

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

**GÜMÜŞHANE İLİ TORUL İLÇESİ ORMANLIK ALANLARINDA ZARAR
YAPAN *IPS SEXDENTATUS*'UN ZARARI, BİYOLOJİSİ
VE MÜCADELESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilal EYÜBOĞLU

Artvin-2011

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

**GÜMÜŞHANE İLİ TORUL İLÇESİ ORMANLIK ALANLARINDA ZARAR
YAPAN *IPS SEXDENTATUS*'UN ZARARI, BİYOLOJİSİ
VE MÜCADELESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bilal EYÜBOĞLU

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Temel GÖKTÜRK**

Artvin-2011

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

GÜMÜŞHANE İLİ TORUL İLÇESİ ORMANLIK ALANLARINDA ZARAR

YAPAN *IPS SEXDENTATUS*'UN ZARARI, BİYOLOJİSİ

VE MÜCADELESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Bilal EYÜBOĞLU

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 17/01/2011

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 24/03/2011

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Temel GÖKTÜRK

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Bülent SAĞLAM

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Coşkun GÜÇLÜ

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 25/03/2011 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.....
Yrd. Doç. Dr. Atakan ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Gümüşhane İli Torul İlçesi Ormanlık Alanlarında Zarar Yapan *Ips sexdentatus* (Boerner)’un Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerine Araştırmalar” konulu bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Entomolojisi ve Koruma Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın planlanmasında, arazi ve laboratuvar çalışmalarının yürütülmesinde, verilerin değerlendirme ve tez metninin oluşturulmasında her zaman desteğini gördüğüm hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Temel GÖKTÜRK’e içtenlikle sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması süresince fikir ve bilgilerinden yararlandığım Pazar Orman İşletme Müdürü Sayın Hilmi YAZICI’ya, arazi ve laboratuvar çalışmalarında desteğini esirgemeyen Torul Orman İşletme Müdürü Sayın Aşkın Ozan AYDIN’a, Sarıçdağı Orman İşletme Şefi Sayın Bülent ŞAHİN’e, Zigana Orman İşletme Şefi Gülistan ERDEM’e, Tonya Orman İşletme Şefi Özgün TOPALOĞLU’na, Karanlıkdere Orman İşletme Şefi Ayşegül ÇABUK’a, Orman Yüksek Mühendisi Mahinur SÜNER’e ve Gürcan ATAMAN’a teşekkür ederim.

Özellikle arazi çalışmalarında çok yardımlarını gördüğüm Torul Orman İşletme Şefliği personelleri Süleyman Selami KARAHAN, Serdal PELİT, Günaydın ATASU, Şemsettin ERTÜRK ve Sefer ŞAŞ’a, maddi desteklerini esirgemeyen Sayın Cevdet EYÜBOĞLU’na sonsuz teşekkür ederim.

Her türlü yardım ve desteklerini esirgemeyen babam Zekeriya EYÜBOĞLU, amcam Sevim Can EYÜBOĞLU ve eşim Gülay EYÜBOĞLU’na teşekkür ederim.

Bilal EYÜBOĞLU

Artvin - 2011

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Sarıçam (<i>Pinus slyvestris</i> L.)’ın Doğal Yayılışı ve Ekolojik Özellikleri.....	4
1.3. <i>I. sexdentatus</i> ’un Sistematikteki Yeri	5
1.3.1. <i>I. sexdentatus</i> ’un Dünyada ve Türkiye’de Yayılışı.....	5
1.3.2. <i>I. sexdentatus</i> ’un Morfolojisi ve Biyolojisi.....	7
1.3.3. Zarar Yaptığı Bitkiler.....	8
1.3.4. Zarar Şekli.....	8
1.3.5. Mücadele Şekilleri	10
1.3.5.1. <i>I. sexdentatus</i> ile Biyoteknik Mücadele – Feromonla Savaş	10
1.3.5.2. Mekanik Mücadele.....	11
1.3.5.3. Biyolojik Mücadele.....	11
1.3.5.4. Kimyasal Mücadele.....	14
1.3.5.5. Entegre Mücadele.....	14
1.4. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı	15
1.4.1. Coğrafi Konum	17
1.4.2. İklim	18
1.4.3. Araştırma Alanının Bitki Coğrafyası Bakımından Genel Durumu.....	19
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	21
2.1. Materyal	21
2.2. Yöntem.....	24
2.2.1. Arazi Çalışması	24
2.2.1.1. Tuzak Ağaçlarının Tesisi	25

2.2.1.2. Feromon Tuzaklarının Asılması.....	26
3. BULGULAR	28
3.1. <i>I. sexdentatus</i> 'un Morfolojisi.....	28
3.2. <i>I. sexdentatus</i> 'un Biyolojisi ile İlgili Gözlemler	30
3.3. Populasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi ve Mücadele Çalışmaları.....	34
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	38
5. ÖNERİLER.....	42
KAYNAKLAR.....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	50

ÖZET

Bu çalışma, Gümüşhane İli Torul İlçesi Ormanlık Alanlarında Zarar Yapan *Ips sexdentatus*'un Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesini belirlemek amacıyla 2009-2010 yılında yürütülmüştür. Torul İlçesi Sarıçam meşcerelerinde yıl boyunca yapılan taramalar sonucu zararlının yoğun olarak görüldüğü bölmelerde, 11 deneme alanı alınmıştır. Deneme alanlarına, ergin uçuş dönemini ve populasyon yoğunluğunu belirlemek için 32 adet feromon tuzağı asılmış ve 11 adet tuzak ağacı tesis edilmiştir. Deneme alanlarındaki böcekli ağaçlar, tuzak ağaçları ve feromon tuzakları periyodik olarak izlenmiş ve böceğin gelişim safhaları gözlenmiştir. Bu gözlemler ile araştırmacıların *Ips sexdentatus*'un morfolojisi ve biyolojisi üzerindeki gözlemleri karşılaştırılmıştır. Tuzak ağaçlarında balta ve kabuk soyma aparatı ile kabuk soyumları yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Yapılan araştırmalarda çalışma alanında *Ips sexdentatus*'un düşmanları olan *Thanasimus formicarius* (L.) ve *Rhizophagus depressus* (F.)'a rastlanmıştır. Bu zararlıyla yapılan mücadele çalışmalarında, feromon tuzaklarıyla yakalanan erginlerin, tuzak ağaçlarında yakalanan erginlerden sayıca fazla olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde mekanik mücadelede kullandığımız kabuk soyumunda; makine ile yapılan soyumun, balta ile yapılan soyumdan daha etkili olmuştur. Balta ile yapılan kabuk soyumunda ergin böceklerin % 40,73'ü, larvaların %36,27'si ve pupaların %36,92'si ölmesine karşılık, makine ile yapılan kabuk soyumunda ergin böceklerin % 72,43'ü, larvaların % 69'u ve pupaların % 67,17'si ölmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sarıçam, *Ips sexdentatus*, tuzak ağacı, feromon, Torul.

SUMMARY

RESEARCH ON THE BIOLOGY, DAMAGE AND STRUGGLE OF *IPS* *SEXDENTATUS* IN TORUL, GUMUSHANE

This study was conducted to determine damage, biology and control of *Ips sexdentatus*, in forest areas in Gümüşhane province Torul Country in 2009-2010. Eleven different trial areas were selected in Torul region, where are Scots pine stands throughout the year as a result of the scans. In order to determine adult flight period and population density, 32 pheromone were hung and 11 trap tree. Insects trees, trees trap and pheromone traps in the trial areas were monitored periodically and stages of insect development has been observed. Barks were peeled with axes and shell apparatus and results were evaluated.

In this study, *Thanasimus formicarius* (L.) and *Rhizophagus depressus* (F.) 's, the enemies of *Ips sexdentatus* were found. It was determined that insects trapped by pheromone were more than trap trees. In the same way, it was found that peeing with machine more effective than hatchet peeling. In peeling with ax, 40,73% of adults, 36,27 % of larvae and 36,92 % pupae died, while peeling with machine, 72,43% of adults, 69 % of larvae and 67,17 % pupae died.

Key words: Scots pine, *Ips sexdentatus*, trap tree, pheromone, Torul.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Sarıçam'ın Türkiye'deki yayılışı	5
Şekil 2. <i>I. sexdentatus</i> 'un Dünyadaki yayılışı.....	6
Şekil 3. <i>I. sexdentatus</i> 'un Türkiye'deki yayılışı	6
Şekil 4. <i>I. sexdentatus</i> yenik şekli	9
Şekil 5. <i>F. rufa</i>	13
Şekil 6. Türkiye'nin orman varlığı.....	17
Şekil 7. Deneme alanı içerisindeki kırık ve devrikler (Harmancık Bölgesi)	21
Şekil 8. Altınpınar Orman Dışı Deposu'ndaki zarar durumu incelemesi	22
Şekil 9. Yapay kuş yuvaları ve ağaç üzerindeki görünüşleri.....	22
Şekil 10. Mücadele kapsamında asılan feromon tuzağı	23
Şekil 11. İskandinav tipi üç hunili feromon tuzağı	23
Şekil 12. Motorlu testerenin ucuna takılan kabuk soyma aparatı ile çalışma	24
Şekil 13. Altınpınar Bölgesi deneme alanına tesis edilen tuzak ağacı	25
Şekil 14. Harmancık Bölgesi'ndeki tuzak ağaçlarında inceleme.....	26
Şekil 15. Feromon tuzaklarının alana asılma krokisi	27
Şekil 16. Deneme alanlarının Google Earth'den görünümü	27
Şekil 17. <i>I. sexdentatus</i> ergini(Güvemli Yöresi).....	28
Şekil 18. <i>I. sexdentatus</i> ergini (Harmancık Yöresi).....	28
Şekil 19. <i>I. sexdentatus</i> yumurtası (Güvemli Bölgesi).....	29
Şekil 20. <i>I. sexdentatus</i> yumurtası (Harmancık Bölgesi).....	29
Şekil 21. Tuzak ağaçlarında tespit edilen giriş delik sayıları.....	34
Şekil 22. Böcekli materyallerin imha edilmesi (10 Nolu Den.Alanı)	39
Şekil 23. Böcekli materyallerin imha edilmesi (11 Nolu Den.Alanı).	39
Şekil 24. Böcekli sahanın temizlenmesi.....	39
Şekil 25. Sahanın temizlendikten sonraki durumu.....	39

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. <i>I. sexdentatus</i> 'un sistematikteki yeri.....	5
Tablo 2. İşletme Şeflikleri itibariyle saha döküm tablosu	16
Tablo 3. 2009 yılı Torul Bölgesi aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri	18
Tablo 4. 2010 yılı Torul Bölgesi aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri	18
Tablo 5. 2009 yılı Torul Bölgesi aylık ve yıllık ortalama güneşli saat değerleri.....	19
Tablo 6. 2010 yılı Torul Bölgesi aylık ve yıllık ortalama güneşli saat değerleri.....	19
Tablo 7. 2009-2010 yılında deneme alanlarına asılan feromon tuzaklarındaki <i>I. sexdentatus</i> erginlerinin boy ölçüm değerleri	28
Tablo 8. 2009-2010 yılında deneme alanlarına asılan feromon tuzaklarındaki <i>I. sexdentatus</i> yumurta boy ölçüm değerleri	29
Tablo 9. 2009-2010 yılında deneme alanlarına asılan feromon tuzaklarındaki <i>I. sexdentatus</i> larvaların boy ölçüm değerleri	30
Tablo 10. <i>I. sexdentatus</i> 'un 2009 yılındaki 1. ve 2. Generasyondaki yumurta koyma zamanları	31
Tablo 11. <i>I. sexdentatus</i> 'un 2010 yılındaki 1. ve 2. Generasyondaki yumurta koyma zamanları	32
Tablo 12. Torul Yöresi Sarıçam ormanlarında <i>I. sexdentatus</i> 'un yıl içerisindeki hayat seyri ve dönemleri	32
Tablo 13. <i>I. sexdentatus</i> 'un 2009 ve 2010 yılında bıraktığı yumurta sayısı	33
Tablo 14. 2009-2010 yılında deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarındaki <i>I. sexdentatus</i> yuva sayısı, anayol genişliği ve uzunluğu, larva yolu uzunluğu.....	33
Tablo 15. 2009 yılında feromon tuzaklarına düşen <i>I. sexdentatus</i> adeti	35
Tablo 16. 2010 yılında feromon tuzaklarına düşen <i>I. sexdentatus</i> adeti	35
Tablo 17. 2009 ve 2010 tuzak ağaçlarında kabuk soyumundan elde edilen veriler ..	36

KISALTMALAR DİZİNİ

GPS	Global Positioning System (Küresel Yer Belirleme Sistemi)
° C	Santigrad Derece

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

İnsanoğlu, var olduğu günden bu yana çevresini kuşatan ormanlardan faydalanma yollarını araştırmıştır. Önceleri bu araştırma yalnızca barınmak, yiyecek, yapacak ve yakacak odun temin etmek biçiminde olmuş, ancak zamanla insanın gelişmesi ile birlikte artan ve çeşitlenen ihtiyaçları sonucu ormanlardan faydalanma da çeşitlenmiştir. Ormanlar, hayatımızın her safhasında ihtiyaç duyduğumuz 6000 çeşit kullanma yeri olan, odun ve odun dışı orman ürünleri hammaddesi kaynağı olmakla birlikte, günümüzde daha çok öne çıkan karbon depolaması, iklime olumlu etki yapması, erozyonu önlemesi gibi sosyal faydaları ile dünyanın vazgeçilemez ortak değerleri arasında olmuştur [1].

Doğal yöntemlere dayanan sürdürülebilir bir orman işletmesinin gerçekleştirilmesinde, ormanın korunması ve onun sağlığına planlamada birinci derecede önem verilmesini gerekli kılar. Türkiye orman varlığının büyük bir kısmını doğal ormanlar oluşturmaktadır. Doğal ormanlara günümüzde gen havuzu gözüyle bakılmasının temel nedeni; içinde barındırdığı toplumların türce zenginliğinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla son yıllarda bu genetik kaynağının korunmasına ilgi giderek artmaktadır. Gittikçe artan dünya nüfusu, ormanların ve ilgili ekosistemlerinin kapasitelerini ve sağlıklarını tehdit etmektedir [2].

Ülkemiz topraklarında; yaklaşık 78.000.000 hektar arazimizin, 21.389.783 hektarının ormanlık arazi olduğu bilinmektedir [3].

Türkiye’de, Kuzey Anadolu dağlarının iç sıraları, Kuzey Anadolu platoları ve bu platolar üzerinde yükselen dağlar ile İç Anadolu Bölgesindeki bazı dağlık sahalar Sarıçam ((*Pinus sylvestris*(L.))’ın başlıca yayılış alanlarıdır [4].

Ormanlarımıza zarar veren biyotik faktörlerin başında böcekler gelmektedir. Bu gün tanımlanmış hayvanların en az 4/5’i insecta (Hexapoda) böcekler sınıfına girer. Yaklaşık olarak 1.000.000 kadar yaşayan, 15.000 kadar da fosil tanımlanmıştır ve her

sene birkaç bin yeni tür bu sayıya eklenmektedir. Toplam tür sayısının 2.000.000 olduğu varsayılmaktadır [5].

Böcekler, canlı organizmalar içerisinde tür çeşitliliği bakımından en zengin grubu oluşturmaktadır. Günümüzde böceklerin 750.000 tür içerdiği belirtilmekle birlikte, başta tropik bölgeler olmak üzere bir çok ekosistemin iyi çalışmamış olması nedeniyle gerçek sayının 10 milyon civarında olduğu tahmin edilmektedir [6,7].

Tarım ve ormancılıkta böceklerin vermiş olduğu yıllık zarar, ürünün %10-20'si arasında değişmektedir. Böcek familyası içinde çalışmamıza konu, kabuk böceklerinin dünyada yayılmadığı alan yok denecek kadar azdır. Ülkemiz ormanlarında zararlı böcek salgını ve tahribatı önemli ölçüde servet kaybına ve maddi zararlara sebep olmaktadır [8].

Ormanlarda böcek zararları ve bunların sebebiyet verdiği hastalıkların; orman yangınlarında meydana gelen zararlardan çok daha fazla olduğu bilinmektedir. Ancak, böcek zararlarının dumansız ve alevsiz bir şekilde meydana gelmesi ve çoğu kez ağaçlar kurumadan önce zararlarının fark edilmemesi nedeniyle bu konuya yangın ile mücadele kadar titizlik gösterilmemektedir. Bu nedenle zararlı böceklerin gelişmesine engel olmak, zamanında ve yerinde mücadele edebilmek için onları iyi tanımak, koruyucu tedbirlerin iyi saptanması gerekmektedir [9]. Scolytidae familyası orman ağaç ve ağaçcıklarında zarar yapan en önemli böcek türlerini içerir [10-12]. Scolytidae familyası dünyada 2.000 türle, Türkiye ormanlarında *Scolytinae*, *Hylesininae* ve *Ipinae* alt familyalarına ait 106 türle temsil edilmektedir [13].

Scolytidae familyası orman ağaçlarının kabuk ve kambiyum katmanlarında yaşayan, ağaçları kısa sürede ölüme götüren, ormancılık bakımından en önemli zararlı türleri içermektedir. Kabuk böcekleri olarak da isimlendirilen *Scolytidae* familyasının ergin ve larvaları, ölmüş veya sağlıklı ağaç ve ağaçcıkların odunlaşmış kısımlarda özellikle kabuk, kambiyum bazen de diri odunda beslenmektedir [14,15].

Tüm gelişme dönemlerini bitki dokusu içinde geçiren Scolytidae familyası türleri daha çok fizyolojik olarak zayıf düşmüş ağaçlarda beslenir. Fırtına kırma ve devrikleri, kar kırmaları, yangın, yaprakların büyük ölçüde diğer böcekler tarafından

yenmesi, ekstrem kuraklıklar, temiz bir işletme uygulanmaması sonucu ağaçlar kabuk böceklerine konukçuluk yapmaktadırlar [13].

Kabuk böcekleri sekonder zararlı böcekler olarak bilinmesine rağmen aşırı derecede üremeleri, yeterli iklim şartları ve besin kaynağı olduğunda primer zararlı konum almaktadırlar [16-18]. Yurdumuz kabuk böcekleri arasında meşçere tahripçisi olarak ormancılık ve ekonomik açıdan en önemlilerinden biri *Ips sexdentatus* (Boern., 1767) (Coleoptera; Scolytidae)'tur. *I. sexdentatus*'un ormanlarımızdaki varlığı ilk defa 1928 yılında Trabzon Sürmene-Santa, Maçka Ladin ormanlarında Bernhard tarafından tespit edilmiştir [19]. *I. sexdentatus* Doğu Karadeniz Bölgesinde 1928-1994 yılları arasında 1.216.250 m³ ağacın kurummasına neden olmuştur [20].

Orman İşletmecileri, *I. sexdentatus* gibi kabuk böceklerini, önemli derecede zarar yapmadan önce genellikle fazla önemsemezler. Bu nedenle çoğunlukla, bu böceklerin tahribatı önemli boyutlara ulaştıktan sonra, popülasyonu azaltma önlemlerine başvurulmaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesinde özellikle iklim ve çevresel koşullarının uygun olması halinde meşçere içerisinde daha fazla su stresine maruz kalmış ve benzeri fizyolojik koşullardan etkilenen grup halindeki Ladin ve Sarıçam ağaçlarına giderek aniden kitle üremesi yapmaktadır. Daha sonra çevresindeki sağlıklı ağaçlara da gitmektedir. Aslında aniden toplu kuruma olayının başlangıç evresi, uzun bir süreç sonunda ortaya çıkmaktadır [21].

Bu kabuk böceği sekonder zararlı olup üremek için hastalıklı, rüzgar ve fırtına devriği, yanık alanlar, diğer böcekler tarafından tahrip edilmiş veya fizyolojik bakımdan zayıflamış ağaçları tahrip ettiği belirtilmektedir. Fakat kolaylıkla çoğalıp primer zararlı bir durum olarak sağlam ağaçlara da gittiği belirtilmektedir. [22-27].

I. sexdentatus'a karşı mücadelede dünyada ve ülkemizde tuzak ağaçları hazırlamak, feromon tuzakları asmak, böcekli ağaçları alandan çıkartmak ve biyolojik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. *I. sexdentatus*'a karşı ilk feromon denemeleri ülkemizde 1982 yılında Trabzon Maçka İşletme Müdürlüğünde başlamıştır [28].

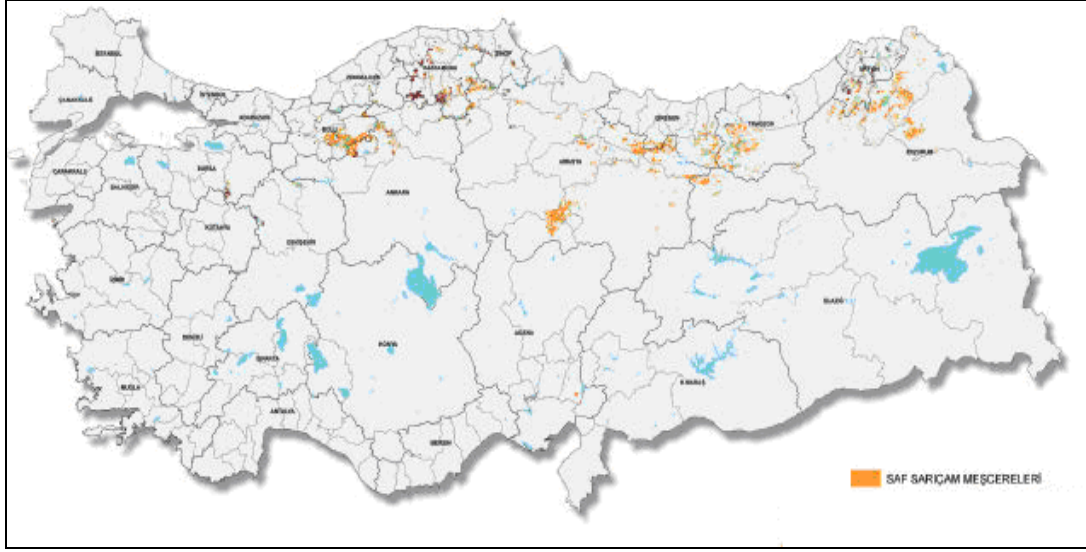
I. sexdentatus'a karşı biyolojik mücadelede *Rhizophagus depressus*'un (F.) kullanımı konusunda çeşitli çalışmalar yürütülmüştür [29]. Aynı şekilde, *Thanasimus formicarius* (L.) (Coleoptera: Cleridae) kabuk böceklerinin polifag bir predatörü

olduğundan *I. sexdentatus*'a karşı da biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılmaya çalışılmaktadır. Türkiye Coleoptera takımı içinde yer alan kabuk böceği türlerinin belirlenmesi ve zararlarının ortaya konması ve de mücadeleleriyle ilgili yürütülen araştırmalarla her yıl bir çok çalışma bilim camiasına katılmaktadır. Bu çalışmalar uygulayıcılar için çok yararlı sonuçlar sağlamaktadır [30].

Bu araştırmada, Gümüşhane İli Torul İlçesi Ormanlık alanlarında tespit edilen *I. sexdentatus*'un zararı, biyolojisi ve mücadele olanakları incelenmiştir. Bölgede daha önce yapılmış olan araştırma sonuçlarıyla birlikte değerlendirilebilecek yada karşılaştırma yapmaya olanak sağlayacak, bölgeyi olabildiğince temsil edecek kapsamda veriler sağlanmaya çalışılmıştır.

1.2. Sarıçam (*P. sylvestris*)'ın Doğal Yayılışı ve Ekolojik Özellikleri

Türkiye ve dünyadaki en güney sınırı Kayseri-Pınarbaşı'ndadır. En yoğun yayılışını Kuzey Anadolu'nun iç mntıklarında yapar ve buradan Orta Anadolu'ya sarkar. Karadeniz kıyısında Of-Sürmene arasında denize kadar iner. Doğu Anadolu'da 2700 m'ye çıkar. Sarıçam Türkiye'de ortalama 1000-2500 m arasında toplu yayılış yapar. Genç yaşlarda uca doğru kısalan dallar oluşturarak gittikçe daralan bir tepe geliştiren Sarıçam; düz, dolgun, budaksız, uzun ve kaliteli gövdeler oluşturur. Dona ve kuraklığa karşı dayanıklıdır. Yaşamakta olduğu geniş alanın ekolojik şartlarına göre 20-50 m arasında boy yapabilir. Genç gövdelerde, yaşlı ağaçların üst kısımlarında, kalın dallarda "tilki sarısı" rengindeki kabuk, gayet ince levhalar halinde ayrılır. Genellikle kuvvetli bir kök sistemi kurar. Toprak isteği bakımından kanaatkâr olan Sarıçam gevşek, derin, nemli kum topraklarında iyi yetişir. Çok çeşitli kullanım yerlerine sahip bulunan odunu oldukça dayanıklı ve reçinelidir. Çok kolay işlenen odunu düzgün ve parlak bir satıh verir, boya, cila ve tutkalı kolay emer ve iyi çivi tutar. Bu özellikleri ile Sarıçam yapı malzemesi; kapı, pencere, tavan ve taban kaplaması olmak üzere mobilyacılık ve oymacılıkta kullanılır (Şekil 1) [31].



Şekil 1. Sarıçam'ın Türkiye'deki yayılışı [1].

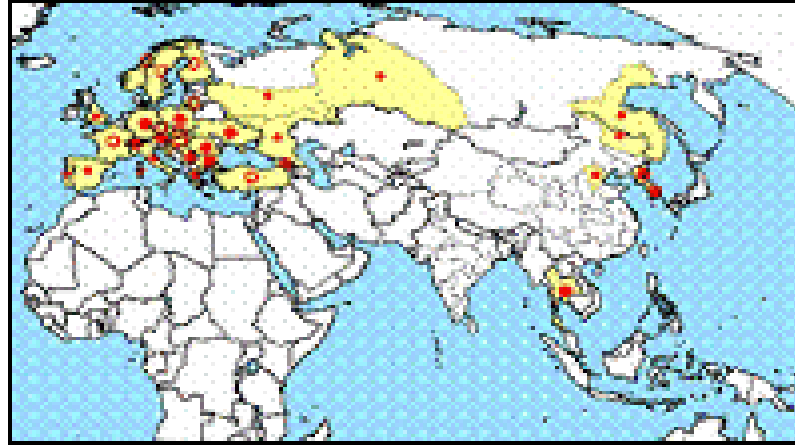
1.3. *I. sexdentatus*'un Sistematikteki Yeri

Tablo 1. *I. sexdentatus*'un sistematikteki yeri

Alem	<i>Animalia</i>	(Hayvanlar)
Şube	<i>Arthropoda</i>	(Omurgasızlar)
Sınıf	<i>Insecta</i>	(Böcekler)
Takım	<i>Coleoptera</i>	(Kın kanatlılar)
Familya	<i>Curculonidae</i>	
Alt Familya	<i>Scolytinae</i>	
Cins	<i>Ips</i>	
Tür	<i>I. sexdentatus</i> (Boern., 1767)	
Synonyms <i>Dermestes sexdentatus</i> Boerner, 1767; <i>Ips typographus</i> De Geer, 1775; <i>Bostrichuspinastris</i> Bechstein, 1818; <i>-stenographus</i> Duftschmidt, 1825 [32,33].		

1.3.1. *I. sexdentatus*'un Dünyada ve Türkiye'de Yayılışı

Dünyadaki yayılışı: Atlantik'ten Büyük Okyanus Kıyılarına kadar tüm Avrupa ve İngiltere'den Sibiryaya, Transkafkasya, Gürcistan, Kore ve Japonya'ya kadar geniş bir alana yayılmıştır (Şekil 2) [19,32-35].



Şekil 2. *I. sexdentatus*'un Dünyadaki yayılışı [36].

Türkiye'de *P. sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus brutia*, *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* ve *Abies bornmülleriana* gibi ağaç türlerinin yayılış alanlarında, Bolu -Abant Ormanı, Düzce, Ilgazdağı, Karabük, Daday, Küre, Ayancık, Eskişehir-Çatacık Ormanı, Ankara, Kahramanmaraş, Adana, Bursa, Keles-Kocayayla, Dursunbey-Gölcük, Uşak-Evrendede, Bayındır-Tire, İzmir, Manisa, Gölhisar- Matça, Muğla-Yılanlıgediği, Denizli, Akseki-Cevizli ve Kuyucak, Samsun-Gelemen fidanlığı, Ordu, Giresun, Bayburt, Trabzon, Kırşehir, Gümüşhane, Kelkit, Torul, Rize, Pazar, Ardeşen, Fındıklı, Artvin, Göle ve Sarıkamış ormanlarında tespit edilmiştir [25,37]. *I. sexdentatus*'un Türkiye'deki yayılış haritası Şekil 3'te gösterilmiştir [36].



Şekil 3. *I. sexdentatus*'un Türkiye'deki yayılışı [36]

1.3.2. *I. sexdentatus*'un Morfolojisi ve Biyolojisi

Erginlerinin boyu 5-8 mm'dir. Genç erginler açıksarı ile kahverengi, yaşlı erginler koyu kahverengi ile siyahtır. Boyun kalkanlarının boyu eninden fazladır. Bacak ve antenleri sarımtırak kahverenkli. Sağrının her iki tarafında 6'şar adet olmak üzere 12 diş bulunmaktadır. Bundan dolayı Türk araştırmacılar bu böceğe oniki dişli kabuk böceği ismini vermişlerdir. Bu dişlerden dördüncüsünün ucu düğme şeklinde topuzlaşmış ve en gelişmiş olanıdır. Sağrıların alt kenarları kuvvetlice yassılaştırılmış ve bir kenar halini almıştır. Uçları birbirine değmeyerek V harfi şeklinde bir yarık oluşturur [9,38,39]. Yılda iki generasyonu olup ergin uçuşu birinci generasyon için Nisan-Mayıs, ikinci generasyon içinde Temmuz-Eylül aylarında olmaktadır. Uygun hava koşullarında üçüncü generasyonun başladığı da tespit edilmiştir. [15,16,22,23,25-27,39-46]. *I. sexdentatus*'un Türkiye'de bir generasyonunun süresinin sıcaklık ve neme bağlı olarak 43-78 gün arasında değişmektedir [45].

Yapılan araştırmaya göre *I. sexdentatus*'un bir generasyon süresinin 40 gün olduğu belirtilmektedir. [47]. Bir başka araştırmacıya göre bu süre Artvin'de 60 gündür [41]. Bir dişinin 18 cm'lik uzunluğunda bir ana yola 47 adet, 4 cm'lik bir ana yola ise 13 adet yumurta bıraktığı belirtilmektedir [42].

Kışı ergin veya larva döneminde devrik ağacın kalın kabuklu kısımlarında, ergin olarak Doğu Ladini'nin diri odununda da geçirir. Erginler, odunda 2-8 cm'ye kadar kışlama yiyimi yapar. Böcek üreme yiyimi yaptığı dikili ağaçlarda kışı gövdenin 2-4 m'ye kadar olan alt gövde ve özellikle kök boşazında geçirmektedir. Böceğin üreme yiyimi kambiyum tabakasının tamamen harap olmasına neden olduğundan böceğin zarar yaptığı ağaçlar ölürlür. *I. sexdentatus* üreme ve kışlama yiyiminden başka beslenme ve regenerasyon yiyimleri de yapar.

Böcek regenerasyon yiyimi için açtığı yola bitişik olarak ve lifler doğrultusunda bir yol açar. Bunun kenarında yaptığı odacıklara yumurtalarını bırakır. Diğer yiyimlerini düzenli olmayan dallı yollar açmak suretiyle yapar. Ağaç manzarası arzeden bu yenik şekilleri üzerinde meydanımsı genişliklere de rastlanır [9,39].

1.3.3. Zarar Yaptığı Bitkiler

Tüm gelişme dönemlerini bitki dokusu içinde geçiren *I. sexdentatus* daha çok fizyolojik olarak zayıf düşmüş ağaçlarda beslenir. Fırtına kırma ve devrikleri, kar kırmaları, yangın, yaprakların büyük ölçüde diğer böcekler tarafından yenmesi, ekstrem kuraklıklar, temiz bir işletme uygulanmaması sonucu ağaçlar *I. sexdentatus*'a konukçuluk yapmaktadırlar [13,37].

P. sylvestris (L.), *Pinus nigra* (Arnold.), *Pinus heldreichii* (H.), *Pinus pinaster* (Aiton), *Pinus cembra* (L.), *Pinus laricio* (Poir), *Pinus brutia* (Ten.), *Pinus muricata* (D.), *Picea orientalis* (L.), *Picea abies* (L.), *Abies alba* (Mill.), *Abies nordmanniana* (Stev.), *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.), *Larix decidua* (Mill.) ve *Larix sibirica* Ledep.) gibi iğne yapraklı ağaçlarda yaşamaktadır. [19,34,35]. Türkiye'de şiddetli epidemisi *Picea orientalis*'te görülmekle birlikte, ayrıca Çam (özellikle *Pinus nigra* ve *P. sylvestris*) ile Gökmar türlerinde de zarar yapmaktadır [48].

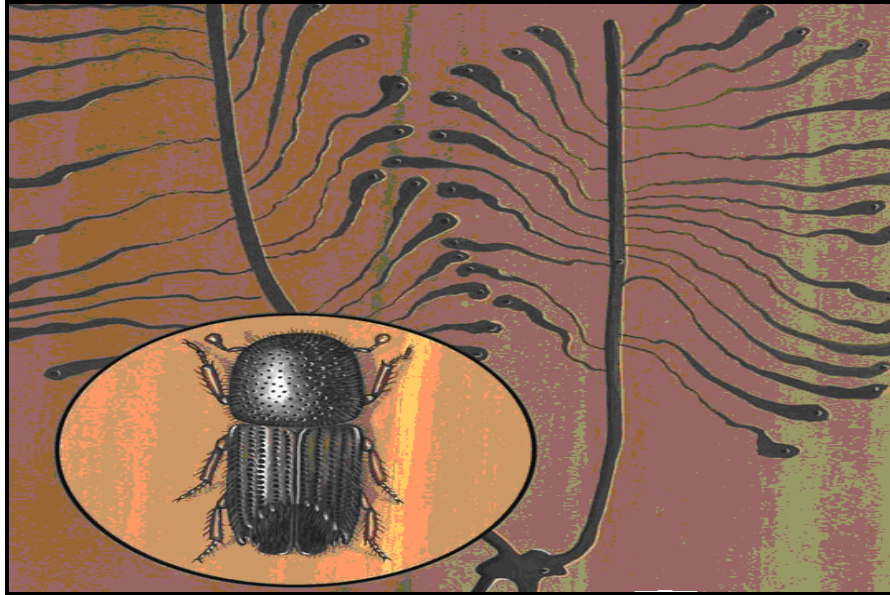
1.3.4. Zarar Şekli

Esas itibariyle sekonder zararlıdır. Üremek için hastalıklı ve zayıf ağaçları tercih eder. Kolaylıkla çoğalarak primer bir durum alır. Böylece yüzlerce hektarlık ormanı tahrip edebilir. 1928 yılında Doğu Karadeniz mıntıkasındaki Meryemana ve Santa ladin ormanlarında yüz binlerce ağacın kurumasına neden olmuştur. Türkiye ormancılığı için ekonomik önemi olan bir böcektir [39]. Daha çok hastalıklı, cılız, yaralı ağaçlarda bulunabileceği belirtilmektedir [16,25,42,50].

Artvin ve Borçka Orman İşletme Müdürlükleri dahilindeki Ladin ormanlarında, 1938 yılından önce 1.000.000 m³ civarında ladin ağacını kuruttuğu ve sonraki yıllarda da zararına devam ederek, 1948 yılında Artvin Orman İşletme Müdürlüğü, Atila İşletme Şefliği ladin ormanlarında 90.000 m³ ve 1999 yılından itibaren, özellikle Hatıla vadisinde 15.000 m³ ladin ağacının kurumasına neden olmuştur [38]. Poligam olan bu böceğin giriş deliği ve çiftleşme odası ergin erkek tarafından hazırlanır. Erkek böceğin kabukta delik açma esnasında ağacın reçine akıntısı direnci ile karşılaşır. Bazen böcek bu yoğun reçine akıntısı ile ölmekle birlikte, çoğunlukla ağaca girmeyi başarır. Çiftleşme odasında toplanan 1-9 adet dişi ile çiftleştikten sonra ana yolunu

açmaya başlarlar. Dişi adetne bağlı olarak bu sistemdeki ana yolu 1 ile 9 kollu olabilirse de genellikle 3 kolludur. Lifler istikametinde 3-5 mm genişliğinde ana yolu 65 cm'ye kadar uzanmaktadır [64].

Yenik şekli büyük bir çiftleşme odasından başalayarak ağacın lifleri yönünde uzanan oldukça uzun 2-5 ana yoldan oluşan yıldız şeklindedir. Ana yolların her birinden çoğu kez sayıları 2-9 arasında değişen hava delikleri çıkar. Dişi böcek açtığı yolun sağ ve sol tarafında hazırladığı yumurta odacıklarının her birine birer adet yumurta bırakır. Yumurta odacıklarının sayısı 12-40 arasında değişmektedir. Ana yola dik bir şekilde ilerleyen larva yolları ortalama 9 cm uzunluktadır (Şekil 4).



Şekil 4. *I. sexdentatus* yenik şekli [49].

Larvalar bu yolların sonunda diri oduna girmiş oval şekilli pupa beşikleri oluştururlar. Böceğin bu üreme yiyimi kambiyum tabakasının tamamını harap olmasına neden olduğundan zarar gören ağaçlar ölürler. *I. sexdentatus* üreme yiyiminden başka regenerasyon, olgunluk ve kışlama yiyimleri de yaparlar. Ana yolun devamında yaşlı erginlerin oluşturduğu regenerasyon yiyimleri gayri mumtazam ve birbirini kesen yollardan ibaret olup, diri oduna gömülü durumdadırlar. Populasyonun yoğun olduğu zamanlarda büyük zarar yapan genç erginlerin olgunluk yiyimleri pupa beşiğinin devamında diri odun içindeki yollarda veya gövdelerin kabuğu içinde meydana gelir. Sonbaharda sıcaklığın 4 dereceye düşmesi halinde böcek yiyimi bırakarak kışlamaya geçer. Labirenti andıran gayri

muntazam yollar şeklinde olan kışlama yiyimi gövde ayağına yakın kısımlarda görülür. Üst tepe kurumuş, fakat alt tepe kısımları henüz yeşil ve alt gövdeleri böceksiz olan kalın kabuklu ağaçları özellikle tercih ederler [26].

1.3.5. Mücadele Şekilleri

Alternatif veya modern mücadele yöntemleri ilaçların hiç kullanılmadığı veya çok az kullanıldığı yöntemleri kapsar. Türkiye ormanlarında zarar yapan kabuk böceklerinden biri olan *I. sexdentatus* ülke ormanlarına önemli ölçüde zararlar vermiştir. Doğu Karadeniz ormanlarında halen potansiyel bir zararlı olarak varlığını hissettirmektedir [25]. *Ips* türleri, genellikle zarar görmüş, baskı altındaki ağaçlara, kesim artıklarına veya yeni devrilmiş ağaçlara arız olurlar [51]. Saldırgan böcekler canlı ağaca saldırdığı zaman iki muhtemel sonuç ortaya çıkar, ya ağaç kendini başarılı şekilde savunarak böceklerin ağaca yerleşmesini önler ya da böcekler ağaca yerleşerek ağacı veya ağacın bir bölümünü öldürür [52].

Öteden beri bu zararlının mekanik yöntemlerle tuzak ağaçları hazırlanarak veya kimyasal ilaçlardan da yararlanacak şekilde savaşı yapılmasına rağmen 1981, 1982 ve 1983 yıllarında yalnız Trabzon Maçka ormanlarındaki zararı sonucu kuruyarak kesilen ağaç miktarı 6.000 adet dolayında olmuştur. Diğer yandan bu klasik mücadele yöntemleri oldukça pahalıya mal olmakta ve ormanda istenmeyen yan etkiler oluşturmaktadır. *I. sexdentatus*'la mekanik ve feromon destekli tuzaklarla biyoteknik olarak mücadele yapılmaktadır [53].

1.3.5.1. *I. sexdentatus* ile Biyoteknik Mücadele – Feromonla Savaş

Biyoteknik mücadele yöntemi; kullanım kolaylığı olan ve çevreye zarar vermeyen bir mücadeledir. Böcek türleri için geliştirilen cinsel koku maddelerinin (feromon) tuzaklar içerisinde ormana asılması suretiyle uygulanmakta, böylece tuzaklarda toplanan böcekler imha edilmek suretiyle böcek popülasyonunun azalması amaçlanmaktadır. Bir böcek tarafından dış ortama salgılanan, özel bir reaksiyon meydana getiren ve aynı türün fertleri tarafından algılanan maddelere feromon denir. Birçok böcek türlerinin erkek ve dişileri nesillerinin devamı için buluşmak mecburiyetindedirler (gamogenez). Böceklerin buluşma şekillerinden biriside,

salgıladıkları feromonlar yardımıyla olur. Böceklerin feromon salgılamasından faydalanarak onlarla savaşmak düşünülmüş ve uygulamasına başlanmıştır [21].

Birçok araştırmacı *I. sexdentatus*'un ürettiği toplanma feromonunun analiz ederek; ipsdienol, aminitol, ipsenol, cis-Verbenol ve methylbutenol bileşiklerin mevcudiyetini tespit etmişlerdir [54-60].

Bugüne kadar feromonlarla yapılan denemelerin sonucu, zararlı böceklerin kontrolünde önemli bir etkiye sahip olduğu ve insektisitler gibi çevreyi kirletici olmadıkları için daha kullanışlı oldukları anlaşılmıştır. Fakat arazide birden fazla tür olduğunda ve yüksek populasyon olan sahalarda feromonlarla ekonomik ve yeterli sonuç alınamamaktadır. Bu nedenle zararlıların ekonomik zarar eşiğine ulaşmasından önce feromonların kullanılması gerekir [61].

I. sexdentatus ile feromonlarla ilk deneme çalışmaları 1984 yılında, Artvin Atila İşletme Şefliği ladin ormanlarında yapıldı. Böcekli ladin sahalarda deneme mahiyetinde 17 adet feromon tuzağı asıldı ve bu tuzaklarla yaklaşık 15.000 adet *I. sexdentatus* ergini yakalanmıştır [38].

1.3.5.2. Mekanik Mücadele

Populasyon artışı yaparak doğal dengeyi bozan zararlı böceklerin, sahadaki yoğunluklarını doğal denge sınırına indirmek için onların yumurta, tırtıl, pupa, larva erginlerini toplamak, tuzak ağacı hazırlayarak ağaca gelen ergin böcekleri larva safhasında imha etmek, zararlı böceklerin üreyebilecekleri materyalleri yok etmek suretiyle yapılan mücadele şeklidir. Tuzak ağacı konumundaki böcekli ağaçların kesilerek veya 15-20 gün önceden hazırlanan tuzak ağaçlarına gelen kabuk böceklerini larva safhasında kabuk soyma makinesi ile veya orman dışındaki depolarda kabukları soyularak böceklerin imha edilmesi suretiyle yapılan mücadele şeklidir [62].

1.3.5.3. Biyolojik Mücadele

Biyolojik mücadele, ormanlarımızda kitle üremesi yaparak, türlerin geleceğini tehlike altına sokan zararlı böceklerin, populasyon artışlarını kontrol altına almak

için canlı organizmalardan faydalanarak yapılan bir mücadele şeklidir. Zararlı türleri doğal denge sınırında tutmak için kullanılan bu canlı organizmalar, predatör böcekler, bakteriler, funguslar, protozoalar, nematodlar, virüsler, parazitoidler, memelilerdir. Entomofag kuşların korunması için ormanlara yapay kuş yuvalarının asılması, zararlı böceklerin ergin ve tırtıllarını yiyerek biyolojik mücadeleye önemli katkılar sağlayan karıncaların uygun yerlere nakillerinin yapılması veya korunması, zararlı böceklerin her safhası ile beslenen ve onların populasyon artışlarını kontrol altında tutarak doğal dengeyi sağlayan predatör (yırtıcı) böceklerin ve parazitlerin korunması, laboratuvar şartlarında üretilmesi ve zararlı böceklerin yoğun olduğu sahalara verilmesi ile yapılan mücadele şeklidir [62].

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ilk biyolojik mücadele çalışmaları 1985 yılında Artvin-Murgul ormanlarında bu zararıya karşı sürdürülen kimyasal mücadele sırasında, böcek yuvalarında bol miktarda predatörlerine (*Rhizophagus dispar* (Payk.), *T. formicarius* ve *Raphidia* sp.) rastlanılmasıyla başlamıştır. Böylece kimyasal mücadele uygulamalarına Artvin bölgesinde son verilmiştir [63]. Daha sonra 1987-1989 yıllarında insektaryumda yaklaşık 10.000 adet *Rhizophagus dispar* (Payk.) ve *T. formicarius* üretilerek zararlı böceğin yoğun olduğu alanlara verilerek biyolojik mücadele başlatılmıştır [64].

Ormanlarımızda doğal dengenin muhafazası ve zararlı böcek populasyonunu normal zararsız seviyede tutulmasında, entomofag kuşların korunması günümüzde zaruret haline gelmiştir. Araştırmalar bir kuşun bilhassa yavrulama döneminde bir günde kendi ağırlığının birkaç misli kadar böcek tükettiğini ortaya koymuştur [65].

Ormanlarımızı, zararlı böceklere karşı koruyan önemli faktörlerden biride *Formica rufa* (Kırmızı orman karıncaları)'dır. Bu faydalı barış ordusu milyonlarca orman karıncasından ibarettir. Onlar arasında rekabet yoktur. Aksine her türlü dayanışma örneği mevcuttur [38] (Şekil 5).



Şekil 5. *F. rufa* [66].

Toprağın altında olsun yada toprak üzerinde ortalama 80m. çapındaki daire biçiminde bir sahada en yüksek ağaç tepelerine çıkmak suretiyle avlanırlar. *F. rufa*'nın besinleri arasında genel olarak; tırtıllar, yaprak arılarının larvaları, kelebekler, böcek pupaları ile yumurtaları ve bitkilerin dışkıları sayılabilir. Ayrıca, doğadaki gerek yapılan gözlemlerde gerekse trasplantasyon çalışmaları esnasında her türlü büyük ergin böcekleri de parçalayarak yuvalarına taşıdıkları tespit edilmiştir. *F. rufa*'nın yuvaları, genel olarak kapalılığın tam olmadığı seyrek meşçerelerde ve orman içi açıklıkların kenarında ve yine genelde kolayca su temin edebileceği yerlerde bulunmaktadır. Kırmızı orman karıncaları ile özellikle ormanlarımızda zarar yapan böceklerle biyolojik savaşta yararlanma olanakları bulunmaktadır. Orman karıncaları kalabalık kolonilerden meydana gelmişlerdir. Çok kolay ürerler. *F. rufa*'lardan, zararlı orman böceklerine karşı yararlanmak için geniş çapta çalışmalar ve uygulamalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar sonunda orman karıncalarının yayılış alanlarının dışına çıkabilecekleri ve götürüldükleri yerlere uyum sağlayabilecekleri anlaşılmıştır. [67]. Dünyada şimdiye kadar *I. sexdentatus*'a karşı aktif olarak biyolojik mücadele yürütülmemiştir. Ancak bu türün yaklaşık 15 predatör ve 3 parazit türünün varlığı bilinmektedir. Bu türlerin, etki oranlarının az olduğu ve üretiminin çok zor olduğu belirtilmektedir. Bundan dolayı da uygulamaya geçilememiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda *T. formicarius*'un bu türün önemli bir yırtıcısı olduğu bilinmektedir. 2008 yılından beri Artvin Orman Bölge Müdürlüğü bu yırtıcıyı üreterek kabuk böceklerinin zarar yaptığı alanlara bırakmaktadır [38].

1.3.5.4. Kimyasal Mücadele

Kabuk ve yaprak böcekleri üzerinde, öldürücü etkisi olan çeşitli kimyasal maddelerden imal edilen, genellikle bütün organizmalara zarar verebilen, havadan ve yerden sisleme veya sırt pülvarizatörleri ile motorin veya suya karıştırılarak hedef organizmalara atılan mücadele yöntemidir. Kimyasal mücadele, böceklerin genellikle en zayıf olduğu dönemlerde, genellikle larva safhasında etkili madde içeren ilaçların motorin veya su ile karıştırılarak hedef organizmalara atılmaktadır. Kimyasal ilaçların çevre ve insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle her zaman kullanılmamaktadır. Zorunlu olmadıkça bu yöntemle başvurulmamalıdır. Ormanlardaki bitki ve faydalı bitki türlerine fazla zararı olmayan organik ve biyolojik kökenli preparatların kullanılmasına özen gösterilmelidir [62]. *I.sexdentatus* ile kimyasal mücadele Lindanli ilaçlarla (% 94 Motorin + % 6 Korlin) yapılmaktaydı. Böcekli ağaçlar kesilir, dalları budanır, üretim için seksiyonlara ayrılır ve daha sonra dip kütük dahil olmak üzere pülverizatörlerle iyice ilaçlanır. İlaçlanan bu kabuklu emvaller bir hafta kadar bekletilir ve kabuk böcekleri öldükten sonra sahadan çıkarılmasına izin verilir. Gelişen teknoloji ve kimyasal ilaçların çevre kirliliği yaratması ve çevreye zarar vermesi sonucu, kimyasal mücadele çalışmaları 1985 yılında tamamen terk edildi [38].

Kimyasal mücadele amacıyla, kabuk böceğine karşı bazı ilaçlar denenmiştir [68]. %1-2 Carbaryl + %0.5 Lindane kimyasal karışımının %100 etkili, sadece %1 Carbaryl'in %89 etkili, %2 Carbaryl'in %96 etkili ve %0.5 Lindane'nin de %95 etkili olduğunu tespit etmiştir [67]. Kimyasal savaşta istenilen başarının sağlanamaması bir yana, bazı kimyasal ilaçların ekosistem ve insanlara kadar uzanan yan etkileri de bulunmaktadır [64].

1.3.5.5. Entegre Mücadele

Zararlı bir türe karşı çeşitli mücadele yöntemlerinin bir arada kullanılmasıdır. Populasyon artışı yaparak doğal dengeyi bozan zararlı böceklerin, sahadaki yoğunluklarını doğal denge sınırına indirmek için zararlı böceğin yumurtalarını, pupalarını ve erginlerini mekanik mücadele yöntemiyle toplayarak yok etmek ve sahaya mücadele amaçlı feromon tuzaklarını asarak zarar seviyesinin altına

indirmek, zarar seviyesinin altına indirilen türe karşı laboratuvar şartlarında predatör böcekleri üreterek, zararlı türün yoğun olduğu sahalara vererek biyolojik mücadele yapmaktır [62].

1.4. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

Torul İlçesi Harşit Çayı kenarında Trabzon-İran Transit yolu üzerinde kurulmuş bir ilçedir. İlçenin yüzölçümü 1049 km²'dir. İlçe kuzeybatıdan Tonya, Maçka gibi Trabzon'un ilçeleri ile sınırlı olup, batıdan Kürtün ile güneyinde Gümüşhane ile komşu olan İlçe, güneybatıdan Giresun ili Alucra İlçesi ile çevrelenmiştir. Güneydoğuda ise Şiran İlçesi ile sınırlı bulunmaktadır. İlçeye bağlı 1 Belde ve 36 köy bulunmaktadır. Bölge arazisi genellikle meyilli ve az verimlidir. İlçe nüfusunun % 80'i tarım ve hayvancılıkla uğraşmakla beraber mevcut saha, yöre insanına gelir getirici bir nitelik taşımadığından başka yerlere göç olayı yaşanmaktadır. Genellikle yukarıdaki belirtilen nedenlerden dolayı halk geçimini yurtiçi ve yurtdışı gurbetçilikle sağlamaktadır. Torul coğrafi güçlüklerinin etkisi altında var olma mücadelesi veren bir ilçedir. Yöre yüksek alanlara yer veren bir bölge olması yanında eğimli arazi yapısı, dar tarım alanları ve ormanlar gibi doğa güzelliklerine sahiptir. Dar tabanlı vadiler, bu vadilerin eğimli yamaçları ile yüksek dağlık ve yayla alanlarından oluşan yeryüzü şekilleri ile insanın uzun ve yoğun mücadelesinin yaşandığı bir yöre niteliği kazanmıştır. Bu nedenle de bölgedeki doğal çevre şartları ekonomik ve sosyal yaşantının şekillenmesinde etkili bir şekilde öne çıkmıştır. İlçenin belirgin tarım ve hayvancılık faaliyetleri; yüksek yaylalarda küçükbaş hayvancılık, köylerinde % 30'unda arıcılık, bölgenin mevcut tarım alanlarında ise patates, fasulye, mısır ve az miktarda hububat üretilmektedir. Dere yatağı çevresinde ise sebze ve meyvecilik üretimi yapılmaktadır. Son yıllarda kuşburnu üretimi, dut pestili ve köme ilçe halkına önemli bir girdi sağlamaktadır. İlçenin en önemli geçim kaynaklarından biri de ormancılıktır. Halk ormanda istihsal, nakliyat, ağaçlandırma v.b. işlerde çalışmaktadır. Köylülerin yapacak ve yakacak olarak zati ihtiyaçları da Orman İşletmesince karşılanmaktadır Halkın ormana menfi bir etkisi olmamaktadır. Çünkü hayatının bir parçası olmuş olan ormanın, önemini kavramıştır. İlçede sanayi gelişmemiş olup, küçük el sanatları ve mahalli ihtiyaçları karşılayacak marangoz atölyeleri vardır [69]. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü bünyesinde yer alan Torul

Orman İşletme Müdürlüğünün bünyesinde Gümüşhane ve Bayburt illeri vardır. Toplam 12 Orman İşletme Şefliğinden kurulmuş olup, 1948 yılında Gümüşhane, Kelkit, Karanlıkdere, Şiran, Bayburt, Zigana ve Torul; 1954 yılında Örumcek, 1967 yılında Sarıçdağı, Kürtün ve Alacadağ; 1997 yılında da Günyüzü Orman İşletme Şeflikleri kurulmuştur. Torul Orman İşletme Müdürlüğü'nün toplam alanı 952.326,4 ha olup, ormanlık alan ise 196469,3 ha'dır (Tablo 2) [70].

Tablo 2. İşletme şeflikleri itibariyle saha döküm tablosu (ha)

İşletme Şefliği	Ormanlık Alan (Ha.)	Ormansız Alan (Ha.)	Genel Alan (Ha.)	Orm. Alanın Gen. Alana Oranı (%)
TORUL	24883,0	25181,4	50064,4	50
SARIÇDAĞI	14687,7	15045,2	29732,9	49
ZİGANA	9627,1	2705,0	12332,1	78
KARANLIKDERE	8653,0	17353,5	26006,5	33
KÜRTÜN	7572,0	7939,5	15511,5	49
ALACADAĞ	9770,0	2705,5	12475,5	78
ÖRÜMCEK	10391,0	19928,0	30319,0	34
GÜNYÜZÜ	5545,5	1414,5	6960,0	80
GÜMÜŞHANE	33479,5	82026,5	115506,0	29
ŞİRAN	29861,0	61096,5	90957,5	33
KELKİT-KÖSE	27836,5	173759,5	201596,0	14
BAYBURT	14163,0	346702,0	360865,0	4
TOPLAM	196469,3	755857,1	952326,4	21

Türkiye ormanlarının %24 Karadeniz, %20 Akdeniz, %18 Ege, %15 Marmara, %11 İç Anadolu, %8 Doğu Anadolu ve %4 Güney Doğu Anadolu'dadır. Ülke ormanlarımızın tamamına yakın kısmı (%99,9) Devlet ormanı niteliğinde olup kalan kısmı ise özel ormandır [71]. Türkiye ormanlarında bulunan Sarıçam alanı 1.239.578,0 ha'dır [72].

2000'li yıllarda ülke bazında ormanlarla ilgili yeni bilgi talepleri artmış ve mevcut veri tabanlarındaki bilgiler ve envanter sonuçları yetersiz kalmıştır. Bu nedenle mevcut planlardaki bazı ek bilgileri de kapsayan, standart ve kodlanmış bilgileri içeren yeni bir veri tabanı hazırlanmıştır. 1973-2004 yıllarında hazırlanmış ve

uygulanmakta olan plan bilgileri bu veri tabanına aktarılarak ulusal bazda değerlendirilerek Türkiye'nin iller bazında ormanlık alan envanterleri yapılmıştır [73] (Şekil 6).



Şekil 6. Türkiye'nin orman varlığı [73].

1.4.1. Coğrafi Konum

Torul Doğu Karadeniz Bölgesinde kurulan bir ilçemiz olup; Gümüşhane, Trabzon, Giresun İlleri ve Şiran, Kürtün, Maçka, Tirebolu, Espiye gibi yerleşim alanları ile çevrili ve komşu olan bu ilçe tarihi İpek Yolu üzerinde kurulmuştur. Torul 39-41 doğu boylamları ile 40-41 Kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Torul denizden yüksekliği 930 m'dir.

Torul Merkezi Harşit Çayı'nın iki yanına Kastel, Ceneviz, Köroğlu ve Herek Dağ yamaçları eteklerinde merkezi yerleşim birimi oluşturmuştur. Torul Gümüşhane'ye 20, Erzurum'a 210, Erzincan'a 132, Trabzon'a 79, Kürtün'e 20, Tirebolu'ya 90 km. uzaklıktadır. Torul, Harşit Çayı su toplama havzası içerisinde yer almaktadır. Torul'un kurulduğu yer Harşit en fazla genişlediği kuzeybatıdan akarak aynı konumda bu çayın önemli kollarından Herek deresinin karıştığı bir yöredir. Torul yerleşkesi Harşit ve Herek deresi boylarında kurulmuştur. Saha bu çaya karışan Çit Deresi, Korum Deresi ve Demirkapı Deresi tarafından oldukça derin bir şekilde yarılmıştır. Kuzeyinde Doğu Karadeniz Dağlarının Alacadağ 2180 m ile Horoz Dağları 2396 m ve Çakırgöl Dağları gibi Kabaca Kuzeybatı-Güneydoğu

doğrultusunda uzanan yüksek dağlara yer vermektedir. Güneyinde ise Giresun Dağlarının doğu uzantılarını oluşturan Balaban Dağları (3450 m) ile çevrelenmiştir.

Torul İlçesi yönetim sınırlarına geçilirken idari sınırları esas alınmakla beraber ilçenin Kuzey ve Güney sınırları geçirilirken, doğal çevre unsurları göz önünde bulundurulmuştur. İlçenin yüzölçümü 1049 m²'dir. Giresun il sınırı yakınındaki Abdal Musa tepesi (3.331m) ilçenin en yüksek noktasıdır. İlçe Kuzeybatıdan Tonya, Maçka gibi Trabzon'un ilçeleriyle sınırlıdır [74].

1.4. 2. İklim

Torul Bölgesi, iklim özellikleri bakımından Doğu Anadolu ile Doğu Karadeniz bölümü arasında bir geçiş teşkil etmektedir. İlçe genelinde hem karasal hem de Karadeniz ikliminin genel özellikleri görülmesine rağmen birbirine yakın kesimlerde bile iklimde büyük farklılaşmalara rastlanır. Genel olarak iklim yazları kurak, kış ve bahar ayları ise yağışlı geçen bir karaktere sahiptir. Kuzeydeki dağlar, soğuk ve nemli kuzey rüzgarlarını engeller. Yağışlar kışın ve ilkbaharda daha çoktur. Senelik yağış 435 mm civarındadır. 2009 yılı Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğünün Gümüşhane İli Torul Yöresi sıcaklık değerlendirmesi, mevsim normallerinin üzerinde olduğu yönündedir (Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6) [75].

Tablo 3. 2009 yılı Torul Bölgesi aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri

Gözlem Yılı	Sıcaklık (°C)						Yıl. Ort.
	AYLAR						
	O	Ş	M	N	M	H	
2009	6,0	-4,3	-8,1	11,6	11,7	16,5	9,5
	T	A	E	E	K	A	
	20,0	21,4	17,1	11,8	6,6	-0,7	

Tablo 4. 2010 yılı Torul Bölgesi aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri

Gözlem Yılı	Sıcaklık (°C)						Yıl. Ort.
	AYLAR						
	O	Ş	M	N	M	H	
2010	-1,8	-0,2	3,5	5,3	17,2	18,1	9,9
	T	A	E	E	K	A	
	21,5	21,6	18,6	12,9	3,7	-0,7	

Tablo 5. 2009 yılı Torul Bölgesi aylık ve yıllık ortalama güneşli saat değerleri

Gözlem Yılı	Güneşli saat						Yıl. Ort.
	AYLAR						
	O	Ş	M	N	M	H	
2009	27,3	122	150,5	168,8	218,6	269,8	165,56
	T	A	E	E	K	A	
	333,9	262,6	202,9	166,7	51,3	12,30	

Tablo 6. 2010 yılı Torul Bölgesi aylık ve yıllık ortalama güneşli saat değerleri

Gözlem Yılı	Güneşli saat						Yıl. Ort.
	AYLAR						
	O	Ş	M	N	M	H	
2009	24,1	120	152,6	130,4	256,7	276,8	167,33
	T	A	E	E	K	A	
	309,9	284	257,3	150,6	34,5	11,5	

1.4.3. Araştırma Alanının Bitki Coğrafyası Bakımından Genel Durumu

Torul İlçesi; nemli ve ılık Doğu Karadeniz, yüksek ve kurak Doğu Anadolu iklim kuşağında bulunduğu farklı bitki topluluklarının gelişmesine ortam hazırlamıştır. Harşit vadisinin yamaçlarında zengin bitki toplulukları bulunmaktadır. Vadide her mevsim değişik renk gösterilerini sunan bitkiler, yamaç ve sırtlarda sayısız silüetler çizerler. Derin vadi ve dik yamaçlar arasında oluşan küçük mikroklimalarda; Kızılağaç, Ihlamur, Kestane ve Meşe türleri karışımdan ayrılarak saf topluluklar meydana getirir. Harşit havzasında birçok bitki türleri yaygın olarak bulunmaktadır. En belirgin türleri Orman Gülü, Çalı Çiçeği, Defne, Şimşir ve Böğürtlendir.

Yapılan araştırmalara göre Karadeniz bölgesinde 203 çeşit endemik bitki bulunmaktadır. İlçede; Acı Çiğdem (*colchicum*), Ada Çayı (*salvia*), Yabani Soğan (*Allium*), Geven (*Astragalus*), Yabani Karanfil (*Dianthus*), Dağ Çayı (*sidaridis*), Papatya (*Anthemis*), Sığır Kuyruğu (*Verbascum*), Orman Gülü (*Rhododendron luteum*), Sevgi Çiçeği (*Reseda lutea*), Çilek (*Fragaria vesca*), Hanımeli (*Lonicera caucasica* subsp. *Orientalis*), *Asperula pestalozzae*, *Astrantia maxima*, Çan Çiçeği (*Campanula latiloba*), vb. gibi bitki çeşitleri bulunmaktadır. İtri bitkiler baharat, tıbbi bitkiler ise halk arasında şifalı otlar olarak adlandırılmıştır [69].

İtri ve tıbbi bitkiler ülkemiz de bu güne kadar değeri anlaşılmamış, çeşitli nedenlerle boşa harcanmış milli servetimizdendir. Bir zamanlar halk arasında geniş bir kullanım alanı varken, kültürel ve sosyal hayattaki dönüşümlerin meydana getirdiği yanlış anlayış ve alışkanlıklarla bu bitkilerin kullanımı bütün dünyada yaygın halde iken yurdumuzda pek kullanılmamaktadır. Uzun yıllar öncesinden başlayan sentetik madde yapımı o kadar hızlandı ki, artık her şey sentetik yapılmaya başlandı. Bu artış sakıncalarını da beraberinde getirdi. Canlı bünye dengesinin bozulması, bilinmeyen hastalıkların artışı, çevre kirlenmesi ile tehlikenin boyutları apaçık ortaya çıkmaya başladı. Bu tehlikenin farkına varan gelişmiş ülkelerde hammaddesi tıbbi bitkilerden sağlanan ilaçların kullanımı hızla artmakta ve ilaç sanayileri bu yönde yeniden yapılanmaktadır. Bugün insan yaşamında ihtiyaç duyulan her şeyin içinde tıbbi ve itri bitkiler bulunmaktadır. İlaç, baharat, kozmetik, boya ve gıda sanayiinin her dalında bu bitkiler kullanılmaktadır. Adaçayı (*Salvia*), Çiğdem (*Celchicum*), Amberpasis (*Berberis*), Domuz Turbu (*Cyclamen*), Ayı Gülü (*Paeonia*), Ebegümece (*Maiva sylvestris*), Böğürtlen (*Rubus*), Gelincik (*Papaver rhaeas*), Civan Perçemi (*Achilea millefolium*), Güveyi Otu (*Origanum vulgare*), Geven (*Astragalus*), Hardal (*Sinapis*), Isırgan Otu (*urtica*), Kantaron (*Hypericum parforatum*), Karahindiba (*Taraxacum officinale*), Kekik (*Thymus*), Kardelen (*Galantus.sp.*), Kuşburnu (*Rosa canina*), Katır Tırnağı (*Spartium sunoeum*), Kedi Otu (*Valeriana officinalis*), Papatya (*Matricana chamomilla*), Sığır Kuyruğu (*Verbascum*), Salep (*tuber salep*), Ahududu (*Rubus idavus*), Sinirli Ot (*Plantage lanceolata*), Süsen (*iris,*) Alıç (*Creataegus*), Sütleğen (*I:uphorbia*), Ardıç (*Juniperus*), Labada (*Rumex patientia*), Aslan Pençesi (*Alchemilla vulgaris*), At Kuyruğu Otu (*Eguisetum aruonse*), Lale (*Tulipa*), Ayı Üzüümü (*Vaccinium mrytillus*), Madımak (*Polygenum cagnatum*), Ayrık Otu (*gropyron repens*), Menengiç (*Pistacia terebinthus*), Nane (*Mentha*), Banotu (*Hyescyamus*), Ökse Otu (*Viscum album*), Beşparmak Otu (*Patentula*), Uzerlik Otu (*Perganum harlala*), Çaçır Otu (*Ferula*) gibi tabi olarak yetişen tıbbi ve itri bitkilerden ekonomik öneme sahip bitkiler ilçede bulunmaktadır. Sarıçam, Gökнар, Ladin, Kayın, Kızılağaç, Meşe, Söğüt, Kavak, Ardıç gibi odunsu bitkiler Torul yöresinde bulunmaktadır [74].

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini *I. sexdentatus* bireyleri ile bu bireylerin zarara neden oldukları *P. sylvestris* ağaçları oluşturmaktadır.

Arazi çalışmalarında; *I. sexdentatus* yuvalarını esas alacak şekilde, kabukları kaldırmak ve örnek almak amacıyla bıçak, balta, pens ve incelemelerde kullanılmak içinde 10X, 20X lup kullanılmıştır. Araştırma alanı olan Torul Bölgesi ormanlarında deneme alanları içerisinde bulunan kırık ve devrik ağaçlardan tuzak ağacı olarak faydalanmıştır (Şekil 7). Deneme sahalarına tesis edilen tuzak ağacı ve feromon tuzaklarının yerlerini belirlemek için taşınabilir GPS'ten yararlanılmıştır.



Şekil 7. Deneme alanı içerisindeki kırık ve devrikler (Harmancık Bölgesi)

Torul Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Altınpınar Orman Dışı Deposun'da *I. sexdentatus*'un zarar verdiği Sarıçam yapacak ve yakacak emvaller üzerinde de zarar durumu incelenmiştir (Şekil 8). Alınan böcekleri çalışma ofisine getirmek için plastik kaplar ve plastik film tüpleri kullanılmıştır.



Şekil 8. Altınpınar Orman Dışı Deposu'ndaki zarar durumu incelemesi

Arazide toplanan böcekleri incelemek maksadıyla büyüteçten yararlanılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında *I. sexdentatus*'un yumurta, larva, pupa ve erginleri ile ergin ve larva yolları, doğal düşmanları fotoğraf makinesi ile görüntülenmiştir. Böceğin ana yolları ve larva yollarının uzunluklarını ölçmek için milimetrik cetvel kullanılmıştır. Entomofag kuş türlerini korumak ve sayılarını arttırmak amacıyla yapay kuş yuvaları Eylül ayının ilk haftasında deneme alanlarına asılmıştır. (Şekil 9).



Şekil 9. Yapay kuş yuvaları ve ağaç üzerindeki görünüşleri

Ergin uçuş dönemlerinin ve populasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla feromon tuzakları kullanılmıştır. Bu kapsamda “İskandinav Tipi Üç Hunili” (Şekil 10-11) feromon tuzaklarından faydalanılmıştır. Feromon tuzaklarında kullanılmak üzere 75 mg Ipsenol içeren VİT-IPSSEX ve 100 mg Ipsdienol içeren SMC-IPSEK feromon preparatları kullanılmıştır. Feromon tuzaklarından toplanan böceklerin, sayımı ve incelenmesi için plastik kavonazlar kullanılmıştır.



Şekil 10. Mücadele kapsamında asılan feromon tuzacı



Şekil 11. İskandinav tipi üç hunili feromon tuzacı

Deneme sahalarında yaptığımız gözlemlerde, böceğin biyolojisi ve populasyon durumu ile iklim etmenlerini ilişkilendirmek amacıyla, 2009-2010 yılına ait günlük ortalama nem, ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri, 17088 istasyon nolu Gümüşhane Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nden elde edilmiştir.

Gümüşhane İli Torul İlçesi ormanlık alanlarında yayılış gösteren *Ips sexdentatus*'un mücadele olanaklarını ve feromon tuzaklarıyla çekiçilik oranlarını ortaya koymak amacıyla deneme sahalarında tuzak ağaçları hazırlanmıştır.

Tuzak ağaçlarını hazırlamada harita, GPS, boya, tebeşir, motorlu testere, kompas ve şeritmetreden yararlanılmıştır. Tuzak ağaçlarının soyumunda 3x3 m ebatında biranda ve motorlu testerenin ucuna takılan kabuk soyma aparatı da kullanılmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Motorlu testerenin ucuna takılan kabuk soyma aparatı ile çalışma

Ayrıca kurumakta olan, böcek zararı nedeniyle zayıf düşmüş dikili ağaçlardan da örnekler alınmıştır.

2.2. Yöntem

Çalışmalar Gümüşhane İli Torul İlçesine bağlı Harmancık Köyü, Güvemli Köyü, Cebeli Köyü ve Altınpınar Beldesindeki Sarıçam ormanlarında yapılmıştır.

2.2.1. Arazi Çalışması

I. sexdentatus'un Gümüşhane İli Torul İlçesindeki biyolojisini tespit etmek, mücadele olanaklarını ortaya koymak amacıyla arazi çalışmaları 2009 ve 2010 yılında gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla araştırma alanı olarak belirlenen Torul İlçesine bağlı ormanlık alanlarda yıl boyunca taramalar yapılarak deneme sahalarına, tuzak ağaçları, feromon tuzakları ve yapay kuş yuvaları tesis edilerek, bunlar üzerinde haftalık gözlemler gerçekleştirilmiştir.

Çalışma yapılacak bölmelere, toplam olarak 11 adet tuzak ağacı ve 32 adet feromon tuzağı tesis edilmiştir.

2.2.1.1. Tuzak Ağaçlarının Tesisi

Araştırma alanımız olan Torul İlçesinde, 2009 ve 2010 yılında kar ve fırtınadan dolayı 21-22-32-33-50-391-392-393-394-395 ve 396 nolu bölmelerde kırık ve devrikler oluşmuştur. Kırık ve devriklerin meydana geldiği 11 bölme, deneme alanı olarak seçilmiş ve bölmelerdeki kırık ve devriklerden her deneme alanına birer olmak üzere toplam 11 adet tuzak ağacı tesis edilmiştir.

Tuzak ağaçları 1m boyunda kesilerek fidanlara zarar vermeden tesis edilmiştir. Tuzak ağaçlarının arazi koşullarında güneş ışığı altında kalarak erkenden kurumasını engellemek amacıyla, üzerleri iğne yapraklı ağaçların dalları ile örtülmüştür. Buna rağmen özelliklerini yitiren tuzak ağaçları yenilenmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Altınpınar Bölgesi deneme alanına tesis edilen tuzak ağacı

Tuzak ağaçları haftada bir periyodik olarak kontrol edilmiş, böceklerin giriş deliklerinden ve odun öğüntülerinden hareketle, ana yollar küçük odun baltası yardımıyla açılmıştır (Şekil 14).

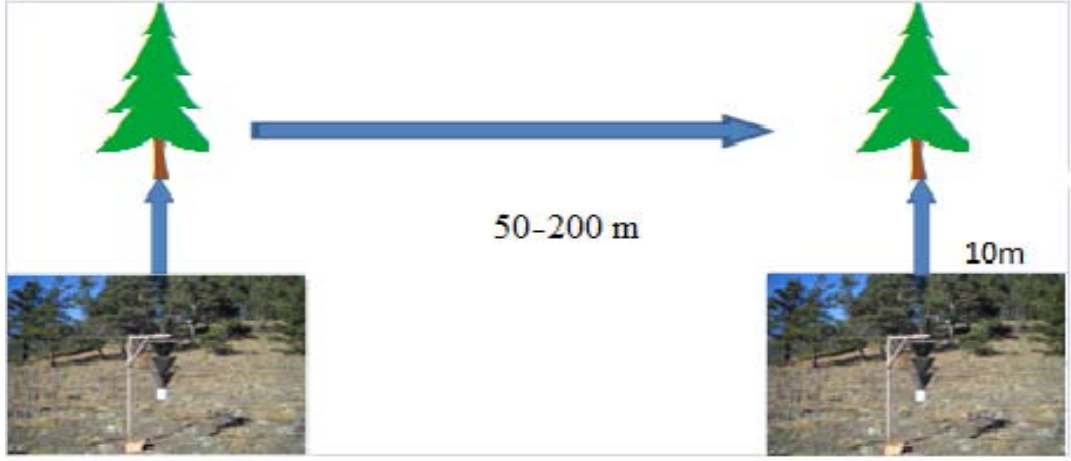


Şekil 14. Harmancık Bölgesi'ndeki tuzak ağaçlarında inceleme

2009 ve 2010 yılında *I. sexdentatus* zararlısının saldırdığı her tuzaktaki 1m boyundaki 6 adet tomruktan 3 tanesi balta ile 3 tanesi de motorlu testerenin ucuna monte edilmiş olan kabuk soyma aparatı ile kabukları soyulmuştur. Kabuk soyma işlemi branda üzerinde gerçekleştirilmiştir.

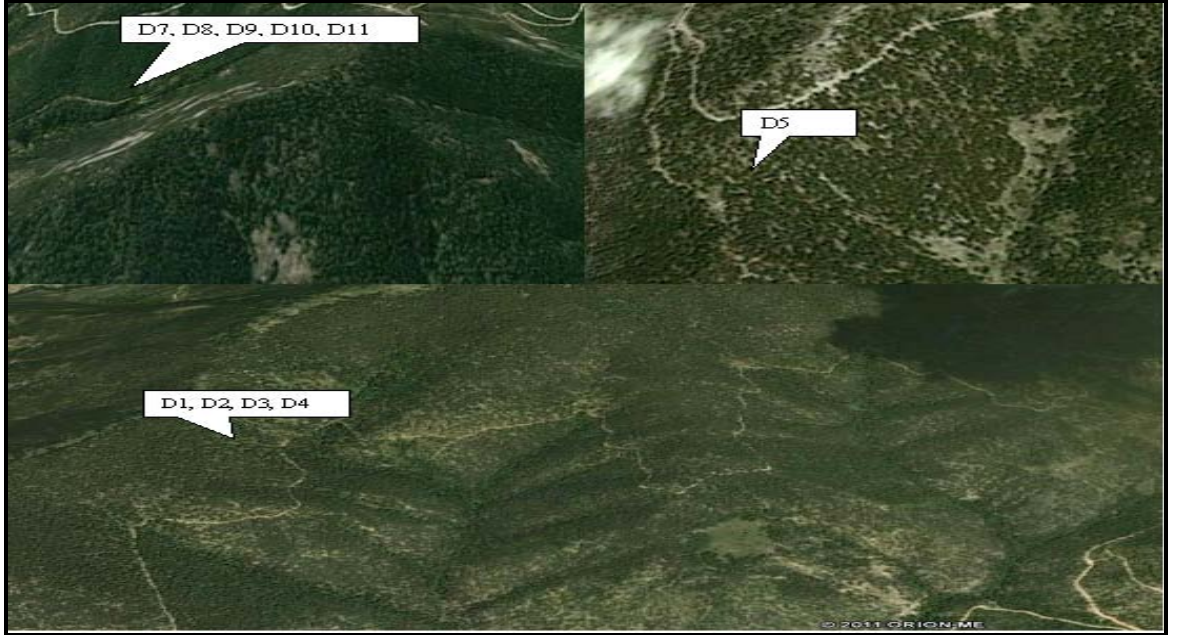
2.2.1.2. Feromon Tuzaklarının Asılması

I. sexdentatus'un ergin uçuş dönemlerinin ve populasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla İskandinav tipi üç hunili feromon tuzakları kullanılmıştır. Feromon tuzakları 21-22-32-33-50-391-392-393-394-395 ve 396 nolu bölmelerde böcek populasyonunun yoğun olduğu 11 deneme alanına, böceklerin uçma zamanından bir hafta önce asılmış ve bu tuzaklar haftada bir olmak üzere periyodik olarak kontrol edilmiştir. Feromon tuzakları en yakın ağaca 10 m mesafede olup, iki tuzak arasında deneme amaçlı olarak 50-200 m mesafe bırakılarak asılmıştır (Şekil 15-16).



Şekil 15. Feromon tuzaklarının alana asılma krokisi

Kontrollerde feromon tuzaklarının böcek toplama haznesinde biriken tüm böcekler; dal, iğne yaprak v.b. materyalden arındırıldıktan sonra 11x9 cm ebatlarındaki plastik böcek taşıma kavanozları ile çalışma ofisine getirilmiştir. Çalışma ofisine getirilen böcekler içerisinde, *I. sexdentatus* ve *T.formicarius* bireyleri sayılmıştır. Feromon tuzaklarında kullanılan preparatların zamanla etkisini kaybedeceği göz önünde bulundurularak 40 gün sonra tuzaklara yenileri konulmuştur. Feromon preparatlarının yenilenmesi sırasında eski preparatlar karışıklık olmaması için tuzakta bırakılmıştır.



Şekil 16. Deneme alanlarının Google Earth'tan görünümü [76]

3. BULGULAR

3.1. *I. sexdentatus*'un Morfolojisi

Deneme alanlarında kesilen Sarıçam ağaçlarından ve alana asılan feromonlardan toplanan yaklaşık 100 adet *I. sexdentatus* örneği incelenerek; erginler 5, 5- 7, 8 mm arasında ölçülmüştür (Tablo 7).

Tablo 7. 2009-2010 yılında deneme alanlarına asılan feromon tuzaklarındaki *I. sexdentatus* erginlerinin boy ölçüm değerleri

Bölgesi	Zararlı Adı	Deneme Alan No	Bölme No	Ölçülen Ergin Sayısı	I. Uçma Dön. ölçüm tarihi	I. Uçma Dön. Ortalama (mm)	II.Uçma Dön. ölçüm tarihi	II.Uçma Dön. Ortalama (mm)
TORUL	<i>I.sexdentatus</i>	1	21	10	05-30.05.2009 ve 03-30.05.2010	5,7	02-30.07.2009 ve 01-28.07.2010	7,7
		2	22	10		7,5		6,4
		3	32	10		6,4		5,9
		4	33	10		7,8		5,5
		5	50	10		6,0		7,8
		6	391	10		6,9		6,5
		7	392	10		5,8		5,5
		9	394	10		7,5		7,6
		10	395	10		6,8		7,4
		11	396	10		5,6		5,9
		TOPLAM				100		Ort.

Kanat örtüleri kahverenginde olup, pupadan yeni çıkmış erginlerde renk açık kahverengi, olgun erginlerde ise koyu kahverengi ve siyahımsı renkte olmaktadır (Şekil 17-18).



Şekil 17. *I.sexdentatus* ergini(Güvemli)

Şekil 18. *I.sexdentatus* ergini (Harmancık)

Deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarına dişi tarafından bırakılan 100 adet yumurta, 1,0–1,5 mm arasındaki çaplarda ölçülmüştür (Tablo8).

Tablo 8. 2009-2010 yılında deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarındaki *I. sexdentatus* yumurta boy ölçüm değerleri

Bölgesi	Zararlı Adı	Deneme Alan No	Bölme No	Ölçülen yumurta sayısı (adet)	Ölçüm Tarihi	I.Uçma Dön. Ortalama (mm)	Ölçüm Tarihi	II.Uçma Dön. Ortalama (mm)
TORUL	<i>I.sexdentatus</i>	1	21	10	14.04.2009 ve 26.05.2009 12.04.2010 ve 24.05.2010	1,3	06.07.2009 ve 05.08.2009 04.07.2010 ve 03.08.2010	1,5
		2	22	10		1,2		1,4
		3	32	10		1		1,2
		4	33	10		1,3		1,5
		5	50	20		1,1		1,5
		6	391	10		1,3		1,5
		7	392	10		1,1		1,3
		8	393	10		1,2		1,4
		9	394	10		1,2		1,4
		TOPLAM		100	Ort.	1,18	Ort.	1,41

Yumurtalar ilk bırakıldıklarında beyaz renkte olsalar da zamanla kirli sarı renge dönüşmektedir (Şekil 19-20).



Şekil 19. *I. sexdentatus* yumurtası (Güvemli Bölgesi)



Şekil 20. *I. sexdentatus* yumurtası (Harmancık Bölgesi)

Ölçümleri yapılan 100 adet larvanın 2-4 mm büyüklükte oldukları belirlenmiştir (Tablo 9). Larvalar, beyaz ve bacaklıdır. Erginler, abdomenlerinin gerisinde sağlı ve sollu her iki tarafında da 6'şar taneden 12 diş bulunmaktadır. Bu dişlerden alttan 4. sünün ucu düğme şeklinde topuzlaşmış olduğu görülmüştür.

Tablo 9. 2009-2010 yılında deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarındaki *I.sexdentatus* larvalarının boy ölçüm değerleri

Bölgesi	Zararlı Adı	Deneme Alan No	Bölme No	Ölçülen Larva Sayısı	Ölçüm Tarihi	I.Uçma Dönemi Ortalama (mm)	Ölçüm Tarihi	II.Uçma Dönemi Ortalama (mm)
Torul	<i>I.sexdentatus</i>	1	21	10	25.04.2009 ve 26.04.2010	3,9	18.07.2009 ve 19.07.2010	4,0
		2	22	10		2,1		3,1
		3	32	10		2,9		3,6
		4	33	10		3,7		4,0
		5	50	20		3,3		3,8
		6	391	10		2,5		3,8
		7	392	10		3,2		4,0
		8	393	10		2,0		2,7
		9	394	10		2,4		3,7
TOPLAM				100	Ort.	2,9	Ort.	3,6

3.2. *I. sexdentatus*'un Biyolojisi ile İlgili Gözlemler

Gümüşhane İli Torul İlçesi'nde *I. sexdentatus*'un biyolojisini incelemek amacıyla, deneme alanlarındaki böcekli ağaçlar, tuzak ağaçları ve feromon tuzakları periyodik olarak izlenmiş ve böceğin gelişim safhaları gözlenmiştir.

2009 ve 2010 yılında, hava sıcaklığının 18 °C'nin üstüne çıktığı Nisan ayının ikinci haftasına rastlayan feromon tuzaklarına 10.04.2009 günü *I. sexdentatus* erginlerinin düşmeye başladığı görülmüştür. 19.03.2009'da 1, 2, 3, 4 ve 5 nolu deneme alanlarındaki Sarıçam meşçerelerinde *I. sexdentatus*'la biyoteknik mücadele kapsamında 1x1m ebatlarında tesisi edilen tuzak ağaçlarında, 30.03.2009'dan 09.04.2009 gününe kadar yapılan incelemelerde, giriş deliğine rastlanılmamıştır. 10.04.2009 günü *I. sexdentatus* erginlerinin tuzak ağaçlarına girmeye başladığı ve 14.04.2010 günü yumurta bıraktıkları görülmüştür. 11.05.2009 günü tuzak ağaçlarında larvalara, 02.06.2009 günü pupalara, 15.06.2009 günü ise genç erginlere rastlanılmıştır.

İkinci generasyon için yapılan incelemelerde; 1, 2, 3, 4 ve 5 nolu deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarına, 06.07.2009 günü *I. sexdentatus* erginlerinin yumurta bırakmaya başladıkları, 15.07.2009 günü larvaların yumurtadan çıktıkları ve 30.07.2009 günü larvaların pupa olmaya başladıkları, 15.08.2009 günü ise genç erginlere rastlanılmıştır.

25.03.2009 gününde 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu deneme alanlarındaki Sarıçam meşçerelerinde *I. sexdentatus*'la yapılan mücadele amacıyla 1x1m ebatında tesis edilen tuzak ağaçlarında, 10.04.2009 gününden 23.04.2009 gününe kadar yapılan kontrollerde hiçbir faaliyete rastlanılmamıştır. 24.04.2009 günü *I. sexdentatus* erginlerinin tuzak ağaçlarına girmeye başladıkları ve yumurta bıraktıkları görüldü. 16.05.2009 günü tuzak ağaçlarında larvalara, 08.06.2009 günü pupalara, 21.06.2009 günü ise genç erginlere rastlanılmıştır. İkinci generasyon için yapılan incelemelerde; 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarına, 18.07.2009 günü *I. sexdentatus* erginlerinin yumurta bırakmaya başladıkları, 27.07.2009 günü larvaların yumurtadan çıktıkları ve 09.08.2009'da larvaların pupa olmaya başladıkları görülmüştür. 25.08.2009'da ise genç erginlere rastlanılmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. *I. sexdentatus*'un 2009 yılındaki 1. ve 2. Generasyondaki yumurta koyma zamanları

Deneme Alan No	1. Generasyonun Yumurta Koyma Zamanı	2. Generasyonun Yumurta Koyma Zamanı
1, 2, 3, 4	14.04.2009 - 13.05.2009	06.07.2009 - 25.07.2009
5	16.04.2009 - 16.05.2009	09.07.2009 - 28.07.2009
6, 7, 8	20.04.2009 - 21.05.2009	15.07.2009 - 02.08.2009
9, 10, 11	24.04.2009 - 26.05.2009	18.07.2009 - 05.08.2009

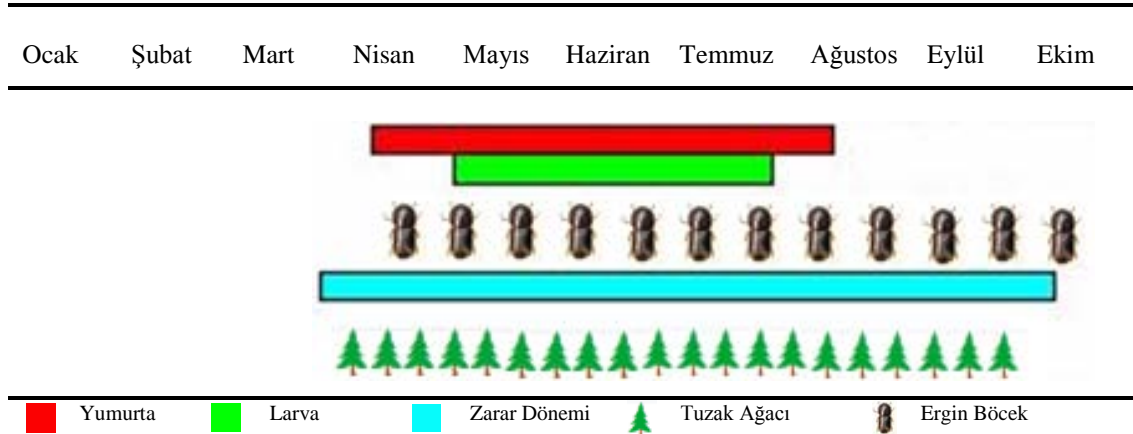
21.03.2010 gününde 1, 2, 3, 4 ve 5 nolu deneme alanlarındaki Sarıçam meşçerelerinde *I. sexdentatus*'la mücadele kapsamında 1x1m ebatlarında tesis edilen tuzak ağaçlarına 12.04.2010 günü *I. sexdentatus* erginlerinin girmeye başladığı ve yumurta bıraktıkları görülmüştür. 14.05.2010 günü tuzak ağaçlarında larvalara, 04.06.2010'da pupalara, 17.06.2010 günü ise genç erginlere rastlanılmıştır. İkinci generasyon için yapılan incelemede; 1, 2, 3, 4 ve 5 nolu deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarına, 04.07.2010 günü *I. sexdentatus* erginlerinin yumurta bırakmaya başladıkları, 18.07.2010 günü larvaların yumurtadan çıktıkları, 01.08.2010'da larvaların pupa olmaya başladıkları, 20.08.2010 günü ise genç erginlere rastlanılmıştır. 21.03.2010 günü 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu deneme alanlarında hazırlanan tuzak ağaçlarında 12.04.2010 gününden 23.04.2010 gününe kadar yapılan incelemede giriş deliklerine rastlanılmamıştır. 24.04.2010 günü *I. sexdentatus* erginlerinin tuzak ağaçlarına girmeye başladıkları ve yumurta bıraktıkları görüldü. 15.05.2010'da tuzak ağaçlarında larvalara, 10.06.2010 günü pupalara, 23.06.2010'da

ise genç erginlere rastlanılmıştır. İkinci generasyon için yapılan incelemelerde; 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarına 17.07.2010 günü *I. sexdentatus* erginlerinin yumurta bırakmaya başladıkları (Tablo 11), 26.07.2010'da larvaların yumurtadan çıktıkları, 11.08.2010 günü larvaların pupa olmaya başladıkları, 24.08.2010 gününde genç erginlere rastlanılmıştır (Tablo 12).

Tablo 11. *I. sexdentatus*'un 2010 yılındaki 1. ve 2. Generasyondaki yumurta koyma zamanları

Deneme Alan No	1. Generasyonun Yumurta Koyma Zamanı	2. Generasyonun Yumurta Koyma Zamanı
1, 2, 3, 4	12.04.2010 - 12.05.2010	04.07.2010 - 23.07.2010
5	14.04.2010 - 15.05.2010	04.07.2010- 28.07.2010
6, 7, 8	19.04.2010 - 20.05.2010	13.07.2010 - 01.08.2010
9, 10, 11	24.04.2010- 24.05.2010	17.07.2010 - 03.08.2010

Tablo 12. Torul Yöresi Sarıçam ormanlarında *I. sexdentatus*'un yıl içerisindeki hayat seyri ve dönemleri



Kabuğu delerek ağaca giren erkek böceklerin hazırladığı çiftleşme odasında çoğunlukla 3 dişiyle çiftleştiği tespit edilmiştir. Arazi çalışmalarının esnasında 1-4 dişi ile çiftleştikleri de görülmüştür. Çiftleşen dişi böceğin; ana yolun her iki tarafına da 2-12 mm aralıklarla açtığı yumurta odacığına birer adet yumurta bıraktığı görülmüştür. İnceleme yapılan 110 yuvada, 2009 yılında 1 dişinin bıraktığı toplam yumurta sayısı 12-57 olarak sayılmıştır. 2010 yılında yapılan incelemelerde ise bu sayı 15-60 olarak belirlenmiştir (Tablo 13). İncelenen yuvalarda aynı zaman diliminde böceğin yumurta larvası ve pupası ya da larva-pupa ve erginine rastlanılmıştır.

Tablo 13. *I. sexdentatus*'un 2009 ve 2010 yılında bıraktığı yumurta sayısı

Bölgesi	Zararlı Adı	Deneme Alan No	Sayılan Yuva Sayısı	Bölme No	Yumurta Sayısı (2009)	Yumurta Sayısı (2010)
Torul	<i>I. sexdentatus</i>	1	10	21	55	60
		2	9	22	57	55
		3	9	32	45	19
		4	9	33	23	39
		5	9	50	45	40
		6	9	391	33	23
		7	9	392	23	15
		8	9	393	17	15
		9	9	394	34	33
		10	9	395	16	21
		11	9	396	12	14

Yapılan incelemelerde böceğin birinci generasyonu 50-60 günde tamamladığı belirlenmiştir. Tespitlerde 3 dişili ve 4 dişili yuvalara daha çok rastlanılmıştır. Böceğin ağaçta oluşturduğu ana yol 3-4 kollu yıldızimsı veya dikey yoldur. Bu yuvalardaki ana yolun genişliğinin 3,2-4,8 mm arasında, uzunluğunun ise 35-51 cm arasında olduğu ve de larva yolu uzunluklarının 4-8 cm olarak ölçülmüştür. İnceleme yapılan yuvalarda dişi böceğin yumurta bıraktığı yollardan başka; 4-5 cm uzunluğunda ana yol açtığı da görülmüştür (Tablo14). İncelemede bir dişinin 35 cm'lik uzunluğunda bir ana yoluna 52 adet, 51 cm'lik bir ana yoluna da 56 adet yumurta bıraktığı tespit edilmiştir.

Tablo 14. 2009-2010 yılında deneme alanlarındaki tuzak ağaçlarındaki *I. sexdentatus* yuva sayısı, anayol genişliği ve uzunluğu, larva yolu uzunluğu

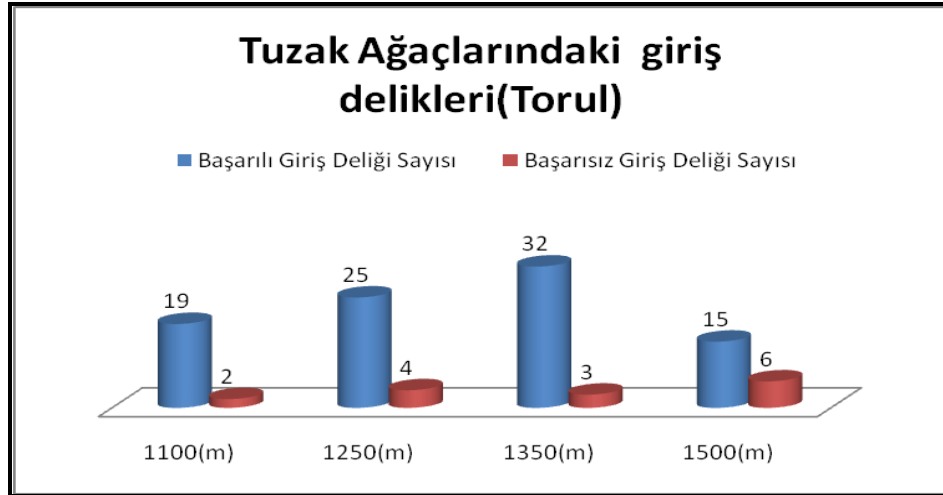
Bölgesi	Zararlı Adı	Deneme Alan No	Bölme No	Yuva Sayısı	Anayol Genişliği (mm)	Anayol Uzunluğu (cm)	Larva Yolu Uzunluğu (cm)
Torul	<i>I. sexdentatus</i>	1-2	21-22	20	3,4 - 4,8	38 - 40	5 - 7
		3-4	32-33	20	3,2 - 3,9	45 - 51	4 - 6
		5	50	20	4,0 - 4,7	35 - 38	6 - 8
		6-7	391-392	20	3,3 - 4,5	42 - 50	4 - 6
		8-9	393-394	20	4,2 - 4,8	49 - 51	5 - 8
TOPLAM				100			

Çalışma alanında ikinci generasyon için böceğin uçuş zamanı Haziranın 3. haftasından başlayarak Ağustosun ilk haftasına kadar sürmüştür. İkinci generasyon sonunda böceğin kışı kabuk altında ve ölü örtü içinde geçirdiği görülmüştür. Yapılan incelemelerde *I. sexdentatus*'un 2009-2010 yılında üçüncü generasyonu

görülmemiştir. 2009 ve 2010 yılı iklim değerlerinin böceğin biyolojisi ve zararı üzerine etkisine bakıldığında, böceğin biyolojisine ait değerlerde bir farklılık olmamıştır. Buna rağmen feromon tuzaklarına düşen böcek sayıları 2010 yılında daha fazla olmasının nedeni sıcaklıkla ilişkilendirilebilir.

3.3. Populasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi ve Mücadele Çalışmaları

Bu çalışmada böceğin populasyon yoğunluğunu belirlemek için her deneme alanında asılan feromon tuzaklarına düşen böcek adeti ve tuzak ağaçlarına gelen böcek sayıları incelenmiştir. Tuzak ağaçlarına gelen böceklerin giriş delikleri ve bıraktıkları yumurta miktarı sayılmıştır. Yapılan ölçümler ve sayımların sonucu Şekil 21’de verilmiştir.



Şekil 21. Tuzak ağaçlarında tespit edilen giriş delik sayıları

Alana asılan feromon tuzaklarına düşen böcekler incelendiğinde deneme alanlarına asılan tuzaklara belli sayılarda *I. sexdentatus* ergini düşmüştür. 2009 ve 2010 yılında çalışma alanlarına asılan feromon uzaklarına düşen böceklerin dağılımı Tablo 15 ve Tablo 16’te gösterilmiştir.

Tablo 15. 2009 yılında feromon tuzaklarına düşen *I. sexdentatus* adedi

Bölgesi	Zararlı Adı	Deneme Alan No	Bölme No	Tuzak Adedi	1. Uçma Döneminde	1. Uçma Döneminde	Toplam
Torul	<i>I.sexdentatus</i>	1	21	2	34	67	101
		2	22	2	21	43	64
		3	32	1	19	78	97
		4	33	2	34	36	70
		5	50	2	23	20	43
		6	391	2	106	33	139
		7	392	4	89	56	145
		8	393	3	0	32	32
		9	394	4	66	41	107
		10	395	5	200	94	294
		11	396	5	250	19	269
TOPLAM				32	842	519	1361

30 Mart 2009 günü Güvemli ve Harmancık mevkindeki Sarıçam meşcerelerindeki deneme alanlarına 32 adet üç hunili feromon tuzağı asılmıştır. 14 Nisanda yapılan kontrollerde tuzaklara *I. sexdentatus* erginleri düşmeye başladığı görülmüştür. 2009 yılında ikinci uçma döneminde feromon tuzaklarına düşen *I. sexdentatus* erginlerinde % 38,36 azalma görülmüştür. Özellikle Güvemli bölgesi 395 ve 396 nolu bölmelerdeki feromon tuzaklarına düşen zararlı böceklerin sayısında; 395 nolu bölmede %53, 396 nolu bölmede ise % 92,4 azalma tespit edilmiştir

Tablo 16. 2010 yılında feromon tuzaklarına düşen *I. sexdentatus* adedi

Bölgesi	Zararlı Adı	Deneme Alan No	Bölme No	Tuzak Adedi	1. Uçma Döneminde	1. Uçma Döneminde	Toplam
Torul	<i>I.sexdentatus</i>	1	21	2	23	56	79
		2	22	2	78	45	123
		3	32	1	24	69	123
		4	33	2	167	34	201
		5	50	2	125	125	250
		6	391	2	79	85	164
		7	392	4	66	69	135
		8	393	3	104	47	151
		9	394	4	110	58	168
		10	395	5	69	21	90
		11	396	5	77	57	134
TOPLAM				32	922	666	1618

2009 ve 2010 yılında tuzak ağaçlarında makineli soyum ve balta ile kabuk soyum sonucu tespit edilen *I. sexdentatus* zararlısı ile ilgili sonuçları gösterir Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17. 2009 ve 2010’da tuzak ağaçlarında kabuk soyumundan elde edilen veriler

Deneme alanı No	Larva/Pupa/Ergin	Ölü/Sağ	2009 yılı		2010 yılı	
			Makine Soyum	Balta ile Soyum	Makineli Soyum	Balta İle Soyum
1-2	Larva	Ölü	12	1	15	5
		Sağ	6	9	2	4
	Pupa	Ölü	10	11	11	5
		Sağ	2	10	7	2
	Ergin	Ölü	7	8	9	7
		Sağ	3	15	11	4
3-4	Larva	Ölü	8	4	6	2
		Sağ	3	9	9	6
	Pupa	Ölü	12	5	0	5
		Sağ	2	17	1	13
	Ergin	Ölü	10	6	14	11
		Sağ	1	6	5	4
5	Larva	Ölü	24	13	5	12
		Sağ	11	19	2	15
	Pupa	Ölü	30	12	7	12
		Sağ	9	19	6	5
	Ergin	Ölü	12	5	10	5
		Sağ	5	18	9	18
6-7	Larva	Ölü	14	14	5	3
		Sağ	5	15	1	16
	Pupa	Ölü	15	12	4	4
		Sağ	8	16	3	6
	Ergin	Ölü	17	8	10	7
		Sağ	0	9	4	7
8-9	Larva	Ölü	6	7	20	5
		Sağ	2	5	7	14
	Pupa	Ölü	14	3	6	7
		Sağ	3	7	12	15
	Ergin	Ölü	16	18	9	10
		Sağ	6	22	9	18
10-11	Larva	Ölü	19	3	4	1
		Sağ	13	0	1	11
	Pupa	Ölü	21	2	3	1
		Sağ	10	11	2	14
	Ergin	Ölü	32	25	9	2
		Sağ	5	23	1	19
TOPLAM			373	387	239	295

Yapılan değerlendirmede;

2009 yılında branda üzerinde balta ile yapılan kabuk soyumunda toplam 387 adet *I. sexdentatus*'un % 59,43'ü sağ kalırken, % 40,57'si öldüğü görülmüştür. Yine 2009 yılında branda üzerinde kabuk soyma aparatı ile yapılan kabuk soyumunda toplam 373 adet *I. sexdentatus*'un % 25,20'si sağ, % 74,80'i ölü olarak sayılmıştır.

2010 yılında branda üzerinde balta ile yapılan kabuk soyumunda toplam 295 adet *I. sexdentatus*'un % 64,74'ü sağ, % 35,26'si ölü, yine 2010 yılında branda üzerinde kabuk soyma aparatı ile yapılan kabuk soyumunda toplam 239 adet *Ips sexdentatus*'un % 38,49'u sağ, % 61,51'i ölü olarak belirlenmiştir.

2009 ve 2010 yılını beraber değerlendirdiğimizde; Branda üzerinde balta ile yapılan kabuk soyumunda toplam 682 adet *I. sexdentatus*'un % 61,73'ü sağ kalırken, % 38,27'si ölmüştür. Kabuk soyma aparatı ile yapılan kabuk soyumunda toplam 612 adet *I. sexdentatus*'un % 30,39'u sağ kalırken, % 69,61'i ölmüştür. Balta ile yapılan kabuk soyma işleminde ergin böceklerin % 59,27'si sağ kalırken, % 40,73'ü ölmüştür. Larvaların % 63,73'ü sağ kalırken, % 36,27'si ölmüştür. Pupaların ise % 63,08'i sağ kalırken, % 36,92'si ölmüştür. Kabuk soyma aparatı ile yapılan kabuk soyma işleminde ergin böceklerin % 27,57'si sağ kalırken, % 72,43'ü ölmüştür. Larvaların % 31'i sağ kalırken % 69'u ölmüştür. Pupaların ise % 32,83'ü sağ kalırken, % 67,17'si ölmüştür. Kabuğu soyulan ağaçlarda *T. formicarius* (L.) ve *Rhizophagus depressus* predatörlerine de rastlanmıştır.

Biyolojik mücadele kapsamında deneme alanlarına asılan 50 adet kuş yuvasının kontrolleri sırasında yuvaların %30'unun kuşlar tarafından yuvaya dönüştürüldüğü, %70'inin ise boş bırakıldığı görülmüştür.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmamıza konu olan *I. sexdentatus*'un morfolojik özellikleri ile ilgili yapılan araştırmalarda; erginlerinin boyunun 5-8 mm, genç erginlerin açıksarı ile kahverenkli, yaşlı erginlerin ise koyu kahverengi ile siyah renkli, sağrının her iki tarafında altışar adet olmak üzere toplam 12 diş bulunduğu ve bu dişlerden dördüncüsünün ucu düğme şeklinde topuzlaşmış ve en gelişmiş olduğu belirtilmektedir [9, 37, 38]. Deneme alanlarındaki 100 adet *I. sexdentatus* örneğinin incelenmesinde, erginlerin koyu kahverengi ile siyahımsı renkte, boyunun 5, 5-7, 8mm olduğu, genç erginlerin ise açık kahverenkte olduğu, abdomenlerin gerisinde sağlı ve sollu olmak üzere her iki tarafında altışar taneden 12 diş bulunduğu ve bu dişlerden alttan üçüncü ile dördüncüsünün birleşik gibi görüldüğü ve ucu topuzlaşmış olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacılar *I. sexdentatus*'u biyolojik açıdan incelediğinde, ilk uçuş zamanını Nisan-Mayıs aylarında, ikinci uçuş zamanı ise Temmuz-Ağustos aylarında olduğunu belirtmişlerdir [15-16, 22-23, 25, 27, 38-43]. Araştırmamızda da *I. sexdentatus*'un birinci uçuş zamanı Nisan-Mayıs aylarında, ikinci uçuş zamanı ise Temmuz-Ağustos ayı olduğu tespit edilmiştir.

I. sexdentatus'un bu zaman dilimlerinde uçuşması, sıcaklıkla yakın ilişki içindedir [13]. Araştırmalarda; böceğin 2-3 generasyonun olduğu belirtilmektedir [44-45]. Araştırmamızda bu bilgilere paralel olarak böceğin üçüncü generasyonuna rastlanmamıştır. Sarıçam ağacının diri odununda kışlama yiyimine rastlanılmamıştır. Yapılan araştırmaya göre *I. sexdentatus*'un bir generasyon süresinin 40 gün olduğu belirtilmektedir [47]. Bir başka araştırmacıya göre bu süre Artvin'de 60 gündür [41]. Diğer bir araştırmacıya göre ise bu süre 43-78 gündür [45]. Araştırmamızdaki tespitlere göre *I. sexdentatus* bir generasyon süresini 50-60 günde tamamladığı belirlenmiştir. *I. sexdentatus* zararlısı; fırtına nedeniyle oluşan kırık ve devrikler, kar kırmaları, yangın, ekstrem kuraklıklar gibi sebeplerinden dolayı fizyolojik açıdan zayıf düşmüş ağaçlarda beslenmektedir [13,36]. Sarıkamış ormanlarında yapılan araştırmalarda *I. sexdentatus* tarafından yapılan 1cm'lik anayola bir dişi böcek 2,6-3,2 adet yumurta bırakmıştır [42]. Araştırma alanı olan Torul Bölgesi Sarıçam

ormanlarında bu sayı 1, 1-1, 4 arasında değişmektedir. Araştırma sahamız içerisinde kalan 395-396 nolu bölmelerdeki feromon tuzaklarına düşen *I. sexdentatus* sayısında; 395 nolu bölmede %53, 396 nolu bölmede ise % 92,4 azalma tespit edilmesinin nedeni; bu bölmelerde mekanik mücadele kapsamında böcekli materyallerin böceklerin ikinci uçuş zamanından önce yakılması olduğu düşünülmektedir (Şekil 22-23).



Şekil 22. Böcekli materyallerin imha edilmesi (10 Nolu Den. Alanı)



Şekil 23. Böcekli materyallerin imha edilmesi (11 Nolu Den. Alanı)

Yapılan mücadele sonucunda böcekli materyaller sahadan tamamen uzaklaştırılarak bu saha sağlıklı Sarıçam meşçeresi haline getirilmiştir (Şekil 24 - 25).



Şekil 24. Böcekli sahanın temizlenmesi



Şekil 25. Sahanın temizlendikten sonraki durumu

Torul Bölgesindeki Sarıçam ağaçlarında en çok zarar yapan kabuk böceği türü *I. sexdentatus* olduğu görülmüştür. 2009-2010 yılında Torul Bölgesinde *I. sexdentatus*'un Sarıçam ağaçlarında 1169 m³'lük zarara neden olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni; Torul ilçesinde yaşayan orman köylüsünün gelir seviyesinin düşük olması ve orman ile iç içe yaşamasından dolayı bu insanların ormanlardan yakacak ve yapacak ihtiyaçlarının karşılarken, çıra, reçine, gelişi güzel budama yapılması, istihsal alanlarında ağaçların yaralanması, kabuklu emvaller ve artıklarının ormandan zamanında çıkarılmamasıdır. Bu faaliyetler sonucu Sarıçam ağaçları, gelecekteki *I. sexdentatus* için potansiyel bir böcek yuvası ve besin kaynağı olmuştur.

Çalışma yapılan 2009 ve 2010 yıllarında feromon tuzakları ile yakalanan *I. sexdentatus* zararlısı 2979 adet iken, tuzak ağaçları ile yakalanan *I. sexdentatus* adeti 1294 adettir. Sonuçta feromon tuzakları ile yakalanan bu zararlı sayısı tuzak ağaçlarıyla yakalananların iki katından fazla olarak sayılmıştır. Tuzak ağaçlarında fazla böcek olması beklenirken, feromon tuzaklarıyla yakalanan zararlının daha fazla olması, 2009 ve 2010 yılının sıcak geçmesi dolayısıyla ağaçlarının nemlilik özelliklerini kaybetmelerinden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Feromon tuzaklarının kontrolü esnasında tuzaklara amaç dışı böcekler de düşmüştür. Yapılan kontrollerde bu böcekler daha çok *Coleoptera* takımının *Buprestidae* ve *Cerambycidae* familyası ve *Diptera* ve *Hymenoptera* takımı türleridir. Bunlar yanında *I. sexdentatus*'un predatörü olan *T. formicarius* da düşmüştür. Özellikle tuzak kontrolleri esnasında tuzağın toplama kabı içerisindeki *T. formicarius* erginleri tekrar doğaya bırakılmalıdır.

Çalışma alanında mekanik mücadele kapsamında uygulanan kabuk soyumu esnasında; makine ile kabuk soyumunun balta ile soyuma oranla daha faydalı olduğu görülmüştür. Balta yapılan kabuk soyumunda ergin böceklerin % 40,73'ü, larvaların %36,27'si ve pupaların %36,92'si ölmesine karşılık, makine ile yapılan kabuk soyumunda ergin böceklerin % 72,43'ü, larvaların % 69'u ve pupaların % 67,17'sinin öldüğü görülmüştür.

Makinelik kabuk soyma, balta ile kabuk soymaya oranla daha masraflı olduğu kaçınılmazdır. Ancak bu zararlı ile zamanında ve uygun mücadele yapılmaması durumunda ilerki yıllarda mücadele için daha çok masraf yapılması gerekecektir.

Deneme alanlarında predatörlerin tespit edilen popülasyonlarına göre, bu zararlıya karşı en etkili predatörün *T. formicarius* olduğu belirlenmiştir. 2009 ve 2010 yıllarında çalışma alanındaki 11 tuzak ağacında toplam 97 adet, 32 feromon tuzağında ise toplam 225 adet *T. formicarius* bireyi görülmüştür.

Entomofag kuşların etkinliğini artırmak için, suni kuş yuvaları, sonbaharda ağaçların 5-10 cm kalınlıktaki yan dallarına ve zararlı böceklerin yoğun oldukları sahalara, hektara 1-3 adet asılması daha uygun olacaktır [65]. Kemirgenler ve diğerk hayvanlar tarafından zarar verilmeyecek şekilde, kuşların yuvalara girişini sağlayan giriş deliklerinin güney tarafa bakmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada aktif yuva adetinin %30 olması vaktinde asılmamasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

Torul Orman İşletme Müdürlüğündeki üretim faaliyetleri 2009 yılına kadar ağırlıklı olarak birim fiyat usulü ile yapılmakta idi. Orman Genel Müdürlüğünün orman emvali üretim faaliyetleri için Dikili Satış usulünü benimsemesi, İşletme Müdürlüğünün %70 oranında dikili satışa geçmesi sonucu, orman emvallerin daha kısa sürede ormandan çıkarılmasına ve üretim artığının olmamasına neden olmuştur. Orman ürünlerinin vaktinde çıkarılmaması böcekle yapılan mekanik mücadeleyi olumsuz yönde etkileyecektir.

5. ÖNERİLER

I. sexdentatus kabuk böcekleri içerisinde en tehlikeli olanlardan biridir ve bulunduğu alanlardaki populasyon yoğunluğu sürekli gözlenmelidir. Torul yöresi Sarıçam meşçerelerinde *I. sexdentatus*'a karşı koruyucu önlemlerin alınması büyük önem arz etmektedir. Tüm ormancılık çalışmalarında orman zararlıları dikkate alınarak temiz bir işletmecilik yapılması temel ilke olmalıdır. Silvikültürel müdahaleler tekniğine uygun ve zamanında yapılmalı, ormanların bakımına önem verilmeli, böylece ön tedbirlerin alınması sağlanmalıdır. Tek türden oluşan meşçereler kabuk böceklerinin çoğalmaları ve epidemi yapması için uygun meşçerelerdir. Bunun için yetiştirme ortamına uygun farklı ağaç türlerinden oluşan karışık meşçereler kurulmalıdır. Doğal afetlere karşı dayanıklı meşçereler oluşturmak gerekmektedir. Bunun için özellikle suni gençleştirme çalışmalarında kullanılacak tohumların uygun orijinlerden toplanması gerekir.

Mekanik mücadele çalışmaları özel eğitime sahip personelle yapılmalıdır. Eski yöntemlerden biri olan balta ile soyum tekniğinden kaçınılarak, bir an önce makineli soyum metoduna geçilmelidir. Orman zararlılarıyla biyolojik ve mekanik mücadele yapılmalı, biyoteknik mücadele ile desteklenilmelidir. Çalışmalarda orman teşkilatı, üniversiteler, sivil toplum örgütleri ve orman köylüleri ortak hareket etmeli, sorunlar en iyi şekilde ortaya konularak çözüm önerileri birlikte kararlaştırılmalıdır.

Böcek zararına uğramış fertler ekonomik değerini kaybetmeden değerlendirilmeli sınıf kaybına uğramadan satışının gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Doğal afetlerle kırılan, devrilen ağaçların ormandan kısa sürede çıkarılmasının mümkün olmadığı zamanlarda, derhal kabuklarının makine ile soyulması gerekmektedir. Bu zararlıyla feromon tuzakları ile mücadele yapılırken, feromon tuzaklarının uzun süre sahada kalmasından dolayı, sahadaki diğer türlerin populasyonlarında düşüklükler olabilir. Bunun için feromon tuzakları ile zararlı böceğin populasyonu kontrol altına alındıktan sonra, doğal dengenin bozulmaması için sahaya sadece kontrol amaçlı tuzakların asılması gerekmektedir.

Torul Bölgesi Sarıçam meşçerelerinde *I. sexdentatus*'un varlığının önemsenmesi gerekmektedir. Entegre mücadele kapsamında çalışmaların yürütülmesi önem arz etmektedir. Örneğin *I. sexdentatus* ile mücadelede sahadaki kırık ve devriklerden veya özel olarak tuzak ağacı hazırlayarak, zararlı larva safhasında iken, ağacın kabuğunu kabuk soyma makinesi ile soyarak zararlıyı mekanik mücadele, sahaya mücadele amaçlı feromon tuzakları asarak tuzaklara düşen ergin zararlı böcekleri yakalayıp imha ederek biyoteknik mücadele, yapay kuş yuvası asılması mevcut karınca yuvalarını korumak veya alana karınca yuvası naklederek, laboratuvar şartlarında *T. formicarius* adlı yırtıcı böcek üreterek biyolojik mücadele yapılabilir.

Ormanlık sahalarda Amenajman planlarının ön gördüğü yıllarda bakım çalışmaları zamanında yapılmalı, bakım kesimleri esnasında kırık, devrik, hastalıklı, cılız ağaçlar ormandan çıkartılmalıdır. Gençleştirme sahalalarının kontrollerinin zamanında yapılıp, sağlıklı meşçerelerin oluşturulması göz önünde tutulmalıdır. Bu zararlı ile mücadele de başarılı sonuçlar almak için; yapılacak mücadeleye zamanında başlanılmalı ve koruyucu tedbirlerin zamanında alınması gerekmektedir.

Torul Bölgesindeki orman köylülerinin gelir seviyesinin düşük olmasından dolayı, ormanlardan yapacak ve yakacak ihtiyacını karşılamak için düzensiz faydalanmalar söz konusudur. Bunun için yöre insanının gelir seviyesini artırıcı yönde arıcılık, ceviz yetiştiriciliği, eko-turizm faaliyetleri, hayvancılık, alabalık üretimi, kuşburnu üretimi, pestil-köme üretimi vb. çalışmalarına Torul Orman İşletme Müdürlüğü öncülük etmeli veya bu çalışmalarda yöre insanına yol gösterici olmalıdır.

Orman içi rampalar ve Orman dışı depolardaki kabuklu emvaller böcekler için potansiyel bir böcek ocağı merkezidir. Bu merkezlerdeki kabuklu ibreli emvallerin kabuklarının makinele ile soyulması sağlanmalıdır. Torul Orman İşletme Müdürlüğü'nün Dikili Satış yöntemiyle üretim faaliyetlerine devam etmesi gerekmektedir. Böcek popülasyonunun yoğun olduğu sahalara entomofag kuşların popülasyonunu artırmak için, yapay kuş yuvalarının asılması ve bir yıl sonra temizlenmesi sağlanmalıdır. Diğer taraftan bu zararlının predatörü olan *T. formicarius*'un Kürtün-Baraj laboratuvarında üretimi gerçekleştirilip *I. sexdentatus*'un zarar yaptığı alanlara salıverilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] Anonim, Geçmişten Günümüze Ormancılık, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayınları 168s., Ankara, 2009.
- [2] Serin, M., Erdem, M., Bolu ve Aladağ Orman İşletmesi Gökmar (*Abies nordmanniana* Mattf.) Ormanlarında Etkin Zarar Yapan Kabuk Böceklerinin Yaşam Döngülerinin Belirlenmesi ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemlerin Araştırılması, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayınları, Bakanlık Yayın No: 275, Müdürlük Yayın No:17, Teknik Bülten 12, IBSN.1301-2207, 84s., Bolu, 2005.
- [3] <http://web.ogm.gov.tr/Dkmanlar/istatistikler/OrmancilikIst2009> (07 Nisan 2011, 12:07).
- [4] Günel, N., Türkiye’de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri, Çantay Kitabevi, İstanbul, 197s.,1997.
- [5] Demirsoy, A., Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler Entomoloji, Meteksan Matbaacılık ve Teknik Sanayi AŞ., 504-510s., Ankara, 1995.
- [6] Dillon RJ and Dillon VM, The gut bacteria of insects: nonpathogenic interactions; *Annu Rev Entomol* 49-71-92, 2004.
- [7] Novatry V, Basset Y, Miller SE, Weiblen GD, Bremer B, Cizek L and Drozd P, Low host specificity of herbivorous insects in a tropical forest; *Nature* (London) 416:841-844, 2002.
- [8] Çanakçıoğlu, H., Orman Entomolojisi, İÜ Orman Fakültesi Yayınları, İÜ Yayın No: 3405, OF Yayın No : 382, İstanbul, 1989.
- [9] Başyigit, H., Zonguldak–Yenice Ormanlarında Kabuk Böcekleri Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul, 1993.
- [10] Laz, B., Kahramanmaraş Andırın Kızılçam Ormanlarında Akdeniz Çam Kabuk böceği (*Orthotomicus erosus* Woll.) ve Büyük Orman Bahçivani (*Blastophagus piniperda* Lin.)’na karşı Feromon Denemesi ve Sonuçları, Yüksek Lisans Tezi, KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği ABD, Kahramanmaraş, 2001.
- [11] Reeve, J.D., Predation and bark beetle dynamics. *Oecologia*, 112: 48s., 1997.
- [12] Schroeder, L. M., Population levels and flight phenology of bark beetle predators in stands with and without previous infestations of the bark beetle *Tomicus piniperda*. *Forest Ecology and Management*, 123: 31-40s., 1999.

- [13] Selmi, E., Türkiye *Ipinæ* (Coleoptera, Scolytidae) Türleri, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, 122s. (Yayımlanmamıştır), İstanbul, 1989.
- [14] Öymen, T., The Forest Scolytidae Of Turkey, İ.Ü. Orman Dergisi, 42,1, 77-91s., İstanbul, 1992.
- [15] Tosun, İ., Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 26,2,218-254, İstanbul, 1975.
- [16] Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T., Orman Entomolojisi, İ.Ü. Yayın No: 4063, Orman Fakültesi Yayınları 451, 541s., İstanbul, 1998.
- [17] Göktürk, T., Artvin İlinde Orman Ağaçlarında Yaşayan Coleoptera (Insecta) Türleri İle Predatör ve Parazitoidleri, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 266s. (Yayımlanmamıştır), Trabzon, 2002.
- [18] Sarıkaya, O., Avcı, M., Kabuk Böceklerine Karşı Ormanlarımızda Alınabilecek Koruyucu Önlemler, Orman Mühendisliği Dergisi, 43(1-3): 26-31, 2006.
- [19] Schimitschek, E., Doğu Karadeniz Ladin mntıkasında *Ips sexdentatus* Boerner. Kabuk Böceğinin Kitle Üremesi, Zararları ve Mücadelesi Tedbirleri, OGM Yayınlarından, Özel Sayı No:31, 72s., İstanbul, 1947.
- [20] Selmi, E., Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı, İ.Ü Yayınları Yayın No: 4042 Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No:11 ISBN:975-404-466-X.1965, 1998.
- [21] Yüksel, B., Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri İle Bunların Yırtıcı ve Parazitleri II Yırtıcı ve Parazitler, Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, DKOYA Yayınları No:6, Trabzon, 1998.
- [22] Beşçeli, Ö., Ekici, M., Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Mntıkasında *Ips sexdentatus*'un Biyolojisi ve Mücadelesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten: 32:32, 1969.
- [23] Erdem, R., Ormanın Faydalı ve Zararlı Böcekleri, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 1265, Orman Fakültesi No:118, 84-112s., İstanbul, 1968.
- [24] Tosun, İ., Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerinde Araştırmalar, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra: 162 (24):65-114, İstanbul, 1975.
- [25] Selmi, E., Türkiye *Ipinæ* (Col.,Scolytidae) Türleri, İstanbul Üniversitesi, 1-114s., İstanbul, 1989.
- [26] Selmi, E., Türkiye Kabuk Böcekleri ve Savaşı, İ.Ü.Yayın No. 4042, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın: 11, ISBN: 975-404-466-X-29-164, İstanbul, 1998.

- [27] Yücel, M., Doğu Ladini Ormanlarının Zararlı Böceklerden Korunması ve Mücadelesi, Doğu Ladini, El Kitabı: 5, Ömer S. Erkuloğlu, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, 189-198s., Ankara, 2001.
- [28] Serez ,M., Zararlı Böceklere Karşı Feromon Kullanılması, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Bahar Yarıyılı Seminerleri, Fakülte Yayın No: 49, Trabzon, 1995.
- [29] Meydan, M., Göktürk, T., Aksu, Y., *Rhizophagus depressus* (Rhizophagidae: Coleoptera) Laboratuvar Şartlarında Üretimi ve Biyolojik Mücadele Uygulamalarında Kullanılması Olanakları Üzerine Araştırmalar, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Ladin Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 1.Cilt, 214-223s., Trabzon, 2005.
- [30] Akbulut, S.,Yüksel, B., Serin, M., Erdem, M., Ünal, S., Baysal, İ., Doğu Ladini, Sarıçam ve Gökna Ormanlarında *Thanasimus formicarus* (L.) (Coleoptera:cleridae)'un Başlıca Avları ve İlişkileri Biyolojik Mücadeledeki Rolü, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Ladin Sempozyumu Bildiriler Kitabı , 1.Cilt,S ayfa 316-327, Trabzon, 2005.
- [31] <http://www.ogm.gov.tr/agacturleri/agac1.htm> (20 Ocak 2010, 20:45)
- [32] Balachowsky, A., Coléoptères Scolytides. Faune de France 50, Lechevalier, Paris. 320s., 1949.
- [33] Postner, M., Scolytidae (=Ipidae). Borkenkäfer.(In SCHWENKE, W.) Die Forstschädlinge Europas, Band. II, Verlag Paul Parey, 334-482s., Hamburg und Berlin, 1974.
- [34] Grüne, S., Handbuch zu Bestimmung der Europäischen Borkenkäfer, Verlag M. und H. Schaper, Honnover, 1979.
- [35] Freude, H.; Harde, K.W.; Lohse, G.A., Die Käfer Mitteleuropas, Band 10: 310; Goecke and Evers Verlag, Krefeld, 1981.
- [36] Anonim, Orman Genel Müdürlüğü, OKYMD Başkanlığı, Orman Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü, Ankara, 2005.
- [37] Yüksel, B., Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Ormanlarında Zarar Yapan Önemli Böcek Türleri İle Bunların Yırtıcı Ve Parazitleri Üzerine Araştırmalar. K.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon (Yayımlanmamıştır), 1996.
- [38] Özkaya, M.S., Aksu, Y., Göktürk, B.Ç., *Picea orientalis* ve *Pinus silvestris* Ormanlarında Zarar Yapan *Ips sexdentatus* (Boerner) (Coleoptera:Scolytidae)'un Biyolojisi, Morfolojisi, Zararı, Yapılan Mücadele Çalışmaları ve Alınan Sonuçlar Üzerine Araştırmalar, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı, IV. Cilt , 1318-1323s., Artvin, 2010.
- [39] Toper Kaygın, A., Endüstriyel Odun Zararlıları, Nobel Yayın No:1082, Nobel Yayın Dağıtım, XII+243, ISBN: 978-994-77-084-2, Ankara, 2007.

- [40] Yüksel, B., Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri İle Bunların Yırtıcı ve Parazitleri-I (Zararlı Böcekler), Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten : 4, 53-78: 92-108s., Trabzon, 1997.
- [41] Ataman, O., Doğu Karadeniz Ladin Ormanlarında *Ips sexdentatus* Kabuk Böceği Tahribatı ve Mücadele Esasları, Teknik Bülten Dergisi, Yıl : 6, Sayı : 22, 79-89s., Ankara, 1967.
- [42] Yüksel, B., Tozlu, G., Şentürk, M., Sarıkamış Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Ormanlarında Etkin Zarar yapan Kabuk Böcekleri ve Bunlara Karşı Alınabilecek Önlemler, Orman Bakanlığı Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi, DAOAK Yayın No: 8, 65., Erzurum, 2000.
- [43] Sekendiz, O. A., Bakım Alanlarında Kabuk Böceği Salgınlarından Korunma ve Entegre Savaş. Orman Mühendisliği Dergisi, 22(6), 1985.
- [44] Acatay, A., Tatbiki Orman Entomolojisi, İ.Ü. Yayın No: 1359, Orman Fakültesi Yayın No: 133, 27-58s., İstanbul, 1969.
- [45] Sekendiz, O.A., Ormanlarımızda Önemli Zararları Görülebilen Kabuk Böcekleri Scolytidae (Ipidae) Familyası Türleri, Koruma ve Savaş Yöntemleri, Orman Böcek ve Hastalıkları Semineri, 12 s., Antalya İncekum, 1984.
- [46] Anonymous, Perforadores de Pinos II, *Ips sexdentatus* Boern., *Tomicus piniperda* L. (Coleoptero,escolitido), Gobiernode Aragon, Departamento de Agricultura y Medio Ambiente, Publicaciones y Boletienes, Informaciones Tecnicas de Sanidad Forestal, 1999.
- [47] Özder, M.Z., Doğu Ladini Mıntıkasında *Ips sexdentatus*'un Biyolojisi ve Mücadelesi, Trabzon Haşere Mücadele Grup Müdürü, 4s., Trabzon, 1978.
- [48] <http://www.angelfire.com/fl4/yuksel/IS3damage.htm> (20 Aralık 2010, 13.20)
- [49] <http://www.forestryimages.org/collections/viewcollection.cfm?id=51>(20 Aralık 2010, 14:25)
- [50] Yüksel, B., Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Ormanlarında Zarar Yapan Böcek Türleri İle Bunların Yırtıcı ve Parazitleri-II, Yırtıcı ve Parazitler, Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, DKOA Yayınları No:6, 86s., Trabzon, 1998.
- [51] Douce, G.K., Pine Bark Beetles. Univ. GA, Coop. Ext. Serv., Col. Agr. and Envir.Sci., Bull. 1097, 8s., 1993.
- [52] Berryman AA., Adaptive Pathways in Scolytid–Fungus Associations. In: Wilding N,Collins N.M, Hammond P.M ve Webber J.F, eds. Insect–fungus interactions. San., 1989.

- [53] Serez, M. ve Eroğlu, M., Türkiye'de Orman Zararlısı Bazı Böceklerle Savaşta Biyoteknik Yöntemlerden Yararlanma Olanakları, VII. Kükem Kongresi, Kükem Dergisi Özel Sayısı, 14, 2, 58-69s., 1991.
- [54] Francke, W.; Sauerwein, P.; Vité, J.P.; Klimetzek, D., The Pheromone bouquet of *Ips amitinus*, , 67: 147-148s., Naturwissenschaften, 1980.
- [55] Klimetzek, D.; Vité, J.P., Die Wirkung insektenbürtiger Duftstoffe auf das Aggregationsverhalten des Mediterranen Kiefern-borkenkäfers *Orthotomicus erosus*, Z. angew. Entomologie, 101: 239-243s., 1986.
- [56] Kohnle, U.; Vité, J.P.; Erbacher, C.; Bartels, J.; Francke, W., Aggregation response of European engraver beetles of the genus *Ips* mediated by terpenoid pheromones, Entomol. Exp. and Appl., 49: 43-53s., 1988.
- [57] Paiva, M.R.; Pessoa, M.F.; Vité, J.P., Reduction in the pheromone attractant response of *Orthotomicus erosus* and *Ips sexdentatus*, Z. angew. Entomologie, 106: 198-200s., 1988.
- [58] Seybold, S.J.; Quilici, D.R.; Tillman, J.A.; Vanderwel, D.; Wood, D.L.; Blomquist, G.J., De Novo Biosynthesis of the Aggregation Pheromone Components Ipsenol and Ipsdienol by the pine bark beetles, *Ips paraconfusus* Lanier and *Ips pini* (Say) (Coleoptera: Scolytidae), International Society of Chemical Ecology (ISCE), Prague, 1996.
- [59] Vité, J.P.; Bakke, A.; Hughes, P.R., Ein Populations lockstoff des Zwölfzähnigen Kiefern borkenkäfers *Ips sexdentatus* Naturwissenschaften, 61, 365-366s., 1974.
- [60] Vité, J.P.; Bakke, A.; Renwick, J.A.A., Pheromones in *Ips* (Coleoptera: Scolytidae): Occurrence and Production, Can. Ent., 104: 1967-1975, 1972.
- [61] Ünal, S., Feromon Kimyası ve Kelebek (Lepidoptera) Feromonlarının Analizi ve Uygulamada Kullanım Tekniği, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri, Orman Mühendisliği ABD, Trabzon, 1998.
- [62] Anonim, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Ormanlarında Zarar Yapan Önemli Böcek ve Hastalıklar, Artvin, 2009.
- [63] Alkan, Ş., Aksu, Y., *Rhizophagus dispar* Pk.'ın *I. sexdentatus* ve diğer Kabuk Böcekleri Üzerindeki Etkisi İle Biyolojik Mücadele ve Uygulamalarında Kullanılması Olanakları Üzerine Araştırmalar, Uluslararası Biyolojik Mücadele Sempozyumu, Bildiriler Kitabı 120-123s., Antalya, 1990.
- [64] Yüksel, B., *Ips sexdentatus* (Boerner)'un Biyolojisi ve Mücadelesi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İstanbul, 1998.
- [65] <http://web.ogm.gov.tr/birimler/bolgemudurlukleri//Sayfalar/ozmsube.aspx>, (20 Aralık 2010, 16:20)

- [66] <http://www.biolib.cz/en/image/id4393>, (20 Aralık 2010, 16:50)
- [67] Uluhan, M., *Formica rufa* Grubu Karıncalar ve Transplantasyon Esasları, Ankara, 1999.
- [68] Werner, R.A.; Hastings, F.L.; Holsten, E.H.; Jones, A.S., Carbaryl and lindane protect white spruce *Picea glauca* from attack by spruce beetles *Dendroctonus rufipennis* (Coleoptera: Scolytidae) for three growing seasons, J. Econ. Entomol., 79: 1121-1124s., 1986.
- [69] <http://www.torul.gov.tr>, (10 Nisan 2010, 13:30)
- [70] Anonim, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Torul Orman İşletme Müdürlüğü Çalışma Programı, Gümüşhane, 2007.
- [71] http://orbisgenel.ogm.gov.tr/website/public/genelorbis/bilgi/orman_varligi.htm, (30 Ocak 2010, 20:00).
- [72] <http://www.ogm.gov.tr/bulten/bulten1.htm>, (17 Nisan 2010, 15:30).
- [73] http://www.ogm.gov.tr/maps/turkiye/orman_tr.jpg, (20 Nisan 2010, 19:30).
- [74] <http://www.gumushane.gov.tr>, (10 Temmuz 2010, 11:30).
- [75] Anonim, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2009 Yılı İklim Verilerinin Değerlendirmesi, Zirai Meteoroloji ve İklim Rasatları Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2010.
- [76] <http://www.google.com/intl/tr/earth/index.html> (17 Nisan 2010, 15:50).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : EYÜBOĞLU, Bilal
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 15/07/1975-Trabzon
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (456) 611 20 71
Faks : 0 (456) 611 27 29
e-mail : bilalcoskun_ts@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	KÜ/Orman Mühendisliği Bölümü	1997
Lise	Trabzon Lisesi	1992

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2006-2011	Torul Orman İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

-