, Danimarka, Estonya, Romanya, Almanya, Finlandiya, Büyük Britanya, Bosna Hersek, Letonya, Yunanistan, İsveç, Macaristan, İrlanda, Slovakya, Lihtenştayn, Litvanya, Lüksemburg, Moldova, Norveç, Portekiz, Slovenya, İspanya, İsviçre, Ukrayna, Sırbistan-Karadağ, Asya'da ise Çin, Moğolistan, Kuzey Kore, Güney Kore, Kazakistan ve Türkiye'de bulunduğu bildirilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Ülkemizde ise Karadeniz, Ege, Akdeniz, Doğu Anadolu, İç Anadolu ve Marmara Bölgeleri'nde bulunduğu bildirilmiştir (Chararas, 1966; Defne, 1954; Tosun, 1975; Yıldız, 2012; Serez, 1984; Yüksel, 1998a, Sekendiz, 1991; Yüksel, 1998b; Yüksel ve diğ, 2000; Dönmez, 2006; Yüksel ve diğ, 2005; Sarıkaya ve Avcı 2011a;).

Konukçuları ise *Pinus sylvestris*, *P. brutia*, *P. nigra*, *P. leucodermis*, *P. koraiensis*, *P. sibirica*, *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana*, *A. nordmanniana* türleridir (Pfeffer, 1995; Yıldız, 2012; Defne, 1954; Tosun, 1975; Serez, 1984; Sekendiz, 1991; Chararas, 1966; Yüksel, 1998; Yüksel ve diğ, 2000; Sarıkaya ve Avcı 2011a; Yüksel ve diğ, 2005; Dönmez, 2006).

Çalışma alanımızda tespit ettiğimiz erginlerin büyüklüğü 4.9-7.6 mm arasındadır. Kanat örtüleri kahverenginde olup, vücudu uzunlamasına silindirik biçimdedir. Boyun kalkanı daha koyu renkli ve boyu genişliğinden uzundur. Sağrısının yan kısımlarında 6'şar adet diş yer almaktadır. Dişlerin 1.sinin uç kısmı belirgin bir biçimde kalınlaşmıştır. Sağrıda bulunan 4. diş en uzun olup, uç kısmı bariz şekilde kalınlaşmış ve 3. diş ile yer almaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: *Ips sexdentatus* (Boerner) ergini ve sağrıdaki dişler

10.04.2021 tarihinde sahada beklemekte olan 20 cm çapından büyük karaçam emvallerinde ve devrik karaçam gövdesinde çok sayıda böceğin giriş deliği dikkati çekmiştir. 02.05.2021’de karaçam ormanında bulunan emvallerde ana yol açarak yumurtalarını bırakan erginler tespit edilmiştir. 03.08.2021’de sahada bulunan emvallerde yapılan gözlemlerde pupalar tespit edilmiştir.

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

Orthotomicus erosus (Wollaston)’un dünyadaki yayılış alanları Avrupa’da: Avustralya, Bulgaristan, Hırvatistan, İspanya, Rusya, Fransa, Büyük Britanya, Yunanistan, İtalya, Ukrayna, Malta, Slovenya, Makedonya, Polonya, Portekiz, İsviçre, Sırbistan-Karadağ, Kuzey Afrika’da: Cezayir, Mısır, Libya, Maderia Adaları, Tunus, Fas, Asya’da: Çin, İran, Afganistan, İsrail, Suriye, Türkiye ve Özbekistan’da tespit edilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Ülkemizde ise Ankara, Denizli, Sinop, Antalya, Kütahya, Kahramanmaraş, Aydın, Bolu, Kars, Burdur, Çanakkale, Kırşehir, Çankırı, Tokat, Düzcce, Edirne, Adana, Erzincan, Isparta, Rize, İstanbul, Artvin, İzmir, Karabük, Mersin, Kırklareli, Balıkesir, Trabzon, Kocaeli, Bursa, Konya, Manisa, Osmaniye, Muğla, Ordu, Samsun, Giresun ve Uşak ‘ta yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Tosun, 1975; Schedl, 1961; Selmi, 1998; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Yıldız, 2012 OGM, 2011).

Konukçuları ise *Pinus halepensis*, *P. canariensis*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *Cedrus atlantica* ve *Abies* spp türleridir (Tosun, 1975; Pfeffer, 1995; Selmi, 1998; Schedl, 1961; Arslangündoğdu, 1999; Çanakçıoğlu ve Mol, 1998a; Yıldız, 2012 Cebeci, 2003; Dönmez 2006; Özkazanç ve diğ, 1985, Sarıkaya ve Avcı, 2011a).

Çalışma alanımızdan getirilen erginlerin büyüklüğü 2.5-3.7 mm arasında yer almaktadır. Vücudunun rengi koyu kahverengi, boyun kalkanının rengi ise siyahımsı kahverengidir. Kanat örtüleri kırmızımsı kahverengi olup, sağrı vücut eksenine dik meyille aşağı doğrudur. Sağrıya bakıldığında her iki kısımda dörder tane diş yer almaktadır. Burada yer alan dişler erkekte oldukça belirgin şekildedir. Sağrının üst başlangıcında bulunan birinci dişler konik ve sivridir. Üçgenimsi ve uç tarafı sivri şekilde olan ikinci dişler diğerlerinden büyüktür. Üçüncü konik dişler eşit aralıkta yer almaktadır. Anten topuzları hafifçe kavisli ve yuvarlaktır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: *Orthotomicus erosus* (Wollaston) ergini.

Tablo 3.1: Feromon tuzaklarında yakalanan *Orthotomicus erosus* ergin sayıları

Kontrol Tarihi	Birey Sayısı
05.04.2021	0
12.04.2021	936
19.04.2021	1267
26.04.2021	3642
03.05.2021	9469
13.05.2021	2051
20.05.2021	3393
27.05.2021	1121
10.06.2021	7102
17.06.2021	8593
25.06.2021	8386
04.07.2021	9789
11.07.2021	6145
18.07.2021	4472
25.07.2021	10243
01.08.2021	14562
08.08.2021	1307
15.08.2021	1468

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

Akdeniz orman bahçivani (*Tomicus destruens*)'in dünyadaki yayılış alanları Avrupa'da, Hırvatistan, Fransa, Yunanistan, İtalya, Portekiz, İspanya, Rusya, Ukrayna, Kuzey Afrika'da: Cezayir, Maderia Adası, Asya'da: İsrail, Kıbrıs ve Türkiye'de olduğu bildirilmiştir (Löbl ve Smetana, 2011).

Türkiye'de Ordu, Balıkesir, Giresun, Burdur, İzmir, Isparta, Hatay, Muğla, Bursa, Manisa ve Antalya'da tespit edilmiştir (Sarıkaya ve Avcı, 2011a; Balay ve Karaşahin, 2013; Sarıkaya vd, 2020). Konukçuları ise *Pinus brutia*, *P. halepensis*, *P. canariensis*, *P. nigra*, *P. pinaster* ve *P. radiata*'da yayılış yaptığı bilinmektedir (Ciesla, 2004; Pfeffer, 1995; Vasconcelos ve diğ., 2003; Gallego vd., 2004; Chakali, 2005; Faccoli ve diğ., 2005; Peverieri ve diğ., 2006).

Elde edilen erginlerin boyu 3.8–4.4 mm arasındadır. Kanat örtülerinin rengi kırmızımsı kahverengidir. Kanat örtülerinin sağrısı üzerinde bulunan 2. nokta şeritlerinin arasında granüller yer almamaktadır. Alınları seyrek noktalı olup bacakları ve antenlerinin rengi kahverengidir (Şekil 3.7 ve 3.8).



Şekil 3.7: *Tomicus destruens ergini*



Şekil 3.8: *Tomicus destruens* anten

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

Tarih	Biyolojik Gözlemler
25.10.2021	Tuzak ağaçları kuruldu.
05.11.2021	Tuzak ağaçlarına girerek çiftleşme odası açan erginler
15.11.2021	Ana yol açmakta olan ve yumurta bırakan erginler
25.11.2021	Ergin ve yumurta
04.12.2021	Ergin, yumurta ve genç larva
14.12.2021	Ergin ve larva
24.12.2021	Olgun larva
31.12.2021	Olgun larva ve pupa

Tomicus destruens ile yapılan biyolojik gözleme ait tablo yukarıda belirtilmiştir. Biyolojik gözleme tuzak ağaçların kurulmasıyla başlanmıştır. Tuzak ağaçların kurulmasından 12 gün sonra tuzak ağaçlara girerek çiftleşme odaları açan *Tomicus destruens* erginlerine rastlanmıştır. Çiftleşme odalarının gözlenmesinden 10 gün sonra ana yol açarak yumurta bırakan erginler görülmüştür. Bu tarihten 10 gün sonra ise ergin ve yumurtalar bir arada bulunmaktadır. Yumurta ve erginlerin bir arada bulunmasından 9 gün sonra genç larvalara da rastlanmıştır. *Tomicus destruens*'in olgun larvaları 20 gün sonra görülmüştür. Biyolojik gözlemin sonunda tuzak ağaçların kurulmasından 2 ay sonra olgun larva ve pupaya rastlanmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Kayseri -Yahyalı ormanlarında zarar yapan 5 *scolytinae* türü tespit edilmiştir. Deneme alanlarında gerçekleştirdiğimiz çalışmada *Tomicus destruens* (Wollaston)'ın yılda 1 generasyon verdiği ve uçma zamanının ise kasım ayı ortalarında olduğu belirlenmiştir. Sarıkaya (2008), Batı Akdeniz Bölgesinde yaptığı çalışmada böceğin yılda bir generasyon verdiğini fakat uçma döneminin rakıma göre farklılık gösterdiğini tespit etmiştir. Türün uçma döneminin 0-300 m yükseltide kasım ayında, 300-600 m yükseltide ocak ayında 600 m yükseltide olduğunu bildirmiştir. Deneme alanımızın yükseltisi 197-313 m arasında yer almakta olup, Sarıkaya (2008)'nin yapmış olduğu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Deneme alanlarında bekleyen emvallerde ve feromon tuzaklarında gerçekleştirdiğimiz çalışma sonucunda *Tomicus minor* (Hartig)'un yılda 1 generasyon verdiğini ve uçuş zamanının mart ayı sonunda olduğu belirlenmiştir. Bulgularımız Çanakçıoğlu ve Mol (1998), Fernandez ve diğ. (1999a; 1999b) ve Sarıkaya (2008)'nin çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir. Çanakçıoğlu ve Mol (1998), *Tomicus minor*'un uçma zamanının mart-nisan, Selmi (1998), uçma zamanının nisan-mayıs, Sarıkaya (2008) ise mart ayına rastladığını tespit etmiştir.

Ips sexdentatus için günümüze kadar gerçekleştirilen çalışmalarda: Tosun (1975), Akdeniz Bölgesinde, Ünal (1998), Artvin Orman Bölge Müdürlüğünde, Yüksel (1998), Doğu Karadeniz Bölgesinde, Cebeci (2003), İstanbul'da, Şimşek ve diğ. (2011), Çankırı 'da ve Serez (1983) ise Doğu ladini orman alanlarında, türün senede 2 generasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yıldız (2012), çalışmasında böceğin 2 generasyona sahip olduğunu, birinci uçma zamanının mayıs ayında ikincisinin ise haziran-temmuz aylarında olduğunu bildirmiştir. Chararas (1966), Doğu ladini ormanlarında *Ips sexdentatus*'un generasyon sayısının yükseltiye göre değişiklik gösterdiğini, 1400–1800 m rakımda 1 generasyona sahip olduğunu, 1000 m rakımda ise iki generasyona sahip olduğunu bildirmiştir.

Yüksel ve diğ. (2000), türün Sarıkamış sarıçam orman alanlarında yılda 2 generasyona sahip olduğunu, birinci generasyonun mayıs ayından haziran ayının sonuna, ikinci generasyonun ise temmuz ayı sonundan ağustos ayının 3. haftasına kadar sürdüğünü bildirmişlerdir. Eyüpoğlu (2011), Gümüşhane Torul ormanlarında böceğin birinci uçma döneminin nisan-mayıs aylarında, ikincisinin ise temmuzağustos aylarında olduğunu

bildirmiştir. Çanakçıoğlu ve Mol (1998), *Ips sexdentatus*'un yılda 2 generasyona sahip olduğunu birinci uçuş zamanının nisan ayında, ikincisinin ise haziran-temmuz aylarında olduğunu tespit etmişlerdir. Selmi (1998), çalışmasında böceğin yılda 2 generasyon verdiğinden, elverişli hava koşullarında ise üçüncü bir generasyona sahip olabileceğinden bahsetmiştir. Sarıkaya (2008), Batı Akdeniz Bölgesinde ve Yıldırım (2011), Isparta-Aksu yöresi orman alanlarında gerçekleştirdikleri çalışmalarda böceğin yılda 3 generasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Deneme alanlarında gerçekleştirdiğimiz çalışmalarda *Ips sexdentatus*'un yılda 3 generasyona sahip olduğu belirlenmiş olup, Selmi (1998), Sarıkaya (2008) ve Yıldırım (2011)'in çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

Orthotomicus erosus (Wollaston)'un biyolojisi ile ilgili olarak bugüne kadar gerçekleştirilen çalışmalarda; Çanakçıoğlu ve Mol (1998), *Orthotomicus erosus*'un yılda 2 veya 3 generasyona sahip olduğunu belirterek ilk uçuş zamanının nisan, ikinci uçuş zamanının haziran-temmuz üçüncü uçuş zamanının ise sonbahara rastladığını bildirmişlerdir. Tosun (1975), Akdeniz Bölgesinde, Ünal (1998), Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nde, Cebeci (2003), İstanbul ili içerisinde *Orthotomicus erosus*'un yılda 2 defa, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde Özkazanç ve diğ. (1985), Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü sınırlarında Baydemir (2016), yılda 3 defa, Yüksel (1998), Doğu Karadeniz Bölgesinde, Atakan (1991), Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü sınırlarında yılda 2-3 generasyon verdiğini tespit etmişlerdir.

Selmi (1998), ise böceğin yılda 2-5 generasyona sahip olduğunu bildirmiştir. Sarıkaya (2008), gerçekleştirdiği çalışmada *Orthotomicus erosus*'un alt yükseltelerde 6 generasyona sahip olduğunu, üst yükseltide ise 3-4 generasyona sahip olduğunu tespit etmiştir. Çalışma alanlarında *Orthotomicus erosus*'un biyolojisini belirlemek amacıyla feromon tuzakları ve tuzak ağaçlarında gerçekleştirilen kontrollerde, böceğin yılda 3- 4 generasyona sahip olduğu ve uçuş zamanlarının yukarıdaki bahsedilen araştırmalarla örtüştüğü görülmüştür.

Orthotomicus erosus ve *Ips sexdentatus* gibi tehlikeli türlerin uygun iklim koşullarında epidemi yapabilecekleri unutulmamalı ve bu türlere karşı uyanık olarak gerekli önlemlerin alınması büyük önem taşımaktadır. Meşcerelerde gerçekleştirilecek her türlü silvikültürel uygulamanın uygun zamanda ve usulüne uygun bir biçimde yapılması gerekmektedir. Ayrıca kesim sonrası orman alanlarında temiz işletmecilik uygulanmalı, kesim artıkları ve soyulan kabukların alandan uzaklaştırılması sağlanmalıdır.

Tüm ormanlarda temiz ormancılık anlayışı doğrultusunda böcek zararı sonucu kurumuş ve kurumaya yüz tutmuş ağaçların ivedilikle alandan çıkarılması gerekmekte ve böylece sekonder zararlı türlerin uygun şartlarda primer karakter kazanmalarının önüne geçilebilmektedir. Kısmen kurumuş şekilde bile olsa riskli görülen ağaçlara müdahale edilmelidir, bu durum sorunun tekrar yaşanmaması açısından önemlidir. Kabuk böcekleriyle mücadele kış aylarına kadar sürdürülmelidir. Uçma zamanı ekim ayı sonunda başlayan Akdeniz Orman Bahçivanı için feromon tuzakları ve özellikle tuzak odunları ile mücadelenin sürdürülmesi önem arz etmektedir.



KAYNAKLAR

- Arslangündoğdu, 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., 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. & Karaşahin, İ. (2013). Balıkesir Orman İşletme Müdürlüğü Kızılçam Ağaçlandırma Sahalarında Akdeniz Orman Bahçivanı *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. J. Appl. Ent., 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. & 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., & 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.

- Fernández, M.M.F., Alonso, J.A.P., & Costas, J.M.S. (1999). Shoot feeding and overwintering in the lesser pine shoot beetle *Tomicus minor* (Col., Scolytidae) in north-west Spain. J. Appl. Ent. 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., & 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. J. 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., & Lieutier, F. (2002). Shoot feeding ecology of *Tomicus piniperda* and *T. minor* (Col., Scolytidae) in southern China. J.Appl. Ent., (126): 333–342
- Löbl, I. & 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., & 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. J. Appl. Entomol. 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., & 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.
- Peeverieri, G. S., Capretti, P., & Tiberi, R. (2006). Associations between *Tomicus destruens* and *Leptographium spp.* in *Pinus pinea* and *P. pinaster* stands in Tuscany, central Italy, For. Path., 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., and 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, ISBN: 978 – 0 – 12 – 417156 – 5.
- 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. & 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. & 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. & 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. & Avcı, M. (2011b). Türkiye Gökmar Ormanlarında Yeni Bir Tür: *Pityokteines marketae* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae). Orman Mühendisliği, Sayı: 1-2-3, 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., 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. & 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., & Örüçü, Ö. K. (2020). Akdeniz Orman Bahçıvanının [*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., & 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., & 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, *Ann Rev Entomol*, 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, VII+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., & Baysal, İ. (2005). Doğu Ladini, Sarıçam ve Gökarn 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: www.yahyali.gov.tr/iklim