



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BATI KARADENİZ BÖLGESİNDE ODUNLARDA ZARAR YAPAN
BÖCEKLER VE BAZI ENDÜSTRİYEL ODUNLARIN ETKİN
TÜRLERE KARŞI DOĞAL DAYANIKLILIKLARI**

ÇAĞLAR AKÇAY

**DOKTORA TEZİ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. CİHAT TAŞÇIOĞLU**

DÜZCE, 2017

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BATI KARADENİZ BÖLGESİNDE ODUNLARDA ZARAR YAPAN
BÖCEKLER VE BAZI ENDÜSTRİYEL ODUNLARIN ETKİN
TÜRLERE KARŞI DOĞAL DAYANIKLILIKLARI

Çağlar AKÇAY tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

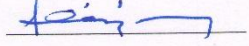
Prof. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU
Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

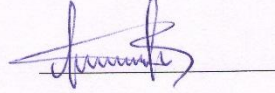
Prof. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU
Düzce Üniversitesi



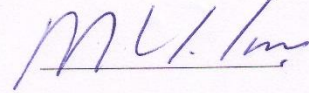
Doç. Dr. Hüseyin SİVRİKAYA
Bartın Üniversitesi



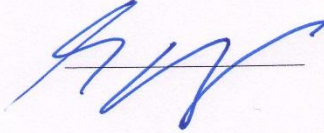
Yrd. Doç. Dr. Beşir YÜKSEL
Düzce Üniversitesi



Yrd. Doç. Dr. Mesut YALÇIN
Düzce Üniversitesi



Yrd. Doç. Dr. Yafes YILDIZ
Bartın Üniversitesi



Tez Savunma Tarihi: 20/12/2017

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

20 Aralık 2017

Çağlar AKÇAY

TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocalarım Prof. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Beşir YÜKSEL ve Yrd. Doç. Dr. Mesut YALÇIN'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca odun zararlısı bazı böceklerin teşhisi için Prof. Dr. Süleyman AKBULUT'a, Buprestidae familyası böceklerinin teşhisinde yardımcı olan Prof. Dr. Göksel TOZLU'ya, Tenebrionidae familyası böceklerinin teşhisi için Doç. Dr. Bekir KESKİN'e, Hymenoptera takımından bazı karıncaların teşhisinde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Celal KARAMAN'a, istatistik analizlerinde değerli bilgilerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Ali Kemal ÖZBAYRAM'a, tropik ağaçların temini konusunda Yüksek Orman Endüstri Mühendisi İbrahim KILIÇ'a, böcek toplama kafes resminin teknik çizimi için Arş. Gör. Muhammet ÇİL'e, böcek iğneleme işlemlerinde yardımlarından ötürü Orman Mühendisi Salih CEVİZCİ'ye, arazi çalışmalarında Orman Endüstri Mühendisi Nurbanu ERKOÇ'a, laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan Orman Endüstri Mühendisi Emine AKAY'a, Orman Endüstri Mühendisi lisans öğrencisi Yasemin ATAR'a ve Batı Karadeniz Bölgesi orman depolarında çalışanlara yardımlarından ötürü teşekkür ederim.

Son olarak tüm çalışma boyunca her türlü desteğini eksik etmeyen sevgili eşim Deniz AKÇAY'a teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, 1140850 numaralı TÜBİTAK COST projeye desteklenmiştir.

20 Aralık 2017

Çağlar AKÇAY

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa No</u> |
|--|-----------------|
| ŞEKİL LİSTESİ..... | V |
| ÇİZELGE LİSTESİ..... | VI |
| KISALTMALAR..... | IX |
| SİMGELER | X |
| ÖZET | XI |
| ABSTRACT | XII |
| EXTENDED ABSTRACT..... | XIII |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. LİTERATÜR ÖZETİ | 3 |
| 2.1. ODUN ZARARLISI BÖCEKLER..... | 3 |
| 2.2. ODUN ZARARLISI BÖCEKLERİN EKONOMİK ÖNEMİ | 4 |
| 2.3. BÖCEKLERİN GELİŞMESİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER | 4 |
| 2.4. ODUN ZARARLISI BÖCEKLERİN TOPLANMASI VE TEŞHİSİ..... | 5 |
| 2.5. BAZI ODUN ZARARLISI BÖCEKLER..... | 6 |
| 2.5.1. <i>Hylotrupes bajulus</i> (Ev Teke Böceği)..... | 6 |
| 2.5.2. <i>Anobium punctatum</i> (Mobilya Böceği)..... | 7 |
| 2.6. ENDÜSTRİYEL OLARAK KULLANILAN BAZI YERLİ VE TROPİK AĞAÇ TÜRLERİ | 7 |
| 2.7. ODUN HAMMADDESİNİN TOMRUK DEPOLARINDA STOKLANMASI VE SATIŞI..... | 8 |
| 2.8. DOĞAL DAYANIKLILIK | 9 |
| 2.9. BATI KARADENİZ BÖLGESİNİN GENEL TANITIMI VE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİSİ | 10 |
| 2.9.1. Genel Tanıtımı | 10 |
| 2.9.2. Orman Varlığı..... | 11 |
| 2.9.3. Endüstriyel Odun Üretimi..... | 11 |
| 2.10. TÜRKİYE'DE AHŞAP MALZEMLER ÜZERİNE ÇALIŞMALAR | 12 |

| | |
|--|-----------|
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 15 |
| 3.1. ORMAN DEPOLARININ SEÇİMİ | 15 |
| 3.1.1. Orman Depolarına Ait Bazı Coğrafi Konum Bilgileri..... | 15 |
| 3.1.2. Depolardaki Tomruk ve Beklemiş Emval Türleri..... | 17 |
| 3.1.3. Orman Depolarında Dijital Sıcaklık ve Bağıl Nem Ölçerler İle Ölçülen Aylık Ortalama Sıcaklık ve Bağıl Nem Verileri..... | 18 |
| 3.2. BÖCEK TOPLAMA KAFESLERİNİN TASARIMI | 21 |
| 3.3. BÖCEK YAKALAMA TUZAKLARININ KURULMASI VE TUZAK ODUNLARININ HAZIRLANMASI | 23 |
| 3.4. FEROMON PREPARATLARININ ALINMASI VE DEPOLARA DAĞITILMASI | 23 |
| 3.5. MÜSADERELİ EMVALLERDE VE KAFESLERDEKİ BÖCEKLERİN TOPLANMASI VE LABORATUVARA TRANSFERİ | 24 |
| 3.6. BÖCEKLERİN TEŞHİS EDİLMESİ | 25 |
| 3.6.1. Larva ve Pupaların Teşhisi..... | 25 |
| 3.6.2. Ergin Böceklerin Teşhisi..... | 25 |
| 3.7. BÖCEKLERİN ZARAR ORANLARI VE ŞİDDETLERİNİN BELİRLENMESİ | 27 |
| 3.8. TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ İNDEKSLERİNİN HESAPLANMASI | 28 |
| 3.8.1. Shannon Weaver Çeşitlilik İndeksi..... | 28 |
| 3.8.2. Margalef Tür Zenginliği İndeksi..... | 28 |
| 3.9. BÖCEK YETİŞTİRME İŞLEMLERİ | 29 |
| 3.9.1. Yetiştirilecek Böcek Türlerinin Belirlenmesi..... | 29 |
| 3.10. DOĞAL DAYANIKLILIK TESTLERİ | 32 |
| 3.10.1. <i>Hylotrupes bajulus</i> Larva Testleri | 32 |
| 3.10.2. <i>Anobium punctatum</i> Larva Testleri | 33 |
| 3.10.3. Larva Ağırlık ve Boyut Ölçümleri | 35 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA | 37 |
| 4.1. FEROMON TUZAKLARINDA (BÖCEK TOPLAMA KAFESLERİ) GÖRÜLEN BÖCEK TÜRLERİ | 37 |
| 4.1.1. Feromon Tuzak Sistemi ile Yakalanan Böcek Türlerinin İrdelenmesi..... | 61 |
| 4.1.2. Bazı Önemli Odun Zararlısı Familyalara Ait Türlerin Yıl İçerisindeki Değişim Durumları | 67 |
| 4.1.2.1. <i>Cerambycidae</i> Familyası Aylık Böcek Bulunma Frekansı, Tür Sayısı ve Yoğunlukları..... | 68 |

| | |
|---|------------|
| 4.1.2.2. <i>Buprestidae</i> Familyasi Aylık Böcek Bulunma Frekansı, Tür Sayısı ve Böcek Yoğunlukları..... | 69 |
| 4.2. MÜSADERELİ EMVALLER VE TUZAK ODUNLARINDA GÖRÜLEN BÖCEK TÜRLERİ..... | 74 |
| 4.3. TESPİT EDİLEN BÖCEK TÜRLERİNİN ZARAR ORANLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI | 89 |
| 4.3.1. Böceklerin Zarar Durumuna Göre Gruplandırması | 89 |
| 4.3.2. Türlerinin Zarar Şiddetlerinin Bevan İndeksine Göre Değerlendirilmesi | 102 |
| 4.4. BÖCEK TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ VE YOĞUNLUĞUNUN BİYOÇEŞİTLİLİK İNDEKSLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ..... | 107 |
| 4.5. TÜRKİYE VE BATI KARADENİZ BÖLGESİ İÇİN YENİ KAYIT NİTELİĞİ TAŞIYAN BÖCEK TÜRLERİ | 109 |
| 4.6. DOĞAL DAYANIKLILIK TESTLERİNE İLİŞKİN BULGULAR | 110 |
| 4.6.1. <i>Hylotrupes bajulus</i> Larva Testleri | 110 |
| 4.6.2. <i>Anobium punctatum</i> Larva Testleri | 112 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 116 |
| 5.1. BÖCEK TÜR TESPİTLERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR..... | 116 |
| 5.2. BÖCEK ZARAR ŞİDDETLERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR..... | 118 |
| 5.3. DOĞAL DAYANIKLILIK TESTLERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR..... | 119 |
| 5.4. ÖNERİLER | 120 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 122 |
| ÖZGEÇMİŞ | 132 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| Şekil 3.1. Orman depolarının Batı Karadeniz Bölgesindeki konumları. | 15 |
| Şekil 3.2. Tasarımı yapılan böcek toplama kafesinin şematik çizimi. | 22 |
| Şekil 3.3. Böcek toplama kafeslerinin üretimi. | 22 |
| Şekil 3.4. Tomruk deposuna kurulmuş kafes ve tomruk depolarındaki tuzak odunları. | 23 |
| Şekil 3.5. Müsadereli emvallerde larva böcek araştırması yapılması. | 24 |
| Şekil 3.6. Teşhis edilen aynı türün pupa, ergin ve larvası (<i>Dorcus parallelipedus</i>).... | 25 |
| Şekil 3.7. Böceklerin mikroskop altında teşhis edilmesi. | 26 |
| Şekil 3.8. Ergin böceğin erkek üreme organı (aedeagus) çıkarılarak teşhis edilmesi (<i>Chalcophora detrita</i>). | 26 |
| Şekil 3.9. <i>Hylotrupes bajulus</i> larvaları yerleştirilmiş deney örneği. | 33 |
| Şekil 3.10. Larva deneylerine uygun olarak hazırlanan bazı yerli ve tropikal odun örnekleri. | 35 |
| Şekil 3.11. <i>Anobium punctatum</i> larvalarının mikroskop altında boyut ölçümlerinin yapılması. | 36 |
| Şekil 4.1. Depo ayrımı yapılmaksızın aylara göre familya sayısının değişimi. | 63 |
| Şekil 4.2. Familya ayrımı yapılmaksızın aylara göre böcek tür sayısı, bulunma tekrarı ve yoğunluk dağılımı. | 63 |
| Şekil 4.3. Cerambycidae familyası aylık böcek bulunma frekansı, tür sayısı ve böcek yoğunlukları. | 68 |
| Şekil 4.4. Buprestidae familyası aylık böcek bulunma frekansı, böcek tür sayısı ve böcek yoğunlukları. | 70 |
| Şekil 4.5. Böcek tür sayısı, böcek bulunma tekrarı (böcek bulunma frekansı) ve yoğunluğunun odunun konumuna göre bulunma durumları. | 88 |
| Şekil 4.6. Zarar oranına göre tür sayıları (%). | 90 |
| Şekil 4.7. Shannon ve Margalef indekslerine göre depolardaki böceklerin tür çeşitliliği ve tür zenginliği. | 107 |
| Şekil 4.8. Shannon ve Margalef indekslerine göre il bazındaki böceklerin tür çeşitliliği ve zenginliği. | 108 |
| Şekil 4.9. Shannon ve Margalef indekslerine göre alt bölge bazındaki böceklerin tür çeşitliliği ve tür zenginliği. | 108 |

ÇİZELGE LİSTESİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| Çizelge 2.1. Odunda doğal dayanıklılık sınıfları. | 9 |
| Çizelge 2.2. Ağaç türlerinin dayanıklılık sınıfları. | 10 |
| Çizelge 2.3. Batı Karadeniz Bölümü iklimine ait yıllık ortalama veriler. | 11 |
| Çizelge 2.4. Batı Karadeniz bölümü ormanlık alanları | 11 |
| Çizelge 2.5. Batı Karadeniz Bölümü endüstriyel odun üretim miktarları | 12 |
| Çizelge 3.1. Çalışma noktalarına ait koordinatlar, rakım, bakı ve ormana yakınlık durumu. | 16 |
| Çizelge 3.2. Depolarda üretimi yapılan tomruk türleri. | 17 |
| Çizelge 3.3. Depolarda bulunan müsadereli emval ve tuzak odun türleri. | 17 |
| Çizelge 3.4. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri. | 19 |
| Çizelge 3.5. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri. | 19 |
| Çizelge 3.6. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü 2015 yılı aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri. | 20 |
| Çizelge 3.7. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü 2016 yılı aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri. | 20 |
| Çizelge 3.8. İl adlarının kısaltmaları. | 27 |
| Çizelge 3.9. Zarar tiplerine göre böceklerin zarar oranları. | 28 |
| Çizelge 3.10. Odunlarda zarar yapabileceği ortaya konan türlere ait 2015 ve 2016 yıllarındaki yoğunlukları ve oransal dağılımları. | 29 |
| Çizelge 3.11. Bölgede yoğun olarak tespit edilen odunlarda zararlı böcek türlerinin zarar şekli ve zarar yaptığı ağaç türleri. | 31 |
| Çizelge 3.12. Test örnekleri üzerindeki <i>Anobium punctatum</i> yumurta sayısı. | 34 |
| Çizelge 4.1. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Düzce Orman İşletmesi Büyükaçma orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 37 |
| Çizelge 4.2. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Gölyaka Orman İşletmesi Gölyaka Merkez orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 39 |
| Çizelge 4.3. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Düzce Orman İşletmesi Yığılca-Aksu orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 40 |
| Çizelge 4.4. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Bolu Orman İşletmesi Çelegölcük orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 41 |
| Çizelge 4.5. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Bolu Orman İşletmesi Sultanköy orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 43 |
| Çizelge 4.6. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Mengen Orman İşletmesi Pazarköy orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 44 |
| Çizelge 4.7. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Gerede Orman İşletmesi Gerede Merkez orman deposunda feromon tuzağında tespit edilen böcek türleri. | 45 |
| Çizelge 4.8. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Ereğli Orman İşletmesi Soğanlıyörük orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 46 |

| | |
|--|----|
| Çizelge 4.9. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Alaplı Orman İşletmesi Mollabey orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 47 |
| Çizelge 4.10. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Karabük Orman İşletmesi Karabük Merkez I orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri..... | 48 |
| Çizelge 4.11. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Karabük Orman İşletmesi Karabük Merkez II orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri..... | 49 |
| Çizelge 4.12. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Safranbolu Orman İşletmesi Çamtarla orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 50 |
| Çizelge 4.13. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Helkeme Orman İşletmesi Helkeme-Merkez orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri..... | 51 |
| Çizelge 4.14. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Kozcağız Orman İşletmesi Kozcağız-Merkez orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri..... | 52 |
| Çizelge 4.15. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Bartın Orman İşletmesi Epciler-Kadıköy orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 52 |
| Çizelge 4.16. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Hanönü Orman İşletmesi Gökçe ağaç orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 54 |
| Çizelge 4.17. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Taşköprü Orman İşletmesi Ardıçlık orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 55 |
| Çizelge 4.18. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Araç Orman İşletmesi Sarpun orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 56 |
| Çizelge 4.19. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Samatlar Orman İşletmesi İğdir orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 57 |
| Çizelge 4.20. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Boyabat Orman İşletmesi Büyük Meydan orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 59 |
| Çizelge 4.21. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Durağan Orman İşletmesi Akkır orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri. | 60 |
| Çizelge 4.22. Feromon tuzaklarına gelen böceklerin familyalara göre bulunma frekansları ve %oranları. | 62 |
| Çizelge 4.23. Depo ve yıl ayrımı yapılmaksızın aylara göre ortalama bağıl nem ve sıcaklık verileri. | 64 |
| Çizelge 4.24. Depoların feromon tuzaklarında böcek bulunma frekansı, toplam böcek yoğunluğu, familya sayısı ve tür sayısına ilişkin bulgular. | 65 |
| Çizelge 4.25. İllere göre familya ve tür sayıları. | 66 |
| Çizelge 4.26. Böcek bulunma frekansının depoların ormana olan uzaklığı ile ilişkisi. . | 66 |
| Çizelge 4.27. Familya ayrımı yapılmaksızın Feromon tuzaklarındaki tür sayısı ve yoğunluğun bazı çevresel faktörler ile ilişkisi..... | 67 |
| Çizelge 4.28. Cerambycidae familyası böceklerinin tür sayısı, böcek yoğunluğu ve böcek bulunma frekansı ile aylık sıcaklık ortalaması ve bağıl nem ile olan korelasyonları. | 69 |
| Çizelge 4.29. Buprestidae familyası böceklerinin tür sayısı, böcek yoğunluğu ve böcek bulunma frekansı ile aylık sıcaklık ortalaması ve rutubetle olan | |

| | |
|--|-----|
| korelasyonları | 70 |
| Çizelge 4.30. Buprestidae familyası böceklerinin yoğunluğu ile rakım arasındaki korelasyon ilişkisi..... | 71 |
| Çizelge 4.31. Depoların ormana olan konumuna göre Cerambycidae ve Buprestidae familyalarına ait böcek türlerinin bulunma frekansları | 72 |
| Çizelge 4.32. Anobiidae familyası böcekleri 2015 ve 2016 yılı aylık böcek bulunma frekansları ve yoğunlukları..... | 73 |
| Çizelge 4.33. Düzce ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri | 74 |
| Çizelge 4.34. Bolu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri | 77 |
| Çizelge 4.35. Zonguldak ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri | 79 |
| Çizelge 4.36. Kastamonu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri | 81 |
| Çizelge 4.37. Bartın ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri | 82 |
| Çizelge 4.38. Kastamonu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri | 82 |
| Çizelge 4.39. Sinop ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri | 84 |
| Çizelge 4.40. Orman depolarında bulunan müsadereli emvaller ve tuzak odunlarındaki böcek tür sayıları ve yoğunluk oranları..... | 85 |
| Çizelge 4.41. İllere göre böceklerin toplam tür sayısı ve yoğunlukları | 86 |
| Çizelge 4.42. Müsadereli emvallerde bulunan böcek türlerinin ağaç türlerine göre toplam böcek tür sayısı ve yoğunlukları..... | 87 |
| Çizelge 4.43. Yalnızca tek ağaç türünde görülen böcek türleri | 87 |
| Çizelge 4.44. Böcek türleri ve böcek yoğunluğunun sıcaklık, bağıl nem ve rakım ile olan korelasyonu. | 89 |
| Çizelge 4.45. Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama. | 91 |
| Çizelge 4.46. Böcek türlerinin zarar şiddetlerinin Bevan indeksine göre değerlendirilmesi | 102 |
| Çizelge 4.47. <i>Monochamus galloprovincialis</i> böceğinin ormana yakınlık ve uzaklık durumuna göre bulunma oranları | 106 |
| Çizelge 4.48. Türkiye ve Batı Karadeniz Bölgesi için yeni kayıt niteliği taşıyan böcek türleri | 109 |
| Çizelge 4.49. Ağaç türlerinin odun zararlısı <i>Hylotrupes bajulus</i> böcek larvalarına karşı dayanımı | 111 |
| Çizelge 4.50. Deney sonundaki <i>Hylotrupes bajulus</i> larva boyut ve ağırlıkları | 112 |
| Çizelge 4.51. <i>Anobium punctatum</i> larva testi sonuçları..... | 113 |
| Çizelge 4.52. <i>Anobium punctatum</i> Larva boyutları | 114 |

KISALTMALAR

| | |
|-----|------------------------|
| BKB | Batı Karadeniz Bölgesi |
| D | Dal |
| D.O | Diri Odun |
| E | Ergin |
| FT | Feromon Tuzağı |
| K | Kabuk |
| L | Larva |
| ME | Müsadereli Emval |
| OBM | Orman Bölge Müdürlüğü |
| Ö.O | Öz Odun |
| Ö | Öz |
| P | Pupa |
| S | Sürgün |

SİMGELER

Img
Ish
f
N
P
r
S

Margalef İndeksi
Shannon İndeksi
Frekans
Örnek sayısı
Önem düzeyi
Korelasyon katsayısı
Tür sayısı



ÖZET

BATI KARADENİZ BÖLGESİNDE ODUNLARDA ZARAR YAPAN BÖCEKLER VE BAZI ENDÜSTRİYEL ODUNLARIN ETKİN TÜRLERE KARŞI DOĞAL DAYANIKLILIKLARI

Çağlar AKÇAY

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU

Aralık 2017, 131 sayfa

Bu çalışmanın amacı, Batı Karadeniz Bölgesi orman depolarındaki böcek türlerini belirlemektir. Ayrıca, tespit edilen böceklerin zarar şiddetlerine göre sınıflandırılması ve şiddetli zarar yapan türlerin endüstriyel öneme sahip ağaçların odunlarındaki zarar durumlarının tespit etmektir. Bölge genelinde, yedi farklı il (Düzce, Bolu, Zonguldak, Bartın, Karabük, Kastamonu, Sinop) ve bu illerde bulunan 21 farklı tomruk deposu çalışma alanı olarak seçilmiştir. Tüm araştırma sahaları ve yöntemleri göz önüne alındığında toplamda 5 takım 33 familya ve 151 farklı böcek türü tespit edilmiştir. Feromon tuzaklarında en fazla böcek tür sayısı Düzce ilinde ve Yığılca tomruk deposunda görülmüştür. Feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri familya bazında yoğunlukları, uçuş zamanları, çevresel faktörlerle olan ilişkileri ve zarar şiddetlerine göre değerlendirilmiştir. Müsadereli emvallerde *Hylotrupes bajulus*, *Anobium punctatum*, *Dorcus parallelipedus* ve *Camponotus vagus* türlerinin zarar şiddeti oldukça yüksek iken, feromon tuzaklarında yakalanan türlerden *Arhopalus rusticus*, *Monochamus galloprovincialis*, *Acanthocinus aedilis*, *Acanthocinus griseus* ve *Buprestis dalmatina* türlerinin zarar şiddeti yüksek çıkmıştır. Odunlar üzerinde en şiddetli zarar yapan böcek türleri (*H. bajulus* ve *A. punctatum*) belirlenerek, endüstriyel olarak en çok kullanılan odunların bu böceklere karşı doğal dayanımları laboratuvar ölçeğinde test edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre *H. bajulus* larvaları en az ölüm oranı göknar (*Abies nordmanniana*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) odununda hesaplanmıştır. Larva deneyi sonucunda mikroskop altında yapılan boyutsal ölçümlerinde sarıçam odunundaki *H. bajulus* larva boyutlarının göknar odunundakilerden daha büyük boyutlu larvalar olduğu görülmüştür. *A. punctatum* larvalarının en az ölüm oranı kızılgağaç (*Alnus glutinosa*) odununda iken en fazla ölüm oranı yabancı odun türlerinde ve meşe ile akçağaçta (*Acer carpiniifolium*) görülmüştür. *A. punctatum* larva boyut ve ağırlık ölçümlerinde en yüksek değerler yine kızılgağaç odun türünde görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Batı Karadeniz Bölgesi, Odun, Orman deposu, Zararlı böcekler

ABSTRACT

WOOD DESTROYING INSECTS IN WESTERN BLACK SEA REGION AND NATURAL DURABILITY OF SOME INDUSTRIAL WOODS AGAINST EFFECTIVE INSECT SPECIES

Çağlar AKÇAY

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Industry

Engineering

Doctoral Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU

December 2017, 131 pages

The purpose of this study was to identify insect species in log depots in Western Black Sea Region. In addition to classifying the detected insects according to severity of damage, it was also to determine the damage cases of insects species in industrially important woods. In the region, seven different provinces (Düzce, Bolu, Zonguldak, Bartın, Karabük, Kastamonu, Sinop) and 21 different log depots were selected as working area. When all the research fields and methods are considered, a total of 5 taxa, 33 families and 151 different insect species have been identified. The number of insect species and their density in pheromone traps were highest in Düzce province and Yığılca Aksu log depot. The insect species detected in the pheromone traps were evaluated on the basis of their density, flight time, relation to environmental factors and severity of damage. While damage severity of *Hylotrupes bajulus*, *Anobium punctatum*, *D. parallelipipedus* and *Camponotus vagus* was found very high in holding woods and trap woods, damage severity of *Arhopalus rusticus*, *Monochamus galloprovincialis*, *Acanthocinus aedilis*, *Acanthocinus griseus* and *Buprestis dalmatina* was higher damage in pheremone traps. The most severe damaging insect species were identified (*H. bajulus* and *A. punctatum*). The natural durability of the industrially most used woods against these insects were tested on laboratory scale. According to the findings obtained, the mortality rate of *H. bajulus* larvae was calculated in fir (*Abies nordmanniana*) and yellow pine (*Pinus sylvestris*) woods. After larval test, it was observed that *H. bajulus* larvae sizes in the yellow pine wood were larger than the fir woods in the dimensional measurements made under the microscope. The least mortality rate of *A. punctatum* larvae was resulted in alder wood (*Alnus glutinosa*) while the highest mortality rate was resulted in exotic woods and oak and maple woods. The highest values in the size and weight measurements of *A. punctatum* larvae were also found in the alder wood species.

Keywords: Forest depot, Harmful insects, Wood, Western Black Sea Region

EXTENDED ABSTRACT

WOOD DESTROYING INSECTS IN WESTERN BLACK SEA REGION AND NATURAL DURABILITY OF SOME INDUSTRIAL WOODS AGAINST EFFECTIVE INSECT SPECIES

Çağlar AKÇAY

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Industry

Engineering

Doctoral Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU

December 2017, 131 pages

1. INTRODUCTION

Trees and forest, which are essential for the future of human kind, are under threat from so many pest species. Among them, insects, can be considered the most important. Insects, with the greatest number of species on earth, either have contact with living trees or during the service life of forest product after harvest. These insect species consume wood as food sources or use it as shelter for their larvae. As a result of, they can reduce physical, chemical and technological properties of wood within very short time.

Almost one million insect species live in the world. Some of these insect species cause destruction in forest and forest products. The damage of insects differs according to tree species. There are insects that make destruction only in coniferous or broad-leaved tree species, as well as insects in both species. Some of the insects that destroy tree and wood materials are in larval form while others are destructive in adult stage. There are different opinions on the classification of insects. In one opinion, insects are classified as their host material and nutritional forms. According to another opinion, they are classified as the materials they host

Climatic and non-climatic factors play a significant role in the development of insects. It is possible to rank the main climatic factors as precipitation and humidity, temperature, airflow and wind, sunlight and moon phases. The humidity is a major factor in the survival and development of wood-damaging insects. Apart from the dry ones, the insects have high wood moisture desire. In dry wood insects, larvae require air dried humidity to

maintain their development.

In case of precautions are not taken against biological and environmental factors, economic value of wood can be decreased. The major losses are occurred as a result of long-term storage of wood raw materials. Fighting insect species that degrade wood in forest depots is more difficult than fighting fungal activity. Insect species damaging wood materials in forest depots are (Cerambycidae), shipyard beetles, ants (Formicidae) and termites (Blattodea).

Against these harmful insect species, various treatment processes have been developed. Impregnation, heat treatment and drying methods are important ones. However, some treatments like impregnation are very harmful to the environment and human health. In this study, effective insect species were determined in forest depots selected in Western Black Sea Region of Turkey. And natural durability of some important wood species in wood industry was tested against these insect species.

2. MATERIAL AND METHODS

In Western Black Sea region of Turkey, a total of 21 forest depots were selected. Newly developed pheromone traps and trap woods were used to catch harmful insects. This study was conducted between April 2015 and October 2016. Trans-verbenol (100mg)+myrtenol (100mg)+alpha pinene (20mg), Ipsdienol (140mg), Ipsenol and 2-metil 3- bütin 2-ol and cis-verbenol were used as insect pheromone prepare. In trap woods, larvae, pupae and adult insects were determined in 20x50 cm of area on wood. The insects determined were evaluated according to Bevan insect damage ratio. Insect species diversity and reachness were calculated according to Shannon and Margalef indexes. The most harmful insects were cultivated and natural durability of woods were tested against these insects larvae. *Hylotrupes bajulus* and *Anobium punctatum* insects were used in larvae tests. After natural durability test, larvae sizes and weights were measured.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

For holding and trap woods, the highest insect species number and total insect density was observed in Düzce Büyükaçma log depot. On the other hand the highest insect species number was observed in Bolu province. Totally 76 insect species were determined in trap wood and holding woods. Insect species numbers and insect density in yellow pine, fir, beech and oak woods were found higher than the other wood species. Generally insects were found in sapwood part of the woods. It was observed that harmful insects appear

after 2-3 years holding periods on woods in log depots

In pheromone traps, the highest insect species number was found in Düzce Yiğilca Aksu log depot and Düzce province while the least species number was found in Zonguldak Alaplı log depot and Zonguldak provinces. Without any distinction like insect family, medium level correlation was found between relative humidity and insect species number. On the other hand insect species number, insect frequency and density were the highest in July. These results are related with temperature in summer months. In Cerambycidae and Buprestidae families, similar results were observed. However, insect species was the highest number in August in Buprestidae family. In Cerambycidae family, positive direction and high level correlation was found between insect species number and insect density. Correlation between species number and density is explained by the fact that insect groups belonging to this family have a large number of eggs laying capacity. In Buprestidae family, high level correlation was found between temperature, insect species number and insect density. These insect family species are highly related with temperature that was explained in literature.

When insects were evaluated according to Bevan, *Monochamus galloprovincialis*, *Acanthocinus aedilis*, *Acanthocinus griseus*, *Buprestis dalmatina* and *Arhopalus rusticus* have high damage severity in pheromone traps while *H. bajulus*, *Anobium punctatum*, *D. parallelepipedus*, and *Camponotus vagus* have high damage severity. *Anobium punctatum* and *H. bajulus* insects had not high damage severity in pheromone traps because its pheromones are different and flight capacities are limited.

The most severe damaging insect species on the woods were identified as *H. bajulus* and *A. punctatum*. The natural durability of the industrially most used woods against these insects were tested on laboratory scale. According to the findings obtained, the mortality rate of *Hylotrupes bajulus* larvae was calculated in fir (*Abies nordmanniana*) and yellow pine (*Pinus sylvestris*) woods. After larval test, it was observed that *Hylotrupes bajulus* larvae sizes in the yellow pine were larger than the fir woods. The least mortality rate of *Anobium punctatum* larvae was resulted in alder wood (*Alnus glutinosa*) while the highest mortality rate was resulted in exotic woods and mapple wood. The highest values in the size and weight measurements of *Anobium punctatum* larvae were also found in the alder wood species.

4. CONCLUSION AND OUTLOOK

In 2015 and 2016, 5 orders, 24 families and 116 insect species were found in pheromone traps and 24 families and 76 insect species were found in trap woods. When all the research fields and methods are considered, a total of 5 orders, 33 families and 151 different insect species were found.

Leptura aurulenta (Zonguldak-Soğanlıyörük), *Stictoleptura scutellata* (Düzce-Yığılca-Aksu), *Oxypleurus nodieri* (Kastamonu Hanönü- Gökçeagaç), *Stromatium unicolor* (Kastamonu, Düzce provinces), *Xylotrechus arvicola* (Bartın Epçiler Kadıköyü), *Xylotrechus antilope* (Bartın Epçiler Kadıköyü), *Isotomus speciosus* (Karabük Merkez 1), *Chalcophora detrita* (Sinop Durağan Akkır), *Buprestis novemmaculata* (Düzce Yığılca Aksu, Sarpun), *Buprestis dalmatina* (Sinop Durağan Akkır, Sinop Boyabat Büyük Meydan, Karabük Merkez 1 and 2, Kastamonu Hanönü Gökçeagaç, Kastamonu Samatlar İğdir) are new records for the Western Black Sea Region.

As a result of the correlation analysis between insect species, total insect density and monthly average temperature, monthly average relative humidity and altitude, there was a positive correlation was found between the monthly average humidity and the number of species ($r: 0,312, p < 0,05$) ($r: 0,163, P < 0,05$) if family distinction was not made. In the other words, the number of species and the total insect density increase with the increasing of the relative humidity.

When the species numbers of the insects detected on the tree species in trap woods were compared, 30 species (27%) were found on yellow pine, 25 species (27%) fir and 18 species (16%) on beech wood. Insect densities obtained in tree species also gave similar results. In addition, 16 species are only found in yellow pine, 5 species in fir, 8 species in beech and 4 species only in oak wood.

F. orientalis, *C. libani*, and *P. tremula* were found the most resistance wood species against *H. bajulus*, while *P. sylvestris* and *A. nordmanniana* were determined as the least durable. After 16 weeks test period, the mortality of larvae was found lowest for *A. nordmanniana* wood while the largest sizes and weights of live larvae were measured in *P. sylvestris* wood.

All tropical wood species and two domestic species (*Q. cerris* and *A. carpinifolium*) showed the highest mortality rate as 100% against *A. punctatum*. The least durable domestic wood was determined as alder. When sizes of *A. punctatum* larvae examined a linear relationship was recorded between sizes, weight and viability rates.

1. GİRİŞ

Ahşap malzemeler yüz yıllardan beri birçok alanda kullanılmış ve halen kullanımını artarak devam etmektedir. Doğal oluşu, estetik yapısı kolay işlenebilirliği, sesi absorbe etmesi, iyi boya ve cila kabul etmesi gibi avantajlarının yanı sıra, birçok organizmanın beslenme ve konaklama alanıdır. Ancak ağaç malzemenin birtakım dezavantajları da mevcuttur. Odun hammaddesi başta böcek, mantar ve deniz organizmaları gibi canlılar tarafından kolayca tahrip edilebilmektedir.

Yapılan araştırmalar dünya genelinde orman alanlarının yıllık %0,2 oranında azalma eğilimi gösterdiğini ortaya çıkarmıştır [1]. Ormanlık alanlardaki bu azalma neticesinde, ormancılık faaliyetlerinde sürdürülebilirliği ve odun hammaddesinden maksimum oranda faydalanmayı zorunlu hale getirmiştir. Bu zorunluluk ilkesi ülkemizde Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından yıllık 14-15 milyon m³ seviyelerinde odun üretimi yapan ormancılık sektörü içinde geçerlidir. Ülkemizde odun hammaddesi üretimi sürecinde, kesimden alıcıya satışa kadar olan tüm orman işletmecilik faaliyetleri, üstü açık bir alanda gerçekleştirildiği için odun hammaddesi değişik faktörlerin etkisi altında kalabilmektedir [2]. Bu faktörlerin en başında odun zararlısı böcekler gelmektedir.

Zararlı böcekler ormanlarda dikili ağaçlarda zarar yapmasının yanısıra kesimi yapılmış odunlarda ve ağaç malzemelerde zarar yapabilmektedirler. Odunlara ormandan kesim ve son kullanım yerlerine kadar geçen süreçte böceklerin arız olması söz konusu olabilmektedir. Bu sebeple belirtilen süreç içerisinde odun emvalleri üzerinde gerekli tedbirlerin alınması elzemdir.

Tomruk depoları odun emvallerinin kesimden satışına kadar bekletildiği sahalardır. Birçok ağaç türü bir arada istiflenerek depolanabilmektedir. Ayrıca illegal yollarla kesimi yapılmış emvallerin de yakalanıp yasal süreç tamamlanıncaya kadar bekletildiği alanlardır. Bu alanlarda birçok böcek türünün emvallere arız olması ve yayılması kaçınılmaz olmaktadır.

Ülkemizde tomruk depolarında zarar yapan böcekler üzerine yeterince çalışma bulunmamaktadır. Zararlı böcekler üzerine yapılan çalışmalar genellikle dikili ağaçlarda zarar yapan böcekler üzerinedir. Ayrıca yapılan çalışmalar incelendiğinde, genel olarak

kabuk böcekleri üzerine çalışıldığı görülmüştür. Ancak odun hammaddesinin kesimden sonra alıcıya ulaşana kadarki geçen süreçte, tomruk depolarında bekletildiği alanlarda zarar yapan böcekler üzerine çalışmalar bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın yapılması gereği duyulmuştur.

Bu çalışmanın başlıca birincil amaçları;

- ✓ Batı Karadeniz Bölgesindeki tomruk depolarında endüstriyel odunlarda zarar yapan böcek türlerinin belirlenmesi
- ✓ Bölgede odunlarda zarar yapan böcek türlerinin zarar şiddetlerinin ortaya konulması
- ✓ Bölgede zarar şiddeti en fazla olan böcek türlerinin bazı endüstriyel öneme sahip odun türlerindeki zararlarının ortaya konulması.

Yan amaçlar;

- ✓ Zararlı böcek türleri ile mücadelede kullanılan feromon asma tekniklerinden böcek toplama kafesleri ile böcekleri canlı yakalamak
- ✓ Belirlenen türlerin popülasyon yoğunlukları, tür çeşitliliği, tür zenginliği ve böcek tür sayılarını belirleyerek bunlara etki eden çevresel faktörleri belirlemek
- ✓ Belirlenen böcek türlerinden çalışma alanında (Batı Karadeniz Bölgesi) ve Türkiye genelinde varsa yeni kayıt olan böcek türlerini tespit etmek

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. ODUN ZARARLISI BÖCEKLER

Yapılan araştırmalar dünya genelinde yaklaşık 1.200.000'e yakın böcek türünün olduğunu ortaya koymuştur. Bu böcek türlerinden bazıları ormanlarda dikili ağaçlarda bazıları da orman ürünlerinde son kullanım aşamasında zarar yapmaktadır. Böceklerin yaptıkları zararlar iğne yapraklı ve yapraklı ağaç türlerine göre farklılık göstermektedir. Örneğın bazı böcek türleri yalnızca iğne yapraklı ağaçlarda, bazıları yapraklı ağaçlarda, bazıları ise hem iğne yapraklı hem de yapraklı ağaçlarda zarar yapmaktadır. Ağaç malzemedede zarar yapan birçok böcek türü larva evresinde zarar yapmakta iken bazı böcek türleri de ergin evresinde zarar yapmaktadır [3].

Ağaç malzemedede zarar yapan en istilacı böcek familyaları, Cerambycidae, Curculionidae [4], Buprestidae, Anobidae ve diğeri familyalardır [5]. Cerambycidae familyası böceklerinin 1/5' i kereste endüstrisi ile ya da bu endüstride kullanılan ağaç türleri ile ilişkili oldukları bilinmektedir [6]. Tomruk depolarında ve fabrika sahalarında kullanılan kabuklu iğne yapraklı ve yapraklı ağaçların odunlarında şiddetli derecede zarar yapmaktadırlar [7]. Bu familya böcekleri hemen hemen tüm ağaç türleri üzerinde tespit edildiğeri rapor edilmektedir [8].

Orman ağaçlarının çeşitli kısımlarında zarar yapan böcekler, yaptıkları zararın yerine ve durumuna göre çeşitli kısımlara ayrılırlar. Bitkilerin hayatlarını tehdit etmeyen, fakat yaptıkları zararlar odunun ekonomik değeri düşüren böceklere teknik zararlı böcek (örneğin *Xyloterus* ve bazı teke böcekleri), sağık durumları iyi olmayan ağaçlarda zarar yapan böceklere sekonder zararlı böcek (örneğin kabuk böcekleri), sağık ve sağık durumları iyi olan bitkilerde zarar yapan böceklere primer zararlı böcek, bitkilerin hayatını tehdit eden ve sağıklarına zarar veren böceklere fizyolojik zararlı böcek, kültür alanlarında zarar yapan ve böylece yeni bir meşcerenin kurulmasını tehlikeye sokan böceklere kültür zararlı böcek, yaşlı ağaçlara zarar yapan ve meşcereyi tehlikeye sokan böceklere ise meşcere zararlı böcek denmektedir [5].

Bazı böcekler doğada ölmüş veya zayıf düşmüş ağaçlara arız olarak yaşamakta ve bunlardan üretilen tomruklarda yaşamlarını sürdürmektedirler. Bunların çoğeri uzun

mesafeleri uçabilen böcekler değildir. Nadiren şehirlerin ortasındaki binalara ulaşabilmektedirler. Ancak enfekte olmuş ağaç malzemenin binalarda kullanılması ile şehirlerde çeşitli yapı malzemesi ve mobilyalarda da görülmektedirler. Ağaç türlerinin böceklere karşı dayanıklılıklarının farklılık göstermesi içeriklerinde bulunan besin maddeleri ve ekstraktif maddelere göre değişiklik göstermektedir. Genel olarak öz odunu bulunan ağaç türleri diri odun özelliğindeki ağaç türlerinden daha dayanıklıdır. Çünkü öz odununda, böcek ve mantarlar için zehirli bir etkiye sahip ekstraktif maddeler bulunurken, diri odunda ise, böcekler için besleyici niteliği olan nişasta daha yüksek oranda bulunmaktadır [3].

2.2. ODUN ZARARLISI BÖCEKLERİN EKONOMİK ÖNEMİ

Böceklerin neden olduğu ekonomik kayıplar tahmin edildiğinden daha büyüktür. Örneğin Amerika Birleşik Devletlerinde bir yıl içerisinde böcek, mantar ve deniz organizmalarının odunda yaptığı zararın yaklaşık 500 milyon dolar olduğu tespit edilmiştir [9]. FAO (Gıda ve Tarım Örgütü)'nun 2010 yılı verilerine göre her yıl yaklaşık 35 milyon hektar orman böcek zararlıları tarafından tahrip edilmektedir [10].

Ülkemizde odun zararlısı ve ormanlarda zararlı türler ile yılda ortalama 500-800 bin hektarlık alanda mücadele edilmekte ve her yıl 10-12 milyon TL harcanmaktadır. Son 5 yılda böceklerden kaynaklı 3 milyon 400 bin hektar alan zarar görmüş olup 2 milyon 942 bin m³ ağacın ise hastalanıp kurumasına neden olmuştur. 2009 yılında 1.108.968 m³ orman emvali böceklerden dolayı zarar görmüştür [11].

2.3. BÖCEKLERİN GELİŞMESİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

Böceklerin gelişmesinde iklimik ve iklimik olmayan faktörler önemli rol oynamaktadır. Başlıca iklimik faktörleri, yağış ve nem, sıcaklık, hava akımı ve rüzgâr, güneş ışığı ve ayın dönemleri olarak sıralamak mümkündür. İklim, tüm yaşam yerlerini bir örtü gibi kaplamış ve doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak buralardaki canlıları etkisi altına almıştır. Fakat ortamın, canlılar üzerine olan iklimik etkisi, türlerin büyüklüğüne bağlı olarak değişir. Odunu tahrip eden böceklerin yaşama ve gelişmeleri için rutubetin önemi büyüktür. Kuru oduna arız olanların dışında, böceklerin odun rutubeti istekleri yüksektir. Kuru oduna arız olan böceklerde larvaların gelişimlerini sürdürmeleri için hava kurusu rutubete ihtiyaç duymaktadırlar. [3].

Başlıca klimatik olmayan faktörleri, su, oksijen, karbon ve CO₂, pH, toprak, yangın, çevresel kirlilik, gıda maddesi olarak sıralayabiliriz. Yeryüzündeki canlılığın devam edebilmesi için su ve toprak önemli rol oynamaktadır. Su fiziksel özellikleri ve hareketleri ile organizmaların yaşantısını da önemli bir yer tutarken, toprak ise, fiziki yapısı, pH değeri ve ıslaklık gibi özellikleri ile üzerinde barındırdığı canlıları etkilemektedir. Böceklerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için selüloz, hemiselüloz, şeker, nişasta ve yumurta akı gibi gıda maddeleri ile beslenmeleri gerekmektedir. Fakat ambrosia böcekleri olarak bilinen kabuk ve öz odun böceklerinin beslenme şekilleri farklıdır [3], [5].

2.4. ODUN ZARARLISI BÖCEKLERİN TOPLANMASI VE TEŞHİSİ

Belli bir alanda bulunan odun zararlısı böceklerin tür teşhislerinin yapılabilmesi için öncelikle böceklerin uygun bir zaman periyodu ve yöntemiyle toplanarak preparasyonlarının yapılması gerekmektedir. Böcek toplamak için en uygun zaman periyodu, bölgeye göre değişmekle birlikte Mart -Nisan aylarından başlamak üzere Eylül Ekim aylarına kadar sürebilmektedir. Çünkü böcekler ilkbahar başından sonbahar sonuna kadar uçabilmektedirler. Kış aylarını ise genellikle ağaç kabukları ve ölü örtü gibi materyallerde saklanarak ya da beslenerek geçirirler [12]. Böceklerin toplanmasında kullanılan yöntemler böceğin biyolojisi ve ekolojisine göre değişiklik gösterebilir.

Böceklerin toplanmasında çeşitli araç ve yöntemler kullanılmaktadır. Atraplar, ışık tuzakları, tuzak ağaçları, tuzak kabukları, tuzak odunları, yem tuzakları, eşeysel koku tuzakları, yapışkan tuzaklar ve çeşitli şekillerdeki kafesler bu araç ve yöntemlere örnek olabilir. Odun tahrip eden böceklerin toplanmasında genellikle tuzak odunları ve feromonlar kullanılmaktadır [12]. Tuzak odunları, genel olarak teke böcekleri, hortumlu böcekler ve kabuk böceklerinin yakalanması için kullanılabilir. Feromonlar, bir hayvan tarafından dış çevreye salgılanıp özel bir reaksiyon meydana getiren ve aynı türün fertleri tarafından algılanan maddelerdir. Feromonlar çeşitli şekillerde hazırlanmış tuzaklar ile birlikte böceklerin yoğun olduğu yerlere asılırlar. Belli süreler içinde tuzaklar kontrol edilerek biriken böcekler toplanır ve tür tespiti yapılmak üzere laboratuvara aktarılırlar. Feromonların yerleştirileceği tuzaklar çok çeşitli olmakla birlikte, üçgen hunili tuzak, çok hunili tuzak, radyatör tipi tuzak, üç segmentli huni tuzak bunların önemli olanlarıdır [5].

Böceklerde sağlıklı bir şekilde tür tespitinin yapılabilmesi için laboratuvar ortamına uygun bir şekilde transfer edilmesi gerekir. Arazide canlı olarak toplanan larva, pupa ve erginler metal, karton, tahta, plastik ve cam kaplarda laboratuvara nakledilirler. Böceklerin birbirlerine zarar vermemesi için ayrı ayrı kaplara konulmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca böceklerin transfer aşamasında canlılıklarını koruyabilmesi için taşındıkları kutuların nemi dikkatli bir şekilde ayarlanmalı, yeterince besin maddesi konulmalı ve direk güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır [12].

Böceklerin laboratuvar ortamında yetiştirilmesinde çeşitli yöntem ve araçlardan faydalanılmaktadır. Bu amaçla çeşitli tip ve boyda kültür kafesleri ve cam kavanozlardan yararlanılır. Fakat böceklerin iyi bir gelişim göstermesi için kullanılan kafes ve kavanozların içerisindeki koşulların mümkün oldukça doğal koşullara benzerlik göstermesi gerekir. Bu koşulları gerçekleştirmek için dışardan ayarlanabilen çeşitli klima ve rutubetlendirici cihazlara ihtiyaç duyulmaktadır. Böceklerin besin ihtiyaçlarını karşılamak için, türlerin isteklerine bağlı olarak, kafes veya kavanozlar içerisinde saksılara dikili bitki veya belli aralıklarla taze sürgün konulmalıdır. Önemli olan nokta ise, böceklerin kaçmalarını engellemek ve terlemeyi önlemektir [12].

2.5. BAZI ODUN ZARARLISI BÖCEKLER

2.5.1. *Hylotrupes bajulus* (Ev Teke Böceği)

Ev teke böceği kerestelerde zarar yapan Cerambycidae familyasına ait en önemli böceklerden bir tanesidir. *H. bajulus* genel olarak çam, göknar ve ladin gibi iğne yapraklı ağaçlarda zarar yapar. Diğer yandan *H. bajulus*'un kızılâğaç, meşe, dişbudak, kavak ve akasya gibi yapraklı ağaçlarda da zarar yaptığı belirtilmektedir. İlk aşamalarda diri odunda sonraki aşamalarda öz odunda zarar yapmaktadır. Ev teke böceği larvaları gelişimi için diri odunda bulunan yüksek proteine (%0,2) ihtiyaç duyarlar. Larva gelişimleri diri odunda öz oduna göre daha hızlı olur [13].

H. bajulus erginleri açık sarı ya da koyu kahverengi ile siyah arasında değişir. Vücut uzunlukları 8-25 mm arasında değişmektedir. Siyah ya da koyu kahverengi olan baş kısımları prothorax'a (ön göğüs bölgesi) oranla daha dardır. Kanat örtüsü (Elitra) üzerinde ikişer adet beyaz leke vardır. Bu lekeler *H. bajulus* erginlerini teşhis etmede önemli derecede kolaylık sağlar. Antenleri 11 segmentten oluşmaktadır. Yumurtalar 2 mm uzunluğunda sarımsı beyaz renktedir. Çifleşmeden üç gün sonra 30 ile 300 arasında

yumurta bırakmaktadır. 12 gün sonra yumurtadan çıkan larvalar beyaz sarımsı renkte ve 18-30 mm arasında değişmektedir [5].

H. bajulus Türkiye dahil dünyanın birçok yerinde dağılım göstermektedir. Güney ve Kuzey Amerika, Afrika, Madagaskar, Avustralya, ve Yeni Zelanda'da yaşamaktadır. Türkiye'de Denizli, İzmir, Aydın, İstanbul, Uşak, Bursa, Artvin, Bolu, Kastamonu, Kayseri, Çanakkale, Ankara, Trabzon, Rize, Antalya ve Bilecik'te yaşamaktadır [5].

2.5.2. *Anobium punctatum* (Mobilya Böceği)

Silindirik olan erginleri 2,5-5,0 mm boyunda, kırmızımtırak esmer kahverengidir. Üzerleri ince sarımsı kıllarla örtülüdür. Galerilerin dışında çiftleşen ergin dişiler yumurtalarını galerilere eski uçma deliklerine ve çatlaklara koyarlar. Genel olarak düzgün ve cilalı yüzeylere yumurta koymazlar. Bir dişi her defasında 1-2 yumurta koyar. 80 yumurtaya kadar yumurta koyduğu bilinmektedir. Konulan yumurtalardan 34 haftaya kadar larvalar çıkmaktadır. Larvaların asıl gıda maddesi selülozdur. Az miktarda proteine ihtiyaç duyarlar. Larvadan ergin böcek haline gelinceye kadar geçen süre odunun besin kalitesine ve iklimatik şartlara bağlıdır. *A. punctatum* larvaları yapraklı ağaçların diri odununda en az 2 yıl, iğne yapraklı ağaçlarda ise 4-8 yıl ya da daha uzun sürmektedir. Larvaların gelişmesi için optimum sıcaklık 22-23°C'dir. Odun rutubet istekleri ise %30'dur. Hava bağıl nemi azalması ile *A. punctatum* larvalarının tahribat süresi uzamakta ve larva gelişimi hızlanmaktadır. Nisbi rutubet %55-60, odun rutubeti ise %10-12 nin altına düştüğünde larvaların gelişmesi sona ermektedir. Uzun süreli sıcak periyotlarda, merkezi ısıtma sistemi olan yerlerde bu böceğin zararı görülmemektedir [5].

Ülkemizde Marmara, İç Anadolu, Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgesinde yayılmaktadır. Çam ladin kavak, kayın kızılâğaç, ceviz ve dişbudakta zarar yapmaktadır. Yumuşak odunlu ağaçları daha çok tercih eder. Larvaları yapraklı ağaçların öz odununda, iğne yapraklı ağaçların ise diri odunlarında gelişir. Binaların odun kısımlarında, kiriş, lambri, parke, lata, merdiven kapı ve çeşitli mobilya malzemeleri ile müzik aletlerinde önemli zarar yapar. Döşeme tahtalarının çökmesine sebep olabilecek kadar ciddi ve önemli zararları mevcuttur [5].

2.6. ENDÜSTRİYEL OLARAK KULLANILAN BAZI YERLİ VE TROPİK AĞAÇ TÜRLERİ

Endüstriyel olarak kullanılan yerli ağaç türlerinden bazıları biyotik faktörlere karşı

dayanıklı olmalarına karşın, diğer bazı türlerin ise doğal dayanıklılığı oldukça düşük olup, bir emprenye maddesi ile muamele edilemeden kullanılması durumunda kısa süre içerisinde tahrip olmaktadır. Fakat genellikle çoğu emprenye maddesinin insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri olduğundan iç mekân ahşap malzemenin korunmasında tercih edilmemektedir. Bu sebeple ahşap malzemelerin doğal dayanıklılığı yüksek ağaç türlerinden imal edilmesi hem ekonomik hem de teknik açıdan faydalı olacaktır [3].

Ülkemizdeki orman endüstri sektöründe, en çok kullanılan yerli iğne yapraklı ağaç türleri çam (*Pinus* spp), ladin (*Picea* spp), göknar (*Abies* spp), servi (*Cupressus sempervirens*), ardıç (*Juniperus* spp), sedir (*Cedrus libani*) ve mazı (*Thuja* spp) olarak sıralayabiliriz. Yapraklı ağaç türleri ise kayın (*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus* spp), kavak (*Populus* spp), karaağaç (*Ulmus carpinifolia*), gürgen (*Carpinus betulus*), kestane (*Castanea sativa*), Akçaağaç (*Acer* spp), dişbudak (*Fraxinus* spp), akasya (*Robinia* spp), kızılâğaç (*Alnus* spp), ceviz (*Juglans* spp), çınar (*Platanus* spp), huş (*Betula* spp) ve ihlamur (*Tilia* spp) olarak sıralanabilir [3].

Genel olarak tropik ağaç türlerinin doğal dayanıklılığı yerli ağaç türlerine göre daha yüksektir. Doğal dayanıklılığı etkileyen en önemli faktörlerden birisi ekstraktif maddelerdir. Ekstraktif maddeler amorf ya da kristaller şeklinde görülürler. Tropik ağaçlarda kristal yapıdaki kalsiyum karbonat, kalsiyum fosfat, silis asidi, kalsiyum oksalat kristalleri çok sık rastlanmakta ayrıca bazı türlerde kauçuk bulunmaktadır. Kauçuk ve sakız gibi maddeler hidrofobik olduğu için suya karşı yüksek dayanıklılık ve su absorpsiyonunu güçleştirmektedir [14], [15]. Endüstride kullanılan başlıca tropik ağaç türlerine örnek olarak, wenge, iroko, paduk, azobe, sapelli, douka, doussie, mahun, movingui, ovengkol, bilinga, bubinga, afrormosia ve akajou verilebilir.

2.7. ODUN HAMMADESİNİN TOMRUK DEPOLARINDA STOKLANMASI VE SATIŞI

Orman işletmeciliğinde depolama faaliyetleri odun hammadesinin değer kazanması için değil, odunun ormandan kesildikten sonra tüketiciye teslim edilinceye kadar geçen süre zarfında üründe meydana gelebilecek ekonomik kayıpların önüne geçilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu ekonomik kayıpların önüne geçilmesi için birtakım önlemler alınması gerekmektedir. Tedbir alınmaması ve gereğinden fazla tomruk bulundurulması durumunda, gerek çevresel faktörlerin gerekse biyolojik faktörlerin etkisinde kalarak

ekonomik değerinin düşmesine neden olabilmektedir. Bu durum piyasa talep miktarını etkilemese de kaliteli emval miktarını karşılayamama gibi sonuçların doğmasına neden olmaktadır. Odun hammadesinin uzun süre depolanması sonucunda meydana gelen başlıca kayıplar; Çürüklük mantarı arızı, çatlaklar ve böcek zararları ile kurumalar meydana gelmektedir. Tomruk depolarında zarar yapan böcek türleri ile mücadele mantarlardan daha zordur. Çünkü bir türün yaşam tarzı ve zarar şekli diğer türe göre değişiklik gösterebilir. Tomruk depolarında odun hammadesinde zarar yapan böcek türlerinin başında teke böcekleri (Cerambycidae), tersane böcekleri, karıncalar (Formicidae) ve termitler (Blattodea)'dir [16].

2.8. DOĞAL DAYANIKLILIK

Odunun biyolojik faktörlere (mantar ve böcekler) karşı doğal dayanıklılık sınıfları ve süreleri Çizelge 2.1'de görülmektedir. Çizelgede görüldüğü gibi 5 yıldan az zamanda tahrip olan odunlar çok az dayanıklı iken 25 yıl üzerinde dayanma süresi olan odunlar çok dayanıklı olarak kabul edilmektedir. Diğer yandan çok az dayanıklı odunlarda 5 yıldan az sürede %30'un üzerinde ağırlık kaybı meydana gelmekte iken 25 yıl ve üzeri dayanıklı odunlarda %0 ağırlık kaybı olmaktadır [3].

Çizelge 2.1. Odunda doğal dayanıklılık sınıfları.

| Dayanıklılık sınıfı | Dayanma süresi (Yıl) | Ağırlık kaybı (%) |
|---------------------|----------------------|-------------------|
| Dayanıksız | <5 | > 30 |
| Az dayanıklı | 5-10 | 10-30 |
| Orta dayanıklı | 10-15 | 5-10 |
| Dayanıklı | 15-20 | 0-5 |
| Çok dayanıklı | 25 ve daha fazla | 0 |

Tropik ve yerli ağaç türlerinden en çok kullanım alanına sahip olanlar dayanıklılık sınıflarına göre Çizelge 2.2'de gösterilmektedir. Ağaç türleri bu dayanıklılık sınıflarının hangisine giriyorsa kullanım alanı da bu sınıfa göre belirlenmektedir [3].

Çizelge 2.2. Ağaç türlerinin dayanıklılık sınıfları.

| Dayanıklılık sınıfı | Dayaniksız | Az dayanıklı | Orta dayanıklı | Dayanıklı | Çok dayanıklı |
|-----------------------|-------------|--------------|----------------|------------|------------------|
| Dayanma süresi (Yıl) | <5 | 5--10 | 10--15 | 15--20 | 25 ve daha fazla |
| İğne yapraklı ağaçlar | | Çam | Agathis | Ardıç | |
| | | Gök nar | Melez | Porsuk | |
| | | Hemlock | Servi | Sedir | |
| | | Ladin | | Boylu mazı | |
| | | Parana pine | | | |
| | | Radiata pine | | | |
| Yapraklı ağaçlar | Akçaağaç | Abura | Afrika mahunu | Agba | Afrosmosia |
| | Atkestanesi | Afara | Anisoptera | Ak meşe | Afzelia |
| | Balsa | Avodire | Ayan | Dahoma | Angelique |
| | Söğüt | Dut | Ceviz | Frmire | Azobe |
| | Dişbudak | Hickory | Coigue | Guarea | Greenheart |
| | Gürgen | Karaağaç | Kosipo | Idigbo | Iroko |
| | Huş | Kırmızı meşe | meranti | Karri | Iron bark |
| | Ihlamur | Okume | Sapelli | kempas | Kapur |
| | Kavak | Obeche | Okwen | Kestane | Pelesenk |
| | Kayın | Sterculuia | Seraya | Kotibe | Teak |
| | Kızılağaç | Tchitola | Tiama | Mahun | Jarrah |

2.9. BATI KARADENİZ BÖLGESİNİN GENEL TANITIMI VE ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİSİ

2.9.1. Genel Tanıtımı

Batı Karadeniz Bölgesi, Karadeniz bölgesinin en batısında yer alan Kızılırmak deltasının batı kenarından başlayıp Adapazarı ve Bilecik'in doğusuna kadar uzanan bölümdür. Bölge, 33764 km²'lik yüz ölçümü ile Karadeniz Bölgesinin %27,6'sını, Türkiye'nin ise %4,3'ünü teşkil etmektedir. Zonguldak, Bartın, Kastamonu, Sinop, Karabük, Bolu ve Düzce illerini kapsayan bölgenin, en gelişmiş şehri Kastamonu'dur. Orman ve orman ürünleri sanayisi yönünden oldukça gelişmiş olan Batı Karadeniz bölgesinin en önemli gelir kaynaklarından birisini bu iş kolu oluşturmaktadır [17].

Bilindiği gibi, böcek popülasyonunun saptanmasında lokal iklim karakterlerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Araştırmaya konu olan Batı Karadeniz bölgesinin iklimine ait yıllık ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem oranları Çizelge 2.3'de görülmektedir [18]. Bu verilere göre, bölgeni yıllık ortalama sıcaklık değeri 12,5 °C, yağış miktarı yaklaşık 893,2 mm ve güneşlenme süresi 65,6 saat olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2.3. Batı Karadeniz Bölümü iklimine ait yıllık ortalama veriler.

| İller | Ortalama sıcaklık (°C) | Yağış (mm) | Güneşlenme süresi (Saat) |
|-----------|------------------------|------------|--------------------------|
| Düzce | 13,3 | 826,0 | 61,2 |
| Bolu | 10,5 | 545,3 | 65,6 |
| Kastamonu | 9,8 | 480,2 | 68,8 |
| Sinop | 14,1 | 687,8 | 66,2 |
| Zonguldak | 13,6 | 1.218 | 67,5 |
| Karabük | 13,4 | 488,9 | - |
| Bartın | 12,8 | 1.040 | 67,2 |

2.9.2. Orman Varlığı

Orman Genel Müdürlüğü 2015 verilerine göre, ülkemizde yaklaşık 22.342.935 (ha) ormanlık alan mevcut olup, bu alanın yaklaşık %57'lik kısmını normal ormanlar, %43'lük kısmını ise bozuk ormanlar oluşturmaktadır (Çizelge 2.4). Batı Karadeniz Bölgesi 2.502.206 ha ormanlı alanı ile Türkiye ormanlık alanlarının %11 gibi önemli bir kısmını teşkil etmektedir. Batı Karadeniz bölümündeki toplam ormanlık alanının yaklaşık %79'luk kısmı normal orman, %21'lik kısmını ise bozuk ormanlar oluşturmaktadır [19].

Çizelge 2.4. Batı Karadeniz bölümü ormanlık alanları

| Alt Bölge | İller | Normal (ha) | Bozuk (ha) | Toplam (ha) |
|---------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| | Türkiye | 12 704 148 | 9 638 787 | 22 342 935 |
| | Bolu OBM | | | |
| | Bolu | 409 893 | 121 909 | 531 802 |
| | Düzce | 120 608 | 3 782 | 124 390 |
| Zonguldak OBM | Zonguldak | 173 711 | 20 364 | 194 075 |
| | Bartın | 119 895 | 15 542 | 135 437 |
| Kastamonu OBM | Karabük | 229 236 | 46 519 | 275 755 |
| | Kastamonu | 693 322 | 180 329 | 873 651 |
| | Sinop | 296 698 | 70 398 | 367 096 |
| | Toplam | 2 043 363 | 458 843 | 2 502 206 |

OBM: Orman Bölge Müdürlüğü

2.9.3. Endüstriyel Odun Üretimi

Batı Karadeniz Bölgesi Türkiye genelindeki endüstriyel odun üretiminde içerisinde oldukça önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Çizelge 2.5'ten de görüleceği üzere 2012 yılı itibariyle bölgede toplam 2.735.000 m³ ibreli, 4.190.000 m³ yapraklı ağaç türlerinden endüstriyel odun üretimi yapılmıştır. Bu verilere dayanarak Türkiye'de ibreli

ağaç türlerinde üretimi yapılan endüstriyel odunların yaklaşık %27'si ve yapraklı ağaç türlerinden üretimi yapılan endüstriyel odunların ise yaklaşık %42'si Batı Karadeniz Bölgesi'nde gerçekleştirilmiştir. Bölgede ibrelili ağaç türlerinden en fazla üretim yapılan tür 1.670.100 m³ ile kızılçam dışında kalan diğer çam türlerinde, yapraklı ağaç türlerinde ise 1.101.400 m³ ile kayında gerçekleştirilmiştir. Genel olarak 2012 yılında ülkemizde toplam endüstriyel odun üretimi 13.400.000 m³ olup, bu üretimin yaklaşık %31'i Batı Karadeniz Bölgesine aittir [20].

Çizelge 2.5. Batı Karadeniz Bölümü endüstriyel odun üretim miktarları

| Ağaç Türleri | Bolu BM | Kastamonu BM | Zonguldak BM | |
|--------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------------------|
| İbreliler | | | | Toplam (m ³) |
| Kızılçam | 2.400 | 20.100 | 4.100 | 26.600 |
| Diğer Çam | 468.800 | 1.031.600 | 169.700 | 1.670.100 |
| Gök nar | 324.400 | 514.900 | 155.000 | 994.300 |
| Diğer İbreliler | - | 30.900 | 13.600 | 44.500 |
| Yapraklılar | | | | |
| Meşe | 62.000 | 119.000 | 66.600 | 247.600 |
| Gürgen | - | - | 16.900 | 16.900 |
| Kayın | 277.900 | 436.800 | 386.700 | 1.101.400 |
| Kavak | - | - | 700 | 700 |
| Diğer Yapraklılar | 24.500 | 46.700 | 16.700 | 87.900 |
| Toplam (m ³) | 1.160.000 | 2.200.000 | 830.000 | 4.190.000 |

Bolu B.M. (Bolu, Düzce), Kastamonu B.M. (Kastamonu, Sinop, Karabük), Zonguldak B.M. (Zonguldak, Bartın)

2.10. TÜRKİYE'DE AHŞAP MALZEMLER ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Orman ürünlerindeki (tomruk, kereste, ahşap ev, mobilya v.b.) böceklerin yaptığı zararlar hem ekonomik hem de kalite yönünden oldukça önem taşımaktadır. Ülkemizde ahşap malzemelerde zarar yapan böceklere karşı mücadeleye yönelik oldukça az sayıda çalışma varken, yurtdışında bu yönde çok sayıda çalışma mevcuttur [21]-[24]. Ülkemizde bu konu ile ilgili yapılan çalışmaların birçoğu eski tarihlere dayanmakta ve genellikle faunistik çalışmalardır [25]-[30]. Bu çalışmalarda genellikle orman habitatu ile sınırlı kalmış ve özellikle odun zararlısı böcek türlerinin biyolojisi, karakteristikleri, konakçı oldukları ve zarar yaptıkları odun türleri yönünden irdelenmiştir. Fakat kesilmiş ve işlem görmüş ahşap malzemelerdeki böcek zararları konusu ayrıntılı bir şekilde ve geniş kapsamlı araştırılmamıştır. Bu sebeple belirtilen böcek zararlılarının ülkemizde ekonomik olarak

orman ürünlerine verdiği zarar bu güne kadar ortaya konulamamıştır [31].

Türkiye’de odun zararlısı böcekler konusunda yapılmış çalışmalar sırasıyla; Erzurum şehir merkezindeki bazı ahşap evlerde ev teke böceği (*H. bajulus* L.) 'nin popülasyonunun çok yüksek olduğu görülmüştür [26]. Buna etki eden faktörlerin başında, binaların topraktan yapılmış olması nedeniyle odunların böceğin arzu ettiği miktarda rutubete sahip olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Sekendiz [32] Doğu Karadeniz Bölgesinin önemli teknik hayvansal zararlılarını tespit etmek için yaptığı bir araştırmada, bazı teknik zararlı türler tespit etmiştir. Rhinotermitidae, Lucaniidae, Lymexilonidae, Anobiidae, Buprestidae, Melandryidae, Cerambycidae, Curculionidae, Sesiidae ve Siricidae familyalarından birçok tür tespit edilmiştir. Özellikle Cerambycidae familyasına ait *H. bajulus*, *Stromatium fulvum* Vill. *Callidium aeneum* De Geer ve *Saperda populnea* L. türlerinin oldukça önemli zararlara sebep olduğu tespit edilmiştir.

Trabzon limanında yapılan bir çalışmada da Serez ve Yalınkılıç [33], ithalat yolu ile ülkemize giriş yapan tomruklarda görülen böcek zararlılarını araştırmıştır.

Bartın ilinde bulunan kültürel değeri yüksek tarihi evlerin ahaşap kısımlarına arız olan böcek türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada, iğne yapraklı ağaçların kullanıldığı içyapı elemanlarının diri odun kısımlarında daha çok *A. punctatum* (De Geer), *Xestobium rufovillosum* De Geer, çatılarda kullanılan kiriş, kolon gibi taşıyıcı elemanlarda da *H. bajulus* zararı belirlenmiştir [34].

Düzce yöresindeki odun zararlısı böceklerin tespitine yönelik yapılan bir çalışmada, toplam 4 takıma ait 31 familyadan 63 böcek türü belirlenmiş ve bunların 34 tanesinin oduna zarar veren böcek türü olduğu rapor edilmiştir. Yapılan inceleme sonuçlarına göre, kullanılan ahşap malzemelerde; *Lyctus brunneus* (Stephens), *H. bajulus*, *A. punctatum*, ve *X. rufovillosum* türleri belirlenirken, ithal yolu ile gelen tomruklarda ise, *Platypus cylindrus* Fabr., *Xyleborus* sp. ve *Lymexylon navale* L. türleri tespit edilmiştir [35].

Kastamonu bölgesinde 2002-2005 yılları arasında, tarihi binaların ahşap kısımlarında zarar yapan böceklerin tespit edilmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Belirtilen dönemler arasında 4 familyaya ait 7 tür belirlenmiştir. Bu türler sırasıyla, *A. punctatum*, *X. rufovillosum*, *Ernobius mollis*, *Ptilinus pectinicornis* (Anobiidae), *L. brunneus*, *H. bajulus* (Cerambycidae) and *Rhizophthera* sp. (Bostrychidae) olarak belirtilmiştir [36].

Sivrikaya ve ark. [37] sarıçam, ladin, dişbudak iroko ve tali diri odunları ile yapmış olduğu çalışmada 24 haftalık test sonucunda sarıçamda %16, 7, ladinde %33, 3 ölüm oranı gözlemlemişlerdir. Dişbudak, iroko ve tali odunlarında ise %100 ölüm oranları tespit etmişlerdir. Bu ağaç türlerinin *H. bajulus* böceğine karşı doğal dayanıklılığının yüksek olduğundan ölüm oranlarının yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Terzi ve ark. [38] yapmış oldukları bir çalışmada *Liquidambar orientalis* Mill odunun öz odununda bulunan yabancı maddelerin mobilya böceğine ve termitlere karşı laboratuvar ölçeğinde yüksek oranda direnç sağladığını tespit etmişlerdir.



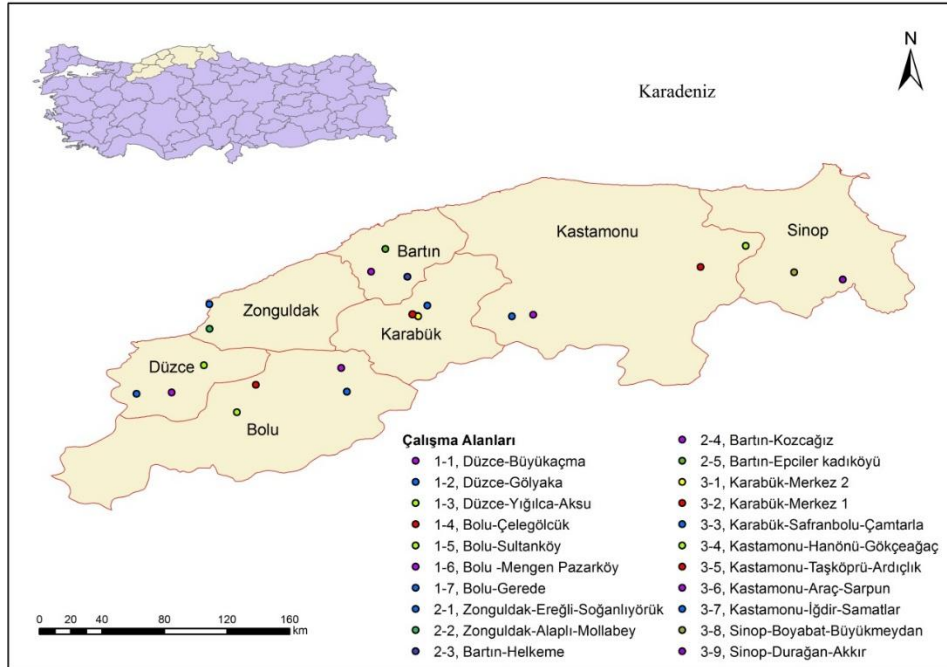
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. ORMAN DEPOLARININ SEÇİMİ

Kafes kurulacak orman depolarının bağlı olduğu işletme müdürlüklerinden görüşmeler yapılarak, kafeslerin kalacağı süre zarfı içerisinde çalışmanın güvenli bir şekilde yürümesi için gerekli izinler daha önceden alınmıştır. Ancak bazı depo yerleri, Orman Bölge Müdürlükleri ve Orman İşletme Şeflikleri tarafından yerleri değiştirilme veya kapatılma durumlarının söz konusu olması ve ayrıca ilk arazi keşifiyle depoların böcek yakalamaya uygun olmadığı anlaşılması neticesinde yeni depo yerleri için izinler alınmış ve uygun depolara tuzaklar kurulmuştur. Depoların seçiminde böceklerin olma olasılığı yüksek olan müsadereli ve kabuklu ürünlerin bulunduğu, buna ilaveten yüksek tomruk kapasitesine sahip depoların seçimine önem verilmiştir.

3.1.1. Orman Depolarına Ait Bazı Coğrafi Konum Bilgileri

Böcek yakalama tuzaklarının kurulduğu depolara ait bazı coğrafik konum bilgileri ve ormana yakınlık durumu Çizelge 3.1’de görülmektedir. Böcek toplama kafeslerinin kurulduğu depolar Şekil 3.1’de görülmektedir.



Şekil 3.1. Orman depolarının Batı Karadeniz Bölgesindeki konumları.

Batı Karadeniz Bölgesinde 7 farklı ilde (Düzce, Bolu, Zonguldak, Bartın, Karabük, Kastamonu, Sinop) 21 tomruk deposuna ait noktalar harita üzerinde gösterilmiştir. Haritada görüldüğü gibi çalışma oldukça geniş bir alanda yürütülmüştür. Orman deposunun ormana olan mesafesi 3000 m'den az olduğu durumda ormana yakın, fazla olduğu durumda ise ormana uzak olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma noktalarına ait koordinatlar, rakım, bakı ve ormana yakınlık durumu.

| Saha adı | Saha kodu | Saha Koordinatları | Yükselti (m) | Bakı | Ormana yakınlık |
|----------------------------------|-----------|---------------------------------|--------------|------|-----------------|
| Düzce – Merkez-Büyükaçma | 1.1 | 40°47'2.99"K 31°11'49.89"D | 199 | D | x |
| Düzce - Gölyaka-Merkez | 1.2 | 40°46'33.91"K 30°59'43.61"D | 129 | KD | x |
| Düzce -Yığılca-Aksu | 1.3 | 40°56'23.16"K 31°22'56.78"D | 289 | KB | x |
| Bolu - Merkez-Çelegölcük | 2.1 | 40°49'40.39"K 31°40'55.23"D | 1166 | G | xx |
| Bolu – Merkez-Sultanköy | 2.2 | 40°40'16.48"K 31°34'22.24"D | 794 | KD | xx |
| Bolu-Mengen-Pazarköy | 2.3 | 40°55'29.14"K 32°10'18.67"D | 690 | KB | xx |
| Bolu-Gerede - Merkez | 2.4 | 40°47'18.77"K 32°12'16.88"D | 1270 | G | xx |
| Zonguldak - Ereğli- Soğanhyörük | 3.1 | 41°26'20.31"K, 31°52'0258" D | 39 | GB | x |
| Zonguldak - Alaplı- Mollabey | 3.2 | 41° 8'57.27"K 31°24'57.20"D | 19 | G | xx |
| Karabük - Merkez -1 | 4.1 | 41°13'17.23"K 32°36'52.16"D | 506 | GB | xx |
| Karabük - Merkez -2 | 4.2 | 41°13'23.26"K 32°36'45.35"D | 538 | GB | xx |
| Karabük - Safranbolu- Merkez | 4.3 | 41°16'59.55"K 32°40'2.22"D | 785 | KD | xx |
| Bartın - Helkeme | 5.1 | 41°26'51.30"K 32°33'11.43"D | 308 | K | x |
| Bartın - Kozcağız | 5.2 | 41°28'35.68"K 32°20'39.52"D | 71 | GB | xx |
| Bartın - Merkez- Epçiler Kadıköy | 5.3 | 41°36'25.48"K 32°25'35.63"D | 35 | GB | x |
| Kastamonu – Hanönü-Gökçe ağaç | 6.1 | 41°37'31.68"K 34°29'51.98"D | 431 | B | x |
| Kastamonu - Taşköprü - Ardıçlık | 6.2 | 41°30'14.72"K 34°14'16.81"D | 657 | B | x |
| Kartamonu - Araç - Sarpun | 6.3 | 41°13'48.46"K 33°16'32.72"D | 603 | Düz | xx |
| Kastamonu - Samatlar- İğdir | 6.4 | 41°13'9.59"K 33° 9'16.30"D | 604 | KD | xx |
| Sinop - Boyabat- Büyükmeydan | 7.1 | 41°48'37.73"K 34°73'42.94"D | 342 | Düz | x |
| Sinop-Durağan-Akkır | 7.2 | 41°25'53.99"K 35° '20.28"D | 277 | Düz | xx |

D: Doğu, K: kuzey, KD: Kuzey doğu, B: Batı, KB: Kuzey batı, G: Güney, GB: Güney batı X; Ormana uzak, XX; Ormana yakın

Her bir tomruk deposunun coğrafi koordinatları, yükselteleri, bakıları ve ormana olan konumları (ormana olan uzaklık- yakınlık) gösterilmektedir. Kordinatlar GPS, bakılar ArcGIS programı yardımıyla bulunmuştur.

3.1.2. Depolardaki Tomruk ve Beklemiş Emval Türleri

Her bir tomruk deposunda belli bir süre bekletilmiş olan müsadereli emvallere ait türler Çizelge 3.2’de görülmektedir. Özellikle Düzce ilindeki depolarda hem ağaç türü çeşitliliği hem de odun istiflerinin miktarı çok yüksektir.

Çizelge 3.2. Depolarda üretimi yapılan tomruk türleri.

| İl | Depo adı | Depodaki Ağaç Türleri (Tomruk) |
|-----------|-----------------------|---|
| Düzce | Büyükaçma | Kayın, sarıçam, göknar, meşe, kavak, gürgen |
| | Gölyaka-Merkez | Kayın sarıçam, göknar, kiraz, ihlamur, meşe |
| | Yığılca-Aksu | Kayın |
| Bolu | Merkez-Çelegölcük | Karaçam, kayın, göknar, sarıçam |
| | Sultanköy | Göknar, karaçam, sarıçam |
| | Mengen-Pazarköy | Karaçam, sarıçam, göknar |
| | Gerede - Merkez | Karaçam, sarıçam, göknar, kayın |
| Zonguldak | Ereğli- Soğanlıyörük | Kayın, sarıçam, karaçam, göknar |
| | Alaplı- Mollabey | Kayın, sarıçam, karaçam, göknar |
| Karabük | Merkez -1 | Kayın, sarıçam, göknar |
| | Merkez -2 | Kayın, meşe |
| | Safranbolu- Çamtarla | Sarıçam, karaçam, göknar, kayın |
| Bartın | Helkeme | Sarıçam, karaçam, göknar |
| | Kozcağız | Sarıçam, karaçam, göknar |
| | Epçiler Kadıköy | Sarıçam, karaçam, göknar |
| Kastamonu | Gökçe ağaç | Sarıçam, karaçam, göknar |
| | Taşköprü - Ardıçlık | Sarıçam, karaçam, göknar |
| | Araç - Sarpun | Sarıçam, karaçam, göknar |
| | İğdir -Samatlar | Sarıçam, karaçam, göknar |
| Sinop | Boyabat- Büyük Meydan | Sarıçam, karaçam, göknar |
| | Durağan-Akkır | Sarıçam, karaçam, göknar |

Çizelge 3.3’te orman depolarında beklemekte olan müsadereli odunların türleri gösterilmektedir. En fazla ağaç türü odunları Düzce ilindeki depolarda olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3. Depolarda bulunan müsadereli emval ve tuzak odun türleri.

| İl | Depo adı | Depodaki Ağaç Türleri (Müsadereli ve tuzak odunu) |
|-------|-------------------|---|
| Düzce | Büyükaçma | Kayın, meşe, kavak, sarıçam, karaçam, göknar, gürgen |
| | Gölyaka-Merkez | Ihlamur ve kiraz, göknar, kayın, çınar, kavak, dişbudak |
| | Yığılca-Aksu | Gürgen, kayın, meşe, göknar, kestane |
| Bolu | Merkez-Çelegölcük | Sarıçam, göknar, kayın |
| | Sultanköy | Göknar, çam, kayın, meşe |
| | Mengen-Pazarköy | Göknar, çam |
| | Gerede - Merkez | Çam |

Çizelge 3.3. (devam). Depolarda bulunan müsadereli emval ve tuzak odun türleri

| | | |
|-----------|-----------------------|---|
| Zonguldak | Ereğli- Soğanlıyörük | Ihlamur, kayın, gürgen, meşe, kızılağaç, kestane, karaçam |
| | Alaplı- Mollabey | Kayın, çam, kestane, göknar, Ihlamur |
| Karabük | Merkez -1 | Göknar |
| | Merkez -2 | Sarıçam, göknar, meşe |
| | Safranbolu- Çamtarla | Kayın, meşe, kavak, sarıçam, göknar |
| Bartın | Helkeme | Gürgen, kızılağaç çam, meşe, göknar |
| | Kozcağız | Çam, meşe, göknar, gürgen |
| | Epçiler Kadıköy | Karaçam, meşe, sarıçam |
| Kastamonu | Gökçe ağaç | Meşe |
| | Taşköprü - Ardıçlık | Çam, meşe |
| | Araç - Sarpun | Göknar, çam |
| | İğdir -Samatlar | Göknar, çam, meşe |
| Sinop | Boyabat- Büyük Meydan | Karaçam, meşe, sarıçam |
| | Durağan-Akkır | Kayın, meşe, sarıçam |

3.1.3. Orman Depolarında Dijital Sıcaklık ve Bağıl Nem Ölçerler İle Ölçülen Aylık Ortalama Sıcaklık ve Bağıl Nem Verileri

Orman depolarında 2015 ve 2016 yılında ölçülen aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri bölgelere ve saha kodlarına göre Çizelgelerde (Çizelge 3.4 - Çizelge 3.7) verilmiştir.

Çizelge 3.4. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri.

| Ay | 2015 | | | | | | | | 2016 | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|
| | 1.1 | | 1.2 | | 2.3 | | 2.4 | | 1.1 | | 1.2 | | 2.1 | | 2.3 | | 2.4 | |
| | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R |
| 4 | 9,8 | 79,2 | 10,6 | 81,2 | 8,3 | 71,8 | 6,3 | 67,6 | 14,5 | 75,7 | 13,8 | 94,7 | 11,6 | 80,4 | 12,7 | 71,2 | 11,5 | 67,15 |
| 5 | 14,8 | 76,6 | 17,8 | 84,1 | 15,8 | 74,5 | 14 | 74,2 | 16,5 | 84,1 | 16,2 | 77,9 | 18,0 | 70,3 | 13,8 | 84 | 11,4 | 86,6 |
| 6 | 20,4 | 82,5 | 19,9 | 92,2 | 17,5 | 87,1 | 15,4 | 88,1 | 22,7 | 77,1 | 22,4 | 98 | 19,8 | 66,3 | 19,1 | 77,5 | 17,2 | 76,5 |
| 7 | 22,1 | 80,6 | 22,6 | 84,8 | 21,4 | 69,0 | 19,7 | 68,6 | 23,9 | 75,3 | 23,7 | 100 | 20,7 | 68,5 | 21,6 | 69,4 | 20,3 | 64,6 |
| 8 | 26,0 | 71,2 | 24,4 | 80,5 | 22,8 | 69,1 | 20,8 | 71,5 | 25,4 | 74,9 | 24,6 | 77,1 | 15,5 | 72,2 | 23,17 | 66,2 | 21,5 | 63,3 |
| 9 | 25,1 | 66,8 | 22,8 | 78,7 | 21,2 | 67,7 | 20,2 | 61,8 | 20,48 | 76,7 | 22,2 | 92,8 | 11,3 | 74,0 | 18,2 | 69,2 | 17,5 | 64,8 |
| 10 | 22,1 | 78,9 | 19,1 | 93,3 | 17,4 | 88,5 | 15,4 | 81,6 | 16,7 | 80,1 | | | 11,3 | 64,0 | 13,6 | 76 | 13,9 | 63,1 |

4:Nisan 5:Mayıs 6: Haziran 7: Temmuz 8: Ağustos 9: Eylül 10: Ekim

Çizelge 3.5. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri.

| Ay | 2015 | | | | | | | | 2016 | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | 3.1 | | 3.2 | | 5.1 | | 5.3 | | 3.1 | | 3.2 | | 5.1 | | 5.2 | | 5.3 | |
| | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R |
| 4 | 10,6 | 79,1 | 11,2 | 79,6 | 9,9 | 73,7 | 10,2 | 77,4 | 13,8 | 79,1 | 14 | 84,5 | 16,8 | 59,8 | 10,1 | 75,6 | 14,8 | 77,8 |
| 5 | 17,3 | 82,9 | 16,5 | 87,7 | 17,1 | 73,6 | 17,6 | 79,7 | 15,8 | 90,1 | 15 | 95,4 | 15,5 | 84,6 | 17,4 | 76,7 | 16,9 | 88 |
| 6 | 20,2 | 91,2 | 18,9 | 92,3 | 19,2 | 86,0 | 20,4 | 87,0 | 21,2 | 83,2 | 21,6 | 80 | 21,5 | 77,8 | 19,9 | 86,5 | 22 | 83,7 |
| 7 | 22,3 | 83,5 | 21,7 | 81,5 | 23,1 | 79,4 | 23,1 | 79,4 | 22,8 | 80,2 | 22,7 | 82 | 22,2 | 76,9 | 23,2 | 79,4 | 23,8 | 79,6 |
| 8 | 24,4 | 77,6 | 24,3 | 75,3 | 24,6 | 76,7 | 24,6 | 76,7 | 24,1 | 81 | 23,9 | 85,6 | 23,6 | 76,2 | 24,7 | 76,8 | 25,2 | 77,4 |
| 9 | 22,0 | 78,9 | 22,4 | 78,0 | 22,1 | 77,0 | 22,1 | 77,0 | 21,0 | 82,3 | 18,8 | 89,5 | 17,3 | 85,2 | 22,1 | 77,1 | 19,6 | 83,06 |
| 10 | 19,1 | 94,7 | 18,1 | 94,5 | 19,7 | 92,6 | 19,7 | 92,6 | 13,8 | 79,1 | 15,9 | 92,6 | 13,7 | 84,9 | 19,7 | 92,6 | 16,4 | 81,5 |

4:Nisan 5:Mayıs 6: Haziran 7: Temmuz 8: Ağustos 9: Eylül 10: Ekim

Çizelge 3.6. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü 2015 yılı aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri.

| 2015 | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ay | 4.1. | | 4.2 | | 4.3 | | 6.1 | | 6.2 | | 6.4 | | 7.1 | |
| | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R |
| 4 | 10,0 | 65,9 | 10,0 | 66,0 | 7,8 | 66,8 | 20,8 | 35,6 | 9,0 | 62,4 | 9,6 | 66,0 | 15,2 | 64,2 |
| 5 | 17,6 | 69,1 | 17,5 | 70 | 15,9 | 66,9 | 17,8 | 67,6 | 16,4 | 69,5 | 18,5 | 66,2 | 18,8 | 62,7 |
| 6 | 19,2 | 84,3 | 19,2 | 85,3 | 17,2 | 83,7 | 20,1 | 81,6 | 18,2 | 84,1 | 19,4 | 88,6 | 20,4 | 78,8 |
| 7 | 23,6 | 62,5 | 23,6 | 62,5 | 21,5 | 61,2 | 24,0 | 61,1 | 22,3 | 63,0 | 23,0 | 66,6 | 27,7 | 38,9 |
| 8 | 24,8 | 61,8 | 24,9 | 63 | 22,8 | 60,1 | 24,8 | 58,9 | 23,1 | 62,7 | 24,6 | 66,9 | 36,0 | 24,0 |
| 9 | 22,2 | 64,0 | 22,1 | 64 | 19,9 | 66,4 | 22,7 | 64,3 | 20,9 | 61,9 | 22,3 | 66,1 | 29,3 | 23,5 |
| 10 | 18,1 | 79,9 | 18,3 | 80 | 16,6 | 82,1 | 19,8 | 77,6 | 17,7 | 72,2 | 18,0 | 81,4 | 27,8 | 31,4 |

4:Nisan 5:Mayıs 6: Haziran 7: Temmuz 8: Ağustos 9: Eylül 10: Ekim

Çizelge 3.7. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü 2016 yılı aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri.

| 2016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Ay | 4.1. | | 4.2 | | 4.3 | | 6.1 | | 6.2 | | 6.3 | | 6.4 | | 7.1 | | 7.2 | |
| | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R | S | R |
| 4 | 14,1 | 64,2 | 14,3 | 65 | 18,9 | 60,6 | 14,1 | 65,2 | 13,8 | 65,3 | 9,8 | 66,5 | 9,9 | 66,0 | 15,7 | 64 | 15,81 | 65,7 |
| 5 | 15,2 | 79,6 | 15 | 80 | 20,4 | 65,1 | 14,9 | 81,6 | 14,5 | 81,5 | 17,9 | 69,0 | 17,8 | 69,1 | 17 | 82,5 | 17,1 | 82,7 |
| 6 | 22,6 | 63,9 | 22,7 | 64 | 19,3 | 74,2 | 20,1 | 72,3 | 20,5 | 71,2 | 19,3 | 84,6 | 19,1 | 84,5 | 23 | 70 | 23,1 | 71,2 |
| 7 | 24,8 | 52,5 | 25,02 | 52,7 | 21,4 | 61,8 | 23,01 | 60,2 | 22,9 | 59,2 | 23,6 | 62,3 | 23,5 | 62,5 | 25,8 | 54,9 | 25,9 | 55,1 |
| 8 | 26,1 | 52,3 | 26,2 | 52,9 | 22,2 | 65,8 | 23,3 | 67 | 23,2 | 65,9 | 24,5 | 62,1 | 24,7 | 62,0 | 26,4 | 58 | 26,8 | 57,3 |
| 9 | 20,6 | 58,6 | 20,7 | 58 | 16,4 | 69,3 | 16,7 | 71,9 | 17,7 | 72,2 | 22,2 | 64,3 | 22,2 | 64,0 | 21,8 | 62,3 | 21,6 | 62,5 |
| 10 | 15,8 | 63,1 | 15,9 | 63,4 | | | 14,01 | 77,01 | 13 | 76,3 | 18,1 | 79,8 | 18,3 | 79,9 | 16,5 | 71,1 | 16,8 | 70,03 |

4:Nisan 5:Mayıs 6: Haziran 7: Temmuz 8: Ağustos 9: Eylül 10: Ekim

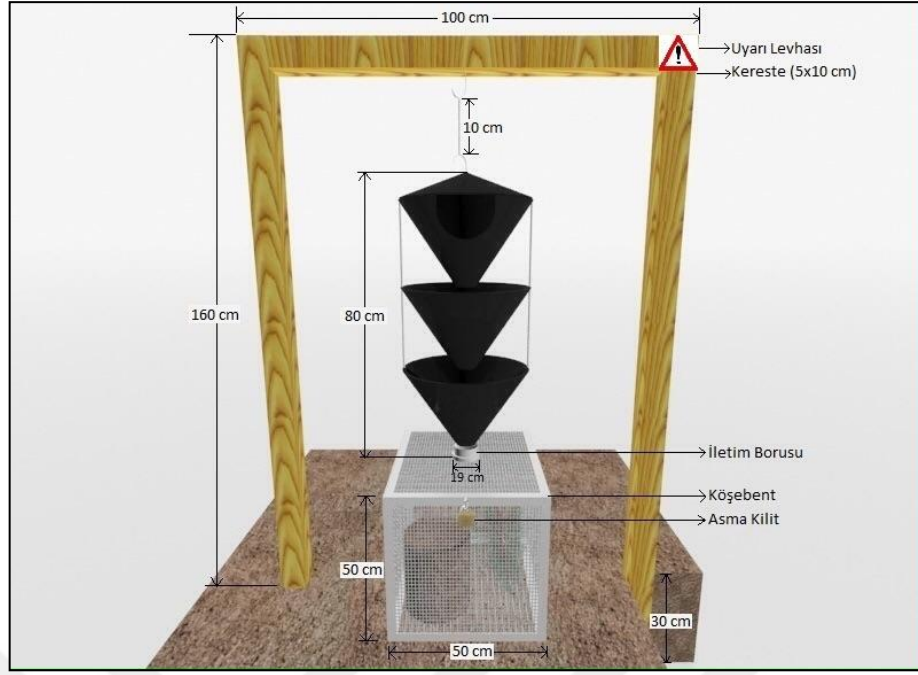
Bolu Orman Bölge Müdürlüğü depolarındaki ortalama aylık sıcaklık ve bağıl nem verileri incelendiğinde Düzce ilindeki depolarda sıcaklık ortalamalarının Bolu ilindeki sıcaklık ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki depoların aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem verileri incelendiğinde ilkbahar aylarından yaz aylarına doğru gidildikçe sıcaklık ortalamalarının arttığı, yaz aylarından sonbahar aylarına doğru ise sıcaklığın azaldığı görülmektedir. Bağıl nem ortalamalarının ise son baharda yağmurların artmasıyla en yüksek düzeye ulaştığı anlaşılmaktadır.

Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı depolardaki aylık sıcaklık ve bağıl nem ortalamalarına bakıldığında en yüksek sıcaklığın Ağustos ayında Karabük merkez deposunda ve Sinop ilindeki depolarda olduğu görülmektedir.

3.2. BÖCEK TOPLAMA KAFESLERİNİN TASARIMI

Böcek kafesleri Şekil 3.2'deki gibi ölçeklendirilerek tasarımları yapılmıştır. Böcek kafeslerinin yapımı için gerekli olan paslanmaz çelik AISI 304 tel İstanbul İkitelli organize sanayi bölgesinden alınmıştır. Kafeslerin yapımı profesyonel bir ekip tarafından gerçekleştirilmiştir. Kafes köşebentleri ve kafes telleri birbirine punto kaynak kullanılarak yapıştırılmıştır. Kafeslerin herhangi bir yerinden en küçük boyutlardaki böceklerin dahi çıkacağı kadar boşluk veya delik bırakılmamaya özellikle dikkat edilmiştir [39].



Şekil 3.2. Tasarımı yapılan böcek toplama kafesinin şematik çizimi.

Öncelikli olarak kafeslerin paslanmaz çelik köşebentleri ölçülere uygun olarak (50x50x50) kesilerek punta kaynak kullanılarak kübik şekilde birleştirilmiştir. Bu aşamadan sonra paslanmaz çelik AISI 304 teller köşebent boyutlarına uygun olarak kesilerek yine punta kaynak kullanılarak köşebentler ile birleştirilmiştir. Toplama kaplarının yerleştirileceği boyun bölgesi (19 cm) resimde görüldüğü gibi kaynak makinesinde birleştirilmiştir. Kafeslerin kapakları ayrı olarak kafeslere uygun şekilde imal edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Böcek toplama kafeslerinin üretimi.

3.3. BÖCEK YAKALAMA TUZAKLARININ KURULMASI VE TUZAK ODUNLARININ HAZIRLANMASI

Tespit edilen tomruk deposu sahalarına böcek kafeslerinin kurulumu sağlanmıştır (Şekil 3.4). Kafeslerin montajında gerekli olan sabitleme aparatı olarak 2 m ve 1 m'lik keresteler hazırlanmıştır. Toprağa gömülecek olan kereste uçları biyolojik aktiviteler sonucu çürümemesi için yaklaşık 30 cm'lik kısım fırça ile sürme yöntemi kullanılarak Tanalith-E (Bakır Azol) ile emprenye edilmiştir. Yere temas edecek şekilde konumlandırılan kafesler 3'lü hunili tuzaklar ile birleştirilerek kerestelere ipler vasıtasıyla bağlanmıştır. Kafeslerin herhangi bir zarara uğramaması için uyarı levhaları hazırlanarak kafes düzeneğinin üst kısmına asılmıştır. Ayrıca depoların buldukları bölgenin anlık sıcaklık ve bağıl neminin ölçülmesi amacıyla veri kayıt cihazları da kafeslere konulmuştur. Kafeslerin açılmaması için asma kilit ile kilitlenmiştir.

Tomruk depolarında kafeslere ilaveten yaklaşık 2 m boy ve 15-20 cm çapında kabuklu ve enine kesitleri açık tuzak odunları hazırlanarak tomruk sahalarına yerleştirilmiştir. Tuzak odunları tomruk sahalarından temin edilen ve kendi sahasını temsil eden ağaç türlerinden taze odunlar vasıtasıyla hazırlanmıştır.



Şekil 3.4. Tomruk deposuna kurulmuş kafes ve tomruk depolarındaki tuzak odunları.

3.4. FEROMON PREPARATLARININ ALINMASI VE DEPOLARA DAĞITILMASI

Böcekleri feromon kafeslerine çekebilmek amacıyla üzere feromon preparatlar alınmıştır. Bu kapsamda genel çekici özelliğe sahip olan trans-verbenol(100 mg)+myrtenol (100

mg)+alpha pinene (20 mg), böceklerden izole edilen ve karşı cinsi etkileme özelliğine sahip Ipsdienol (140 mg), Ipsenol ve feromon etkinlik arttırıcı özelliğe sahip 2-metil 3-büten 2-ol ve bunlara ilaveten cis-verbenol kullanılmıştır. Üretici firma kullanma talimatlarında feromon preparatlarının kullanım süreleri hava durumuna göre değişiklik göstermekle birlikte ortalama 40 gün olarak belirtilmiştir. Ancak bu çalışma da havanın sıcaklık durumunda göz önünde bulundurularak ortalama 30 günlük periyotlar ile değiştirilmiştir. Feromon preparatlarının bozulmalarını ya da etkinliklerini kaybetmemeleri için buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.5. MÜSADERELİ EMVALLERDE VE KAFESLERDEKİ BÖCEKLERİN TOPLANMASI VE LABORATUVARA TRANSFERİ

Mart ayından itibaren belirlenen depolara kafesler kurulmuş ve müsadereli emvallerde larvalar toplanmıştır. Müsadereli emvallerde 20x50 cm'lik çalışma alanı açılmış ve bu alanlarda larva, pupa ve ergin böceklerin araştırması yapılmıştır (Şekil 3.5). Belirlenen bu alan tüm emvallerde uygulanmış ve müsadereli emvallerdeki böcek yoğunluğunun tespitinde kolaylık sağlamıştır.



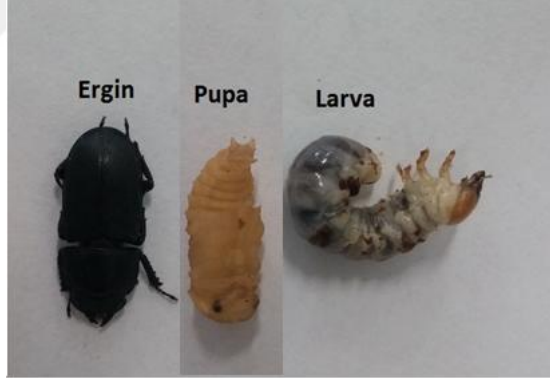
Şekil 3.5. Müsadereli emvallerde larva böcek araştırması yapılması.

Bulunan larvalar plastik kutular içerine nemli talaşlar ile birlikte konularak ağzı kapatılmış ve kurmuş olduğumuz laboratuara transfer edilmiştir. Plastik kutular üzerine, kutu numarası, saha kodu, böceğin yakalandığı tarih, larva ya da pupa veya ergin olma durumu ve ağaç türü yazılarak not edilmiştir.

3.6. BÖCEKLERİN TEŞHİS EDİLMESİ

3.6.1. Larva ve Pupaların Teşhisi

Tuzak odunları ve depolarda bulunan ve uzun süre beklemekte olan odunlar üzerinde yapılan araştırmalarda larva pupa ve ergin böcekler bulunmuştur (Şekil 3.6). Larva ve pupadan teşhislerde teşhis anahtarları kullanılmıştır. Özellikle *D. parallelipipedus*, *Rhagium inquisitor*, *H. bajulus*, *Valgus hemipterus* ve *A. punctatum* gibi birçok böcek türü larva ya da pupadan teşhis edilmiştir. Larvadan ya da pupadan teşhis edilemeyen böcekler erginleşmeleri için laboratuvarında, %70-75 bağıl nem ve 26-28°C sıcaklıkta zarar yaptığı odun ile birlikte muhafaza edilmişlerdir [40].



Şekil 3.6. Teşhis edilen aynı türün pupa, ergin ve larvası (*Dorcus parallelipipedus*).

3.6.2. Ergin Böceklerin Teşhisi

Tomruk depolarındaki odunlarda bulunan ve kafes sistemine düşen ergin böcekler bazı kitaplar ve akademik makalelerdeki teşhis anahtarları kullanılarak teşhis edilmiştir [5], [40]-[48]. Teşhisler sterio mikroskop (Olympus SZ51, Olympus Corporation, Tokyo, Japonya) kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.7). Buprestidae familyası böcekleri Prof. Dr. Göksel TOZLU, Hymenoptera takımına ait böcekler Doç. Dr. Celal KARAMAN, Rhinotermitidae familyasına ait termit karıncalar, Prof. Dr. Tsuyoshi Yoshimura tarafından, diğer familyalara ait böcekler ise Prof. Dr. Süleyman AKBULUT ve Yrd.

Doç. Dr. Beşir YÜKSEL tarafından yapılmıştır.



Şekil 3.7. Böceklerin mikroskop altında teşhis edilmesi.

Teşhis anahtarlarının yetersiz geldiği durumlarda ya da böceğin türünün teşhisinde şüpheye düşülmesi durumunda böcek erkek üreme organı (aedeagus) (Şekil 3.8) çıkarılarak teşhis edilmiştir



Şekil 3.8. Ergin böceğin erkek üreme organı (aedeagus) çıkarılarak teşhis edilmesi
(*Chalcophora detrita*).

Teşhis edilen böceklerden Türkiye ve Batı Karadeniz Bölgesi için yeni kayıt niteliği taşıyan böceklerin listesi oluşturulmuştur. Ayrıca Batı Karadeniz Bölgesinde ilk defa bulunan böceklerin daha önce hangi illerde ve hangi araştırmacılar tarafından buldukları belirtilmiştir. Bu illere ait kısaltmalar Çizelge 3.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.8. İl adlarının kısaltmaları.

| | | | | | | |
|----------------|----------------|---------------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|
| ADANA (AD) | BALIKESİR (BL) | ÇANKIRI (CN) | GİRESUN (GI) | KARS (KAR) | MANİSA (MN) | SİNOP (SN) |
| ADİYAMAN (ADY) | BARTIN (BR) | ÇORUM (CO) | GÜMÜŞHANE (GU) | KASTAMONU (KS) | MARDİN (MR) | SIVAS (SV) |
| AFYON (AF) | BATMAN (BA) | DENİZLİ (DE) | HAKKARİ (HA) | KAYSERİ (KY) | MUĞLA (MG) | ŞANLIURFA (SU) |
| AĞRI (AG) | BAYBURT (BY) | DİYARBAKIR (DI) | HATAY (HT) | KIRIKKALE (KI) | MUŞ (MU) | ŞIRNAK (SK) |
| AKSARAY (AK) | BİLECİK (BI) | DÜZCE (DU) | İĞDIR (IG) | KIRKLARELİ (KK) | NEVŞEHİR (NE) | TEKİRDAĞ (TE) |
| AMASYA (AM) | BİNGÖL (BN) | EDİRNE (ED) | ISPARTA (IP) | KIRŞEHİR (KIR) | NİĞDE (NI) | TOKAT (TO) |
| ANKARA (AN) | BİTLİS (BT) | ELAZIĞ (EL) | İÇEL (IC) | KİLİS (KL) | ORDU (OR) | TRABZON (TB) |
| ANTALYA (ANT) | BOLU (BO) | ERZİNCAN (ER) | İSTANBUL (IS) | KOCAELİ (KO) | OSMANIYE (OS) | TUNCELİ (TU) |
| ARDAHAN (AR) | BURDUR (BU) | ERZURUM (EZ) | İZMİR (IZ) | KONYA (KN) | RİZE (RI) | UŞAK (US) |
| ARTVİN (ART) | BURSA (BS) | ESKİŞEHİR (ES) | K.MARAŞ (KA) | KÜTAHYA (KU) | SAKARYA (SA) | VAN (VA) |
| AYDIN (AY) | ÇANAKKALE (CA) | GAZİANTEP (GA) | KARABÜK (KR) | MALATYA (MA) | SAMSUN (SM) | YALOVA (YA) |
| | TUR (Türkiye) | TRA-(Avrupa Yakası) | KARAMAN (KM) | ZONGULDAK (ZO) | ŞİİRT (SI) | YOZGAT (YO) |

3.7. BÖCEKLERİN ZARAR ORANLARI VE ŞİDDETLERİNİN BELİRLENMESİ

Tuzak ağaçlarından ve feromon kafes sisteminden toplanan böcek türleri teşhis edildikten sonra Bevan [44]'a göre odunda meydana getirdikleri ekonomik kayıplara göre 5 basamaklı bir gruplandırma yöntemi uygulanmıştır (Çizelge 3.9). Bevan böceklerin dikili ağaçlardaki zararına göre değerlendirmiştir. Ancak bu çalışmada ağaç kesildikten sonraki aşamalarda zarar yapan böcekler değerlendirildiği için böcekler kesim sonrası odunlardaki zararına göre değerlendirilmiştir.

Bevan zarar derecelendirme sistemine göre zararlı böceklerin zarar oranı ve belirli alandaki bulunma tekrarı dikkate alınmaktadır. Böylece 2 yıllık arazi gözleme ve inceleme bulgularıyla literatür bilgileri karşılaştırılıp her bir böceğe ait zarar oranı belirlenmiştir. Bu sınıflandırma da türlerin popülasyonundan ziyade onların zarar eğilimleri dikkate alınmaktadır [44].

Çizelge 3.9. Zarar tiplerine göre böceklerin zarar oranları.

| Böcek zarar oranı | Zarar tipi |
|-------------------|--|
| 0 | Odunda kabuk böceklerinin yırtıcısı olan böcek türleri |
| 1 | Odunda zarar yapmayan ancak kabuk ve odun arasında üreyen kabuk böcekleri ve diğer ekonomik kayıplar oluşturmayan böcekleri |
| 2 | Odunda yüzeysel zarar yapan böcek türleri ve çürümekte olan odunda zarar yapan zararlı böcek türleri ile beslenen predatör böcek türleri |
| 3 | Odunda şiddetli zarar yapan böcek türleri |
| 4 | Odunda şiddetli ve teknik zarar yapan, yaptığı zarar ile ekonomik kayıplara neden olan böcek türlerini kapsamaktadır. |

Bevan'ın zarar oranlarından faydalanılarak böcek zarar şiddetleri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Zarar şiddeti} = \text{Böcek bulunma frekansı} \times \text{böcek zarar oranı} \quad (1)$$

3.8. TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ İNDEKSLERİNİN HESAPLANMASI

3.8.1. Shannon Weaver Çeşitlilik İndeksi

Batı Karadeniz Bölgesi'nde seçilmiş olan 21 orman deposu ve tür çeşitliliğinin hesaplanmasında aşağıdaki Shannon Weaver çeşitlilik indeksi kullanılmıştır [49]. Burada p türlerin oransal dağılımını ifade etmektedir. Türlerin oransal değerlerinin logaritması (\ln) alınır. Elde edilen bu değer tür sayısı ile çarpılır. Alandaki tüm türlerin " \ln " değerlerinin kendilerine ait sayısı ile çarpımları toplamının negatif çarpım değeri, Shannon-Weaver (H) değerine eşittir.

$$H = -\sum\{p_i \log(p_i)\} \quad (2)$$

3.8.2. Margalef Tür Zenginliği İndeksi

Orman depolarındaki tür zenginliği hesaplamak için Margalef tür zenginliği indeksi kullanılmıştır [50]. Tür zenginliği aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır. Ayrıca tür zenginliği ve tür çeşitliliği çalışma kapsamındaki iller ve tüm bölge içinde ayrıca hesaplanmıştır.

$$D = (S - 1)/\ln N \quad (3)$$

Burada, D margalef indeksi, S tür sayısı ve N ise örnekte yer alan toplam birey adedidir.

3.9. BÖCEK YETİŞTİRME İŞLEMLERİ

3.9.1. Yetiştirilecek Böcek Türlerinin Belirlenmesi

Böcek yetiştirme işlemine başlanılmadan önce, kafeslerde ve müsadereli emvallerde yapılan böcek araştırma ve teşhis sonuçları incelenmiştir. İncelemede ilk olarak odunsu kısımlarda (diri odun, öz odun) zarar yapabilecek özelliğe sahip böcek türlerinin listesi çıkarılmıştır. Örneğin bölgede yoğun olarak tespit edilen *I. sexdentatus* gibi türler odunsu kısımlarda zarar yapma özelliğine sahip olmadığından listeye dahil edilmemiştir. Bu liste oluşturulurken, özellikle müsadereli emvaller ve tuzak odunları üzerinde gözlenen türlerin yansira literatür bilgilerinden faydalanılmıştır. Çıkarılan listedeki böceklerin bölgedeki yoğunlukları bulunmuştur (Çizelge 3.10). Bu bakımdan, türlerin yoğunlukları hesaplanırken her bir türün 2015 yılındaki (birinci yıl) toplam sayısı listedeki 2015 yılı toplam böcek sayısına oranlanmıştır. Böylece odunlar üzerinde tahribat yapabilecek türlerin bölgedeki bulunma oranı tespit edilmiştir. 2015 yılı ve 2016 yılı arasındaki bazı böcek türlerinin yoğunluklarının azalması bazı depolardan beklenmiş emvallerin kaldırılmasından kaynaklanmaktadır. Oranlar karşılaştırıldığında en yoğun türlerin sırasıyla *M. galloprovincialis* %14,5, *A. griseus* %13,2, *H. bajulus* %7,3, *A. aedilis* %7,3, *B. dalmatina* %7,1, *R. inquisitor* %5,7 *A. punctatum* %4,7, *D. parallelipipedus* %4 ve *Spondylis buprestoides* %1,6 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.10. Odunlarda zarar yapabileceği ortaya konan türlere ait 2015 ve 2016 yıllarındaki yoğunlukları ve oransal dağılımları.

| Böcek türü | 2015 toplam sayı | 2015 (%) | 2016 toplam sayı | 2016 (%) | 2015-2016 toplam sayı | 2015 ve 2016 (%) |
|--|------------------|----------|------------------|----------|-----------------------|------------------|
| <i>Monochamus galloprovincialis</i> Olivier, 795 | 248 | 14,5 | 43 | 3,8 | 291 | 10,3 |
| <i>Acanthocinus griseus</i> Fabricius, 1792 | 225 | 13,2 | 31 | 2,7 | 256 | 9 |
| <i>Hylotrupes bajulus</i> Linnaeus, 1758 | 125 | 7,3 | 149 | 13,2 | 274 | 9,5 |
| <i>Acanthocinus aedilis</i> Linnaeus, 1758 | 125 | 7,3 | 65 | 5,8 | 190 | 6,6 |
| <i>Buprestis dalmatina</i> Mannerheim, 1837 | 121 | 7,1 | 67 | 5,9 | 188 | 6,5 |
| <i>Rhagium inquisitor</i> Linnaeus, 1758 | 98 | 5,7 | 110 | 9,7 | 208 | 7,3 |
| <i>Anobium punctatum</i> De Geer, 1774 | 80 | 4,7 | 56 | 5,0 | 136 | 4,8 |
| <i>Spondylis buprestoides</i> Linnaeus, 1758 | 28 | 1,6 | 97 | 8,6 | 125 | 4,4 |
| <i>Chalcophora detrita</i> Klug, 1829 | 35 | 2,1 | 71 | 6,3 | 106 | 3,7 |
| <i>Lacon punctatus</i> Herbst, 1779 | 54 | 3,2 | 42 | 3,7 | 96 | 3,4 |
| <i>Arhopalus rusticus</i> Linnaeus, 1758 | 47 | 2,8 | 44 | 3,9 | 91 | 3,2 |
| <i>Dorcus parallelipipedus</i> Linnaeus, 1758 | 68 | 4,0 | 19 | 1,7 | 87 | 3,1 |
| <i>Hyllobius abietis</i> Linnaeus, 1758 | 23 | 1,3 | 50 | 4,4 | 73 | 2,6 |
| <i>Buprestis octoguttata</i> Linnaeus, 1758 | 21 | 1,2 | 39 | 3,5 | 60 | 2,1 |
| <i>Phymatodes testaceus</i> Linnaeus, 1758 | 24 | 1,4 | 34 | 3,0 | 58 | 2,0 |
| <i>Corticium fraxini</i> Kugelann, 1794 | 56 | 3,3 | | 0,0 | 56 | 2,0 |
| <i>Tomicus minor</i> Hartig, 1834 | 36 | 2,1 | 4 | 0,4 | 40 | 1,4 |
| <i>Lyctus brunneus</i> Stephens, 1830 | 2 | 0,1 | 33 | 2,9 | 35 | 1,2 |
| <i>Chalcophora mariana</i> Linnaeus, 1758 | 17 | 1,0 | 17 | 1,5 | 34 | 1,2 |
| <i>Rhyncolus ater</i> Linnaeus, 1758 | 11 | 0,6 | 20 | 1,8 | 31 | 1,1 |

Çizelge 3.10. (devam). Odunlarda zarar yapabileceği ortaya konan türlere ait 2015 ve 2016 yıllarındaki yoğunlukları ve oransal dağılımları.

| | | | | | | |
|---|------|-----|------|-----|------|-----|
| <i>Uloma culinaris</i> Linnaeus, 1758 | 20 | 1,2 | 7 | 0,6 | 27 | 1,0 |
| <i>Rhagium bifasciatum</i> Fabricius, 1775 | 21 | 1,2 | 5 | 0,4 | 26 | 0,9 |
| <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> Herbst, 1780 | 14 | 0,8 | 10 | 0,9 | 24 | 0,8 |
| <i>Cetonia aurata</i> Linnaeus, 1758 | 17 | 1,0 | 6 | 0,5 | 23 | 0,8 |
| <i>Asemum striatum</i> Linnaeus, 1758 | 18 | 1,1 | 4 | 0,4 | 22 | 0,8 |
| <i>Sinodendron cylindricum</i> Linnaeus, 1758 | | 0,0 | 21 | 1,9 | 21 | 0,7 |
| <i>Corticus pini</i> Panzer, 1799 | 12 | 0,7 | 8 | 0,7 | 20 | 0,7 |
| <i>Pityokteines curvidens</i> Germar, 1824 | 18 | 1,1 | | 0,0 | 18 | 0,6 |
| <i>Serropalpus barbatus</i> Schaller, 1783 | 6 | 0,4 | 11 | 1,0 | 17 | 0,6 |
| <i>Menophilus cylindricus</i> Herbst, 1784 | 14 | 0,8 | 1 | 0,1 | 15 | 0,5 |
| <i>Capnodis tenebrionis</i> Linnaeus, 1758 | 5 | 0,3 | 7 | 0,6 | 12 | 0,4 |
| <i>Chlorophorus varius</i> Müller, 1766 | 5 | 0,3 | 6 | 0,5 | 11 | 0,4 |
| <i>Xylotrechus rusticus</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 0,1 | 10 | 0,9 | 11 | 0,4 |
| <i>Uloma cypraea</i> Kraatz, 1873 | 6 | 0,4 | 3 | 0,3 | 9 | 0,3 |
| <i>Tomicus piniperda</i> Linnaeus, 1758 | 8 | 0,5 | 1 | 0,1 | 9 | 0,3 |
| <i>Leptura aurulenta</i> Fabricius, 1792 | 6 | 0,4 | | 0,0 | 6 | 0,2 |
| <i>Arhopalus ferus</i> Mulsant, 1839 | 6 | 0,4 | | 0,0 | 6 | 0,2 |
| <i>Ampedus elegantulus</i> Schönherr, 1817 | 5 | 0,3 | 1 | 0,1 | 6 | 0,2 |
| <i>Orthotomicus erosus</i> Wollaston, 1857 | 6 | 0,4 | | 0,0 | 6 | 0,2 |
| <i>Xyleborus monographus</i> Fabricius, 1792 | 1 | 0,1 | 5 | 0,4 | 6 | 0,2 |
| <i>Ampedus pomorum</i> Herbst, 1784 | 2 | 0,1 | 3 | 0,3 | 5 | 0,2 |
| <i>Camponotus vagus</i> Scopoli, 1763 | 3 | 0,2 | 2 | 0,2 | 5 | 0,2 |
| <i>Isotomus speciosus</i> Schneider, 1787 | 1 | 0,1 | 3 | 0,3 | 4 | 0,1 |
| <i>Clytus arietis</i> Linnaeus, 1758 | 4 | 0,2 | | 0,0 | 4 | 0,1 |
| <i>Xylotrechus arvicola</i> Olivier, 1795 | 2 | 0,1 | 2 | 0,2 | 4 | 0,1 |
| <i>Leptura quadrifasciata</i> Linnaeus, 1758 | 3 | 0,2 | 1 | 0,1 | 4 | 0,1 |
| <i>Stictoleptura scutellata</i> Fabricius, 1792 | 4 | 0,2 | | 0,0 | 4 | 0,1 |
| <i>Buprestis novemmaculata</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 0,1 | 3 | 0,3 | 4 | 0,1 |
| <i>Ernobius pini</i> Sturm, 1837 | 4 | 0,2 | | 0,0 | 4 | 0,1 |
| <i>Cantharis rufa</i> Linnaeus, 1758 | 3 | 0,2 | 1 | 0,1 | 4 | 0,1 |
| <i>Cerambyx scopoli</i> Fuessly, 1775 | 2 | 0,1 | 1 | 0,1 | 3 | 0,1 |
| <i>Plagionotus detritus</i> Linnaeus, 1758 | | 0,0 | 3 | 0,3 | 3 | 0,1 |
| <i>Xylotrechus antilope</i> Schönherr, 1817 | | 0,0 | 3 | 0,3 | 3 | 0,1 |
| <i>Chrysobothris affinis</i> Fabricius, 1794 | | 0,0 | 3 | 0,3 | 3 | 0,1 |
| <i>Buprestis humeralis</i> Klug, 1829 | 2 | 0,1 | 1 | 0,1 | 3 | 0,1 |
| <i>Lasioderma serricorne</i> Fabricius, 1792 | 3 | 0,2 | | 0,0 | 3 | 0,1 |
| <i>Orthotomicus proximus</i> Eichhoff, 1868 | 3 | 0,2 | | 0,0 | 3 | 0,1 |
| <i>Anastrangalia reyi</i> Heyden, 1889 | 1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 2 | 0,1 |
| <i>Ropalopus clavipes</i> Fabricius, 1775 | 2 | 0,1 | | 0,0 | 2 | 0,1 |
| <i>Plagionotus arcuatus</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 2 | 0,1 |
| <i>Stromatium unicolor</i> Villers, 1789 | 2 | 0,1 | | 0,0 | 2 | 0,1 |
| <i>Prionus coriarius</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 0,1 | 1 | 0,1 | 2 | 0,1 |
| <i>Capnodis tenebricosa</i> Olivier, 1790 | | 0,0 | 2 | 0,2 | 2 | 0,1 |
| <i>Corticus linearis</i> Fabricius, 1790 | 2 | 0,1 | | 0,0 | 2 | 0,1 |
| <i>Ampedus sanguineus</i> Linnaeus, 1758 | 2 | 0,1 | | 0,0 | 2 | 0,1 |
| <i>Sirex noctilio</i> Fabricius, 1793 | 2 | 0,1 | | 0,0 | 2 | 0,1 |
| <i>Chlorophorus herbstii</i> Brahm, 1790 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Purpuricenus budensis</i> Götz, 1783 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Chlorophorus sartor</i> Müller, 1766 | | 0,0 | 1 | 0,1 | 1 | 0,0 |
| <i>Stictoleptura cordigera</i> Fussli, 1775 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Anastrangalia sanguinolenta</i> Linnaeus, 1761 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Ergates faber</i> Linnaeus, 1761 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Aegosoma scabricorne</i> Scopoli, 1763 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Oxypleurus nodieri</i> Mulsant, 1839 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Anisarthron barbipes</i> Schrank, 1781 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Anthaxia quadripunctata</i> Linnaeus, 1758 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Anthaxia semicuprea</i> Kuster, 1852 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Coraebus florentinus</i> Herbst, 1801 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Agrilus auricollis</i> Kiesenwetter, 1857 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Dicerca berolinensis</i> Herbst, 1779 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Dicerca Chlorostigma</i> Mannerheim, 1837 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Helops rossii</i> Germar, 1817 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Opatrum sabulosum</i> Linnaeus, 1761 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Synaptus filiformis</i> Fabricius, 1781 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Xestobium rufovillosum</i> De Geer, 1774 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| <i>Trichius sexualis</i> Bedel, 1906 | 1 | 0,1 | | 0,0 | 1 | 0,0 |
| Toplam | 1709 | 100 | 1129 | 100 | 2839 | 100 |

Bu tespitten sonra, ağaç türlerinin doğal dayanıklılık tespiti için deney yapılacak türleri belirlemek amacıyla bulunan türler ikinci bir sıralamaya tabi tutulmuştur. Bu sıralama, bölgede odunda zararlı olan en yoğun dokuz böcek türü içerisinde, endüstriyel odunlara en fazla zarar verebilecek “teknik zararlı” türün belirlenmesi için yapılmıştır (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. Bölgede yoğun olarak tespit edilen odunlarda zararlı böcek türlerinin zarar şekli ve zarar yaptığı ağaç türleri.

| Böcek türü | Zarar şekli | Zarar yatığı türler | Zarar oranı |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|-------------|
| <i>Monochamus galloprovincialis</i> | Primer ve fizyolojik | Çam, ladin | 3 |
| <i>Acanthocinus griseus</i> | Sekonder zararlı | Çam ladin ve göknar | 3 |
| <i>Hylotrupes bajulus</i> | Teknik zararlı | Genellikle iğne yapraklı (çam, ladin, göknar) ve yaraklı (karaağaç, meşe, dişbudak, akasya) | 4 |
| <i>Buprestis dalmatina</i> | Genellikle sekonder zararlı | Çam | 3 |
| <i>Acanthocinus aedilis</i> | Sekonder zararlı | Çam, göknar, ladin, melez | 3 |
| <i>Rhagium inquisitor</i> | Sekonder zararlı | İğne yapraklı ağaç türlerinde (çam, ladin, göknar, sedir) ve yapraklı ağaç türlerinde (meşe, huş) | 2 |
| <i>Anobium punctatum</i> | Teknik zararlı | Genellikle yapraklı ağaçları (meşe, kayın, kızılğaç, kavak, dişbudak, ceviz) ve iğne yapraklı ağaçları (çam, ladin) | 4 |
| <i>Spondylis buprestoides</i> | Teknik zararlı | Esas itibariyle kök zararlısı ancak çam, ladin ve göknarların odunlarında da zarar yapabilmektedir. | 3 |
| <i>Dorcus parallelipipedus</i> | Sekonder zararlı | Genellikle çürümekte olan kütüklerde zarar yapar (Kavak, ıhlamur, göknar, meşe, kayın, kestane) | 2 |

İkinci sıralamada, hem ilk yıllık çalışma kapsamında sahadaki gözlemlerden hem de literatür bilgilerinden faydalanılmıştır. Bu bağlamda, böcekler yaptıkları zararlara göre iğne yapraklı türlerde zararlı olanlar ve yapraklı türlerde zararlı olanlar olmak üzere iki gruba ayrılması gerektiği kanaatine varılmıştır. Çünkü doğal dayanıklılık için yapılacak deneylerde hem yapraklı hem de iğne yapraklı ağaç türleri araştırılmıştır.

Dokuz böcek türü içerisinde iğne yapraklı türleri için teknik zararlı olabilecek en önemli türler *H. bajulus*, *A. punctatum* ve *S. buprestoides* olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.11). Ancak bölgedeki yoğunlukları bakımından değerlendirildiğinde birinci yıl *H. bajulus*'un %7,3 oran ile bölgedeki iğne yapraklı türler üzerinde teknik zararlı olarak en yoğun tür

olduğu ortaya çıkmıştır.

Yapraklı ağaç türleri için yapılan değerlendirmede, bu türler için teknik zararı en fazla olan türün *A. punctatum* olduğu görülmektedir. Bu türün özellikle ekonomik değeri yüksek endüstriyel ürünlerde önemli zararlar yaptığı literatürde belirtilmektedir [5], [48]. Bölgedeki odun zararlısı türler içerisinde %4,7 orana sahip olmasına rağmen, özellikle fabrika sahalarındaki depolarda ve müsadereli emvallerde önemli bir zarara sahiptir. Bu bakımdan çalışma kapsamında yapraklı ağaç türleri üzerinde yaptığı zararın belirlenmesi için *A. punctatum* türünün seçilmesi kanaatine varılmıştır.

3.10. DOĞAL DAYANIKLILIK TESTLERİ

Arazi çalışmaları sonucunda Batı Karadeniz Bölgesinde odunlarda zarar yapan en etkili türlerin *A. punctatum* ve *H. bajulus* böcek türlerinin olduğu tespit edilmiş ve yerli-yabancı ağaç türlerinin odunları bu böcek türlerinin larvalarına karşı dayanıklılıkları test edilmiştir.

H. bajulus larvalarına karşı göknar (*Abies nordmanniana*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), ladin (*Picea orientalis*), sedir (*Cedrus libani*), kavak (*Populus tremula*), kayın (*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus cerris*) ve servi (*Cupressus sempervirens*) odunları test edilmiştir. *A. punctatum* larvalarına karşı ise yerli ağaç türlerinden kızılgağaç (*Alnus glutinosa*), meşe (*Quercus cerris*), kavak (*Populus tremula*), kayın (*Fagus orientalis*), akçaağaç (*Acer carpiniifolium*), dişbudak (*Fraxinus angustifolia*) yabancı ağaç türlerinden ise teak (*Tectona grandis*), ayos (*Triplochiton scleroxylon*), novengi (*Distemonanthus benthamianus*), dahoma (*Piptadeniastrum fricanum*), iroko (*Chlorophora excelsa*), bubinga (*Guibourtia tessmannii*) ve sapelli (*E. Cylindricum*) test edilmiştir.

3.10.1. *Hylotrupes bajulus* Larva Testleri

H. bajulus larva testleri Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi laboratuvarında yapılmıştır. Sarıçam örnekleri ve yerli ağaç türleri larva testi için standartta belirtildiği gibi hazırlanmıştır. Odun numunelerinin yalnızca bir yüzeyine yumurtadan yeni çıkmış larvaları yerleştirmek için bir cam preparat yerleştirilmiştir. Diğer yan yüzeyler ise parafin ile kaplatılmıştır. EN 46-1 [51] standardına göre yetiştirme sonucu elde edilmiş ve yumurtadan yeni çıkmış 10 adet larva her bir test örneğine Şekil 3,9'daki gibi

yerleştirilmiştir. Larvalar cam yüzey ve test odunu örneği arasına gelecek şekilde yerleştirilmişlerdir. Dört hafta sonunda cam yüzey odun yüzeyinden kaldırılmış ve mikroskop altında canlı ve ölü larvalar sayılmıştır. Sayım sonucunda tünel açmadan ölen larvalar, tünel açmaya başlayarak ölen larvalar ile canlı ve tünel açmış larva sayıları kaydedilmiştir. Larva deneyleri 16. haftanın sonuna kadar devam etmiştir. Deney sonunda odun örnekleri kırılmış ve ardından canlı ve ölü larva sayıları kaydedilmiştir. Odun numuneler içerisindeki larva ölüm oranları aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır. EN 46-1 standardına ilaveten larva boyutları bir stereo mikroskop kullanılarak, ağırlıkları ise hassas terazide tartılmıştır.

$$\text{Ölüm oranı (\%)} = \frac{N_s}{N_t} \times 100 \quad (4)$$

Burada; N_s : 12 hafta sonunda toplam ölü larva sayısı N_t : Deney örneği üzerine bırakılan toplam larva sayısı (10 Adet).



Şekil 3.9. *Hylotrupes bajulus* larvaları yerleştirilmiş deney örneği.

3.10.2. *Anobium punctatum* Larva Testleri

A. punctatum larval testleri Almanya'nın Berlin Şehrinde Biodeterioration and Reference Organisms in Federal Institute for Materials Research and Testing (BAM)'de EN 49-1 [52] standardına göre yapılmıştır. Test örnekleri minimum 2 hafta kondisyonlanmıştır. Test örneklerinin yumurtlama yüzeyine yaklaşık 45x20 mm ölçülerinde bir bez parçası yapıştırılmıştır. Testte yumurtadan yeni çıkmış ergin böcekler kullanılmıştır. *A. punctatum* böceği erginleri ile yapılan yumurta bırakma deneyinde test örnekleri üzerine 1 haftalık süre ile başlangıçta 5 dişi ve 5 erkek böcek yerleştirilmiştir. Bir hafta sonra 50 yumurta bırakıldığı görüldüğünde yumurtlatma işlemi sonlandırılmış, eğer 50 den az

yumurta bırakıldığı sayılırsa diğer bir grup (5 dişi 5 erkek) böcek test çemberine eklenerek yumurtlatma deneyine devam edilmiştir. 52. hafta sonunda test örnekleri kırılarak canlı ve ölü larvalar sayılarak ölüm oranları hesaplanmıştır. Canlı larvalar ile standarda ilaveten larvaların en ve boyları stereo mikroskopla ölçülmüştür. Çizelge 3.12’de yumurtlatma deneye ait veriler görülmektedir.

Çizelge 3.12. Test örnekleri üzerindeki *Anobium punctatum* yumurta sayısı.

| Odun türü | 1. ergin çift | | 2. ergin çift | | 3. ergin çift | | 4. ergin çift | |
|-----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|----------|
| | 1.Y.Y.M | 2. Y.Y.M | 1. Y.Y.M | 2. Y.Y.M | 1. Y.Y.M | 2. Y.Y.M | 1. Y.Y.M | 2. Y.Y.M |
| Kızılağaç | 25 | 49 | | | | | | |
| | 21 | 17 | 71 | 67 | | | | |
| | 92 | 18 | | | | | | |
| Meşe | 7 | 0 | 9 | 1 | 35 | 12 | 73 | 41 |
| | 2 | 6 | 28 | 6 | 61 | 7 | | |
| | 16 | 13 | 19 | 16 | 22 | 16 | 26 | 19 |
| Sarıçam | 8 | 24 | 19 | 49 | | | | |
| | 46 | 0 | 74 | 18 | | | | |
| | 14 | 13 | 21 | 24 | 67 | 31 | | |
| Kavak | 24 | 52 | | | | | | |
| | 7 | 8 | 40 | 25 | | | | |
| | 14 | 6 | 27 | 31 | | | | |
| Kayın | 8 | 20 | 8 | 22 | 16 | 23 | 26 | 28 |
| | 19 | 4 | 51 | 10 | | | | |
| | 6 | 5 | 27 | 19 | 47 | 23 | | |
| Akçaağaç | 107 | 39 | | | | | | |
| | 32 | 1 | 71 | 2 | | | | |
| | 48 | 63 | | | | | | |
| Dişbudak | 32 | 33 | | | | | | |
| | 0 | 4 | 13 | 6 | 24 | 23 | 37 | 27 |
| | 28 | 10 | 67 | 29 | | | | |
| Tik | 5 | 0 | 7 | 0 | 18 | 0 | 32 | 1 |
| | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 7 | 23 | 17 |
| | 1 | 0 | 6 | 0 | 32 | 0 | 57 | 6 |
| Ayos | 16 | 15 | 16 | 19 | 34 | 63 | | |
| | 8 | 15 | 28 | 28 | | | | |
| | 8 | 11 | 27 | 29 | | | | |
| Novengi | 12 | 16 | 16 | 22 | 21 | 42 | | |
| | 5 | 8 | 62 | 18 | | | | |
| | 11 | 8 | 52 | 46 | | | | |
| Dahoma | 3 | 5 | 6 | 11 | 25 | 17 | 33 | 28 |
| | 4 | 0 | 14 | 9 | 134 | 31 | | |
| | 21 | 5 | 33 | 32 | | | | |
| Iroko | 9 | 3 | 22 | 15 | 40 | 45 | | |
| | 1 | 5 | 15 | 31 | 23 | 73 | | |
| | 0 | 3 | 44 | 6 | | | | |
| Bubinga | 32 | 15 | 44 | 41 | | | | |
| | 3 | 2 | 21 | 23 | 31 | 42 | | |
| | 9 | 12 | 22 | 28 | | | | |
| Sapelli | 28 | 16 | 25 | 21 | 114 | 78 | | |
| | 17 | 0 | 40 | 13 | | | | |
| | 20 | 7 | 68 | 17 | | | | |

YYM: Yüzeydeki Yumurta Miktarı

Larva ölüm oranları aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Ölüm oranı (\%)} = \frac{N_{töl}}{N_{tl}} \times 100 \quad (5)$$

Burada; $N_{töl}$: 52 hafta sonunda toplam ölü larva sayısı, N_{tl} : Dördüncü haftanın sonunda tünel açmış toplam larva sayısı

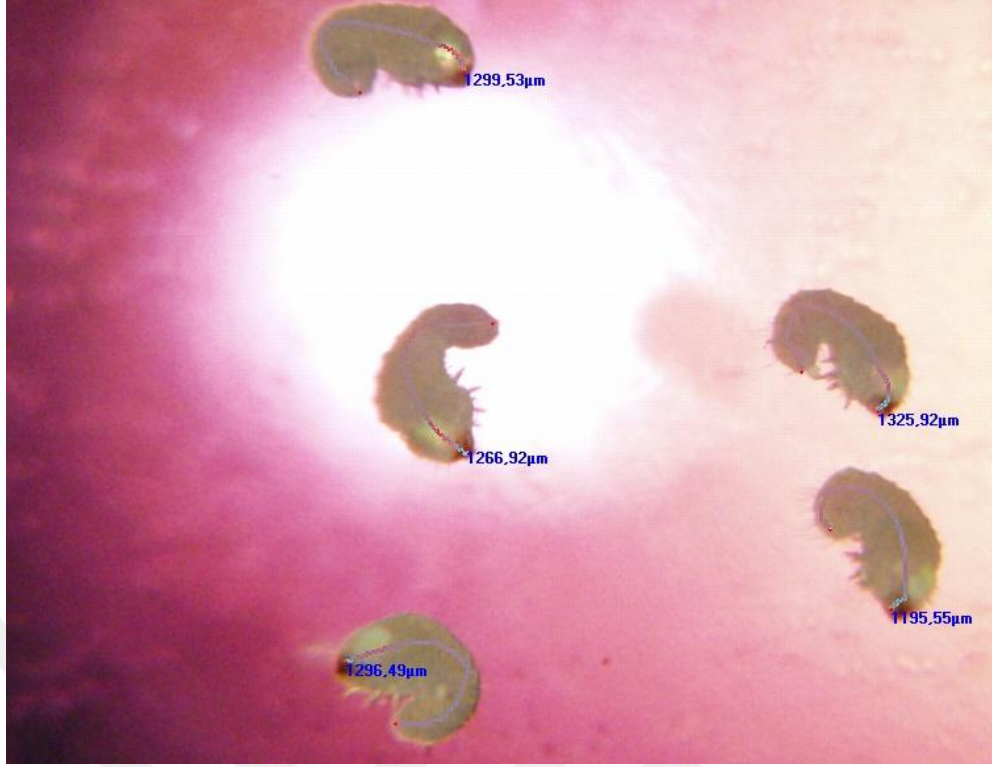
Larva deneylerine uygun olarak hazırlanan bazı yerli ve tropikal odun örnekleri Şekil 3.10'da görülmektedir.



Şekil 3.10. Larva deneylerine uygun olarak hazırlanan bazı yerli ve tropikal odun örnekleri.

3.10.3. Larva Ağırlık ve Boyut Ölçümleri

Deney sonucu odun örneklerinden canlı olarak elde edilen *H. bajulus* ve *A. punctatum* larvalarının standarda ilaveten Stereo mikroskop altında boy ve en ölçüleri alınmıştır (Şekil 3.11). Larva ağırlıkları ise hassas terazide tartılmıştır.



Şekil 3.11. *Anobium punctatum* larvalarının mikroskop altında boyut ölçümlerinin yapılması.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. FEROMON TUZAKLARINDA (BÖCEK TOPLAMA KAFESLERİ) GÖRÜLEN BÖCEK TÜRLERİ

2015 ve 2016 yılında orman depolarına kurulan feromon tuzaklarındaki böcek türlerine ilişkin bilgiler Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.21 aralığında görülmektedir.

Çizelge 4.1. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Düzce Orman İşletmesi Büyükaçma orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|--------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 1.1 | 10.04.2015 | 3 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonium | <i>Aulonium ruficorne</i> |
| | 10.04.2015 | 3 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus nigroflavus</i> |
| | 10.04.2015 | 3 | Diptera | Tipulidae | Tipula | <i>Tipula</i> sp. |
| | 10.04.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 10.04.2015 | 180 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.04.2015 | 2 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Dasytidae | Dasytes | <i>Dasytes</i> sp. |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Melandrya | <i>Melandrya dubia</i> |
| | 09.05.2015 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 09.05.2015 | 125 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 09.05.2015 | 4 | Coleoptera | Trogossitidae | Nemosoma | <i>Nemosoma elongatum</i> |
| | 09.05.2015 | 8 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Pityokteines | <i>Pityokteines curvidens</i> |
| | 09.05.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Hylurgus | <i>Hylurgus ligniperda</i> |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Hylastes | <i>Hylastes Attenuatus</i> |
| | 09.05.2015 | 3 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Hylastes | <i>Hylastes Attenuatus</i> |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Anobiidae | Xyletinus | <i>Xyletinus</i> sp |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Nitidulidae | Epuraea | <i>Epuraea</i> sp |
| | 09.05.2015 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sanguineus</i> |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Melandrya | <i>Melandrya dubia</i> |
| | 10.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis</i> sp |
| | 10.06.2015 | 3 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 10.06.2015 | 15 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.06.2015 | 2 | Coleoptera | Trogossitidae | Nemosoma | <i>Nemosoma elongatum</i> |
| | 10.06.2015 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Melandrya | <i>Melandrya dubia</i> |
| 10.06.2015 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> | |

Çizelge 4.1. (devam). Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Düzce Orman İşletmesi
Büyükaçma orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 1.1. | 10.06.2015 | 2 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 22.07.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Coloeoptera | Cerambycidae | Chlorophorus | <i>Chlorophorus varius</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 26.08.2015 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 26.08.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 06.10.2015 | 3 | Coleoptera | Trogossitidae | Nemosoma | <i>Nemosoma elongatum</i> |
| | 14.04.2016 | 3 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 14.04.2016 | 2 4 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 11.05.2016 | 1 0 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Pityokteines | <i>Pityokteines curvidens</i> |
| | 11.05.2016 | 1 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Orthotomicus | <i>Orthotomicus sp.</i> |
| | 11.05.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 11.05.2016 | 2 | Coleoptera | Formicidae | Campanatus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 11.05.2016 | 1 3 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 11.05.2016 | 1 | Coleoptera | Carabidae | Brachinus | <i>Brachinus crepitans</i> |
| | 11.05.2016 | 5 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 13.06.2016 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma cypraea</i> |
| | 13.06.2016 | 1 7 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 13.06.2016 | 3 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 13.06.2016 | 2 | Coleoptera | Carabidae | Brachinus | <i>Brachinus crepitans</i> |
| | 13.06.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus elongatulus</i> |
| | 13.06.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 01.08.2016 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 01.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Chlorophorus | <i>Chlorophorus varius</i> |
| | 01.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis livida</i> |
| | 01.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 01.08.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> |
| | 01.08.2016 | 2 4 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 23.08.2016 | 1 | Coleoptera | Carabidae | Brachinus | <i>Brachinus crepitans</i> |
| | 23.08.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 08.09.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| 15.10.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> | |

Çizelge 4.2. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Gölyaka Orman İşletmesi Gölyaka Merkez orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|------------|--------------------------|--------------|--------------------------------|
| 1.2. | 10.04.2015 | 37 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 09.05.2015 | 6 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 09.05.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Agriotes | <i>Agriotes</i> sp. |
| | 09.05.2015 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 09.05.2015 | 22 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.06.2015 | 20 | Coleoptera | Zopheridae | Pycnomerus | <i>Pycnomerus sulcicollis</i> |
| | 10.06.2015 | 9 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Pityokteines | <i>Pityokteines curvidens</i> |
| | 10.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 10.06.2015 | 1 | Coleoptera | Mordellidae | Tomoxia | <i>Tomoxia bucephala</i> . |
| | 10.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Hylastes | <i>Hylastes Attenuatus</i> |
| | 10.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Dryocoetes | <i>Dryocoetes autographus</i> |
| | 10.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus elongatus</i> |
| | 10.06.2015 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 10.06.2015 | 1 | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 10.06.2015 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp |
| | 23.06.2015 | 8 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Coleoptera | Malendridae | Malendrya | <i>Malendrya caraboides</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Chlorophorus | <i>Chlorophorus varius</i> |
| | 22.07.2015 | 13 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 26.08.2015 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 26.08.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 26.08.2015 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 06.10.2015 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 1.2. | 14.04.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus |
| 14.04.2016 | | 2 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sanguinolentus</i> |
| 14.04.2016 | | 6 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| 14.04.2016 | | 4 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| 11.05.2016 | | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| 11.05.2016 | | 4 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| 13.06.2016 | | 2 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| 13.06.2016 | | 6 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 13.06.2016 | | 1 | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| 01.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| 01.08.2016 | | 12 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 01.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| 23.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| 08.09.2016 | | 3 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |

Çizelge 4.3. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Düzce Orman İşletmesi Yığılca-Aksu orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|------|-------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1.3 | 12.04.2015 | 1 | Hymenoptera | Formicidae | Lasius | <i>Lasius</i> sp. |
| | 12.04.2015 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 12.04.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 12.04.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 12.04.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Orthotomicus | <i>Orthotomicus erosus</i> |
| | 12.04.2015 | 2 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Orthotomicus | <i>Orthotomicus proximus</i> |
| | 12.04.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Anisarthron | <i>Anisarthron barbipes</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 24.06.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 24.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 24.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Melanotus | <i>Melanotus rufipes</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 24.06.2015 | 61 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 24.06.2015 | 2 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> |
| | 18.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 18.08.2015 | 17 | Coleoptera | Curculionidae Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 18.08.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 01.10.2015 | 6 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis novemmaculata</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 31.10.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoïdes</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 31.10.2015 | 2 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 31.10.2015 | 3 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Cerambyx | <i>Cerambyx scopolii</i> |
| | 31.10.2015 | 10 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| 1.3. | 14.04.2016 | 4 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 14.04.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes pini</i> |
| | 14.04.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 14.04.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes picea</i> |
| | 11.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 11.05.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 11.05.2016 | 6 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |

Çizelge 4.3. (devam). Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Düzce Orman İşletmesi Yığılca-Aksu orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 1.3 | 11.05.2016 | 4 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 11.05.2016 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Dicerca | <i>Dicerca</i> sp. |
| | 11.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 13.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 13.06.2016 | 4 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 13.06.2016 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Gonodera | <i>Gonodera luperus</i> |
| | 13.06.2016 | 1 | Coleoptera | Celeridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 01.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 23.08.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 23.08.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthacinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 23.08.2016 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 08.09.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 08.09.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 08.09.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 08.09.2016 | 2 | Hymenoptera | Formicidae | Campomotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| 15.10.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. | |

Çizelge 4.4. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Bolu Orman İşletmesi Çelegölcük orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 2.1 | 12.04.2015 | 3 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 12.04.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Helops | <i>Helops</i> sp |
| | 12.04.2015 | 11 | Coleoptera | Buprestidae | Dicerca | <i>Dicerca berolinensis</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 24.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 24.06.2015 | 14 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 18.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 18.08.2015 | 17 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 18.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 18.08.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 01.10.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 31.10.2015 | 2 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| 2.1. | 15.04.2016 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 12.05.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes castaneus</i> |

Çizelge 4.4. (devam). Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Bolu Orman İşletmesi Çelegölcük orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|--------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 2.1 | 12.05.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 12.05.2016 | 491 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 12.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 12.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 12.05.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 12.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Plagionotus | <i>Plagionotus arcuatus</i> |
| | 10.06.2016 | 30 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.06.2016 | 6 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 10.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 10.06.2016 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 10.06.2016 | 12 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 10.06.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 10.06.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 10.06.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus sp.</i> |
| | 10.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 10.06.2016 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus sp.</i> |
| | 02.08.2016 | 6 | Coleoptera | Anobiidae | Anobium | <i>Anobium punctatum</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Pissodes | <i>Pissodes castaneus</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Scarabidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 02.08.2016 | 9 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.08.2016 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 02.08.2016 | 8 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.08.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 02.08.2016 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Mordellidae | Tomoxia | <i>Tomoxia bucephala</i> |
| | 02.08.2016 | 44 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus sp.</i> |
| | 02.08.2016 | 3 | Coleoptera | Buprestidae | Phaenops | <i>Phaenops cyanea</i> |
| | 25.08.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 25.08.2016 | 8 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 25.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 25.08.2016 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.09.2010 | 14 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.09.2010 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 02.09.2010 | 2 | Coleoptera | Anobiidae | Anobium | <i>Anobium punctatum</i> |
| | 02.09.2010 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| 02.09.2010 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> | |
| 01.10.2010 | 3 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis novemmaculata</i> | |
| 01.10.2010 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> | |
| 01.10.2010 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |
| 26.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 26.10.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> | |

Çizelge 4.5. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Bolu Orman İşletmesi Sultanköy orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|--------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| 2.2. | 12.04.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Otiorhynchus | <i>Otiorhynchus</i> sp. |
| | 12.04.2015 | 3 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 12.04.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Helops | <i>Helops</i> sp |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 24.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 24.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 18.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 18.08.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 18.08.2015 | 17 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 18.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 01.10.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 31.10.2015 | 2 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| 31.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 2.2. | 15.04.2016 | 6 | Coleoptera | Celeridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 12.05.2016 | 17 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 12.05.2016 | 1 | Coleoptera | Oedemeridae | Chrysanthia | <i>Chrysanthia viridissima</i> |
| | 10.06.2016 | 10 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>phymatodes testaceus</i> |
| | 10.06.2016 | 5 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 10.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 02.08.2016 | 17 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Chlorophorus | <i>Chlorophorus varius</i> |
| | 02.08.2016 | 9 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 02.08.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 02.08.2016 | 7 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 02.08.2016 | 11 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 02.08.2016 | 2 | Coleoptera | Melandyridae | serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| | 02.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 25.08.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 25.08.2016 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 25.08.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |

Çizelge 4.5. (devam). Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Bolu Orman İşletmesi Sultanköy orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|-----|------------|---|------------|----------------------------|------------|----------------------------------|
| 2.2 | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 02.09.2016 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 02.09.2016 | 3 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.10.2016 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 01.10.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp</i> |
| | 26.10.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp</i> |
| | 26.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 26.10.2016 | 4 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |

Çizelge 4.6. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Mengen Orman İşletmesi Pazarköy orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|--------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 2.3 | 03.05.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis rufa</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Magdalis | <i>Magdalis duplicata</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonium | <i>Aulonium ruficorne</i> |
| | 15.06.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Orthotomicus | <i>Orthotomicus erosus</i> |
| | 15.06.2015 | 2 | Coleoptera | Scarabaeidae | Cetonia | <i>Cetonia aurata</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Calitys | <i>Calitys scabra</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Melanotus | <i>Melanotus castanipes</i> |
| | 15.06.2015 | 10 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 15.06.2015 | 2 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 15.06.2015 | 3 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> |
| | 01.08.2015 | 5 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 01.08.2015 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Cholorophorus | <i>Cholorophorus varius</i> |
| 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> | |
| 01.08.2015 | 10 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |
| 01.08.2015 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus Formicarius</i> | |
| 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Scarabaeidae | Cetonia | <i>Cetonia aurata</i> | |
| 2.3 | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | Phymatodes testaceus |
| | 28.08.2015 | 7 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | Monochamus galloprovincialis |

Çizelge 4.6. (devam). Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Mengen Orman İşletmesi
Pazarköy orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|---------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 2.3 | 28.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 28.08.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 28.08.2015 | 2 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 03.10.2015 | 16 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 03.10.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 03.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 03.10.2015 | 7 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 14.04.2016 | 186 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 30.05.2016 | 32 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 30.05.2016 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 30.05.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 30.05.2016 | 3 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes castaneus</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis rufa</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Trogositidae | Ostoma | <i>Ostoma ferruginea</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes castaneus</i> |
| | 27.06.2016 | 2 | Coleoptera | Melandryidae | Serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 27.06.2016 | 21 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.08.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 10.08.2016 | 76 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.08.2016 | 2 | Coleoptera | Melandryidae | Serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes castaneus</i> |
| | 02.09.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Scarabidae | Cetonia | <i>Cetonia aurata</i> |
| | 02.09.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| | 01.10.2016 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 01.10.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 22.10.2016 | 9 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> | |
| 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> | |
| 22.10.2016 | 3 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> | |

Çizelge 4.7. Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Gerede Orman İşletmesi Gerede Merkez
orman deposunda feromon tuzagında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|------|------------|--------------------------|------------|-------------------------------|
| 2.4 | 03.05.2015 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 03.05.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |

Çizelge 4.7. (devam). Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Gerede Orman İşletmesi Gerede Merkez orman deposunda feromon tuzağında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|--------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2.4 | 03.05.2015 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 03.05.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 03.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 03.05.2015 | 6 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Tomicus | <i>Tomicus piniperda</i> |
| | 15.06.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 15.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Cerambycidae | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis fusca</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 01.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 01.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 28.08.2015 | 5 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 28.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 28.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 03.10.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 03.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 03.10.2015 | 10 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 14.04.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 14.04.2016 | 37 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 30.05.2016 | 9 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 30.05.2016 | 6 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 27.06.2016 | 5 | Coleoptera | Tenebrionidae | Omophlus | <i>Omophlus lepturoides</i> |
| | 27.06.2016 | 4 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.08.2016 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> | |
| 01.10.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> | |
| 01.10.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> | |

Çizelge 4.8. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Ereğli Orman İşletmesi Soğanlıyörük orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|------|------------|----------------------------|-----------|---------------------------|
| 3.1 | 11.04.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 11.04.2015 | 2 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus sp.</i> |
| | 23.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Xyleborus | <i>Xyleborus sp.</i> |
| | 23.06.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 23.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |

Çizelge 4.8. (devam). Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Ereğli Orman İşletmesi Soğanlıyörük orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|--------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 3.1 | 23.06.2015 | 2 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 23.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 22.07.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 30.08.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Xyleborus | <i>Xyleborus monographus</i> |
| | 05.10.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 18.04.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 18.04.2016 | 2 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 18.04.2016 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus sp</i> |
| | 11.05.2016 | 6 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 11.05.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 09.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Leptura | <i>Leptura quadrifasciata</i> |
| | 09.06.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 03.08.2016 | 2 | Coleoptera | Curculionidae | Xyleborus | <i>Xyleborus monographus</i> |
| | 03.08.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 03.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Prionus | <i>Prionus coriarius</i> |
| | 23.08.2016 | 3 | Coleoptera | Curculionidae | Xyleborus | <i>Xyleborus monographus</i> |
| 23.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |

Çizelge 4.9. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Alaplı Orman İşletmesi Mollabey orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|------|------------|----------------------------|------------|-------------------------------|
| 3.2 | 11.04.2015 | 2 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus fraxini</i> |
| | 11.04.2015 | 6 | Coleoptera | Celeridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 11.04.2015 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus elegantulus</i> |
| | 11.04.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 15.05.2015 | 1 | Coleoptera | Colydiidae | Dechomus | <i>Dechomus sulcicollis</i> |
| | 23.06.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 23.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 23.06.2015 | 8 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 18.04.2016 | 2 | Coleoptera | Celeridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 11.05.2016 | 1 | Coleoptera | Celeridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 09.06.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 09.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 09.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 7. 2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 03.08.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 23.08.2016 | 1 | Coleoptera | Celeridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |

Çizelge 4.10. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Karabük Orman İşletmesi Karabük Merkez I orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 4.1 | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonium | <i>Aulonium ruficorne</i> |
| | 04.05.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 04.05.2015 | 17 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Agrilus | <i>Agrilus auricollis</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Gonodera | <i>Gonodera Luperus</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 17.06.2015 | 4 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Scarabaeidae | Onthophagus | <i>Onthophagus emarginatus</i> |
| | 17.06.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 17.06.2015 | 11 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 02.08.2015 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus multilarius</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 02.08.2015 | 4 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 02.08.2015 | 28 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochmus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis humeralis</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Isotomus | <i>Isotomus speciosus</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 29.08.2015 | 11 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 29.08.2015 | 14 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochmus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 04.10.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochmus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 04.10.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 04.10.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 29.10.2015 | 10 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochmus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 15.04.2016 | 10 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Formicidae | Companatus | <i>Companatus vagus</i> |
| 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> | |
| 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> | |

Çizelge 4.10. (devam). Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Karabük Orman İşletmesi Karabük Merkez I orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|-----|------------|---|------------|--------------|---------------|-------------------------------------|
| 4.1 | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Trogositidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 28.06.2016 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 11.08.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 11.08.2016 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Chrysobothris | <i>Chrysobothris affinis</i> |
| | 02.09.2016 | 3 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Trogositidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |

Çizelge 4.11. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Karabük Orman İşletmesi Karabük Merkez II orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 4.2 | 04.05.2015 | 2 | coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 04.05.2015 | 16 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 16.06.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 16.06.2015 | 4 | Coleoptera | Trogositidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 16.06.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 02.08.2015 | 4 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| 04.10.2015 | 3 | coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> | |
| 4.2. | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 28.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis humeralis</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Cholophorus | <i>Chlorophorus sartor</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Phaenops | <i>Phaenops cyanea</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Trogositidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Trogositidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |

Çizelge 4.12. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Safranbolu Orman İşletmesi

Çamtarla orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 4.3. | 04.05.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 04.05.2015 | 33 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 04.05.2015 | 24 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 04.05.2015 | 5 | Coleoptera | Lepturinae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 04.05.2015 | 42 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus fraxini</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 16.06.2015 | 4 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Scarabidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 16.06.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 16.06.2015 | 8 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 16.06.2015 | 17 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochmus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 16.06.2015 | 13 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium Inquisitor</i> |
| | 16.06.2015 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes pini</i> |
| | 02.08.2015 | 9 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.08.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochmus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.08.2015 | 41 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 28.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 28.08.2015 | 20 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 28.08.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 28.08.2015 | 11 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 28.08.2015 | 41 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| 28.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 03.10.2015 | 7 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |
| 03.10.2015 | 40 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| 03.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus ferus</i> | |
| 4.3. | 14.04.2016 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 14.04.2016 | 9 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 14.04.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 31.05.2016 | 23 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 31.05.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Carabidae | Brachinus | <i>Brachinus crepitans</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 10.08.2016 | 13 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 10.08.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 10.08.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus sp.</i> |
| | 02.09.2016 | 12 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |

Çizelge 4.13. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Helkeme Orman İşletmesi Helkeme-
Merkez orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|--------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 5,1 | 03.05.2015 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Melandrya | <i>Melandrya caraboides</i> |
| | 03.05.2015 | 5 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 03.05.2015 | 6 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 15.06.2015 | 2 | Coleoptera | Melandryidae | Serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| | 15.06.2015 | 4 | Coleoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 15.06.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 15.06.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 15.06.2015 | 8 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.08.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 01.08.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes Testaceus</i> |
| | 01.08.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 28.08.2015 | 27 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 28.08.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| 28.08.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> | |
| 28.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 03.10.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> | |
| 03.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> | |
| 03.10.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |
| 5.1. | 30.05.2016 | 56 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 30.05.2016 | 9 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 30.05.2016 | 9 | Coleoptera | Cerambycidae | Xylotrechus | <i>Xylotrechus rusticus</i> |
| | 30.05.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 27.06.2016 | 30 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 27.06.2016 | 5 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 27.06.2016 | 21 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 27.06.2016 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 27.06.2016 | 2 | Coleoptera | Formicidae | Companatus | <i>Companatus vagus</i> |
| | 10.08.2016 | 3 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 10.08.2016 | 42 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.08.2016 | 14 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 10.08.2016 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 10.08.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Formicidae | Companatus | <i>Companatus vagus</i> |
| | 02.09.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Cholophorus | <i>Cholophorus varius</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 01.10.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> | |

Çizelge 4.14. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Kozcağız Orman İşletmesi
Kozcağız-Merkez orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|------|------------|----------------------------|------------|------------------------------|
| 5.2. | 14.04.2016 | 4 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Hylurgus | <i>Hylurgus ligniperda</i> |
| | 14.04.2016 | 3 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus pomorum</i> |
| | 14.04.2016 | 21 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 30.05.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 30.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 27.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 27.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis sp</i> |
| | 27.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |

Çizelge 4.15. Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Bartın Orman İşletmesi Epciler-Kadıköy
orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 5.3 | 03.05.2015 | 3 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 03.05.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus pomorum</i> |
| | 03.05.2015 | 10 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 03.05.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Hylurgus | <i>Hylurgus ligniperda</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Ropalopus | <i>Ropalopus clavipes</i> |
| | 15.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 15.06.2015 | 5 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Mordellidae | Tomoxia | <i>Tomoxia bucephala</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cetoniinae | Cetonia | <i>Cetonia aurata</i> |
| | 15.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 15.06.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| 15.06.2015 | 2 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Orthotomicus | <i>Orthotomicus erosus</i> | |

Çizelge 4.15. (devam). Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Bartın Orman İşletmesi Epciler-Kadıköy orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 5.3 | 15.06.2015 | 4 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 01.08.2015 | 6 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.08.2015 | 4 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 01.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 01.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Xylotrechus | <i>Xylotrechus arvicola</i> |
| | 28.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 28.08.2015 | 2 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonium | <i>Aulonium ruficorne</i> |
| | 29.10.2015 | 28 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 29.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochmus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 29.10.2015 | 1 | Hymenoptera | Siricidae | Sirex | <i>Sirex noctilio</i> |
| | 14.04.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 14.04.2016 | 2 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> |
| | 14.04.2016 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 30.05.2016 | 19 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 30.05.2016 | 1 | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 30.05.2016 | 2 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 30.05.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 30.05.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 30.05.2016 | 1 | Coleoptera | Hydrophilidae | Hydrophilus | <i>Hydrophilus triangularis</i> |
| | 27.06.2016 | 4 | Coleoptera | Hydrophilidae | Hydrophilus | <i>Hydrophilus triangularis</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Gonodera | <i>Gonodera luperus</i> |
| | 27.06.2016 | 10 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 27.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Xylotrechus | <i>Xylotrechus antilope</i> |
| | 10.08.2016 | 2 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Xylotrechus | <i>Xylotrechus arvicola</i> |
| | 10.08.2016 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Formicidae | Companatus | <i>Companatus vagus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Anthribidae | Platyrhinus | <i>Platyrhinus resinusus</i> |
| 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> | |
| 23.10.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> | |

Çizelge 4.16. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Hanönü Orman İşletmesi
Gökçeğaç orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür | |
|------------|------------|------------|------------|--------------------------|--------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 6.1 | 05.05.2015 | 18 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> | |
| | 05.05.2015 | 3 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> | |
| | 05.05.2015 | 132 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| | 05.05.2015 | 7 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> | |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonium | <i>Aulonium ruficorne</i> | |
| | 17.06.2015 | 18 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| | 17.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> | |
| | 17.06.2015 | 16 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |
| | 17.06.2015 | 5 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> | |
| | 17.06.2015 | 4 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> | |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Oxypleurus | <i>Oxypleurus nodieri</i> | |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthacinus | <i>Acanthacinus griseus</i> | |
| | 03.08.2015 | 56 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> | |
| | 03.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> | |
| | 03.08.2015 | 20 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> | |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Purpuricenis | <i>Purpuricenis budensis</i> | |
| | 03.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> | |
| | 29.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> | |
| | 29.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> | |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> | |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> | |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Chrysomelidae | Clytra | <i>Clytra atrophalidis</i> | |
| | 04.10.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> | |
| | 6.1. | 15.04.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | | 15.04.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| 31.05.2016 | | 12 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> | |
| 31.05.2016 | | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> | |
| 31.05.2016 | | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> | |
| 31.05.2016 | | 1 | Coleoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> | |
| 31.05.2016 | | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> | |
| 11.08.2016 | | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> | |
| 11.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 11.08.2016 | | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> | |
| 11.08.2016 | | 6 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> | |
| 11.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> | |
| 11.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> | |
| 11.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Isotomus | <i>Isotomus speciosus</i> | |
| 11.08.2016 | | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> | |
| 11.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> | |
| 11.08.2016 | | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 11.08.2016 | | 63 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| 02.09.2016 | | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> | |
| 01.10.2016 | | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> | |
| 22.10.2016 | | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| 22.10.2016 | | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 22.10.2016 | | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> | |

Çizelge 4.17. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Taşköprü Orman İşletmesi Ardıçlık orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|---------------|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 6.2 | 05.05.2015 | 1 | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis fusca</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 05.05.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus Fraxini</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 17.06.2015 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 17.06.2015 | 3 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus sp</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 02.08.2015 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis sp.</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Formicidae | Camponatus | <i>Camponatus vagus</i> |
| | 29.08.2015 | 4 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus multilarius</i> |
| | 29.08.2015 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 04.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| 04.10.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus Aedilis</i> | |
| 04.10.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> | |
| 30.10.2015 | 1 | coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> | |
| 6.2. | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Isotomus | <i>Isotomus speciosus</i> |
| | 28.06.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 11.08.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 02.09.2016 | 3 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |

Çizelge 4.18. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Araç Orman İşletmesi Sarpun orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|------|------------|----------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 6.3. | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 04.05.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus Aedilis</i> |
| | 04.05.2015 | 41 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonium | <i>Aulonium ruficorne</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Gonodera | <i>Gonodera sp.</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 16.06.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus Aedilis</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 16.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 16.06.2015 | 15 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Chlorophorus | <i>Chlorophorus varius</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 02.08.2015 | 77 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.08.2015 | 5 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus elengatus</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Capnodis | <i>Capnodis tenebrionis</i> |
| | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 29.08.2015 | 3 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 29.08.2015 | 4 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 29.08.2015 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 04.10.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 04.10.2015 | 113 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 04.10.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Pityokinens | <i>Pityokteines curvidens</i> |
| | 04.10.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| 6.3. | 12.03.2016 | 2 | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |
| | 15.04.2016 | 76 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |

Çizelge 4.18. (devam). Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Araç Orman İşletmesi
Sarpun orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| 6.3 | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 15.04.2016 | 300 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 31.05.2016 | 403 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 11.08.2016 | 8 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 11.08.2016 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Chlorophorus | <i>Chlorophorus varius</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 11.08.2016 | 956 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis novemmaculata</i> |
| | 11.08.2016 | 25 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 11.08.2016 | 7 | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Scarabaeidae | Cetonia | <i>Cetonia aurata</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| | 02.09.2018 | 5 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Melandryidae | Serropalpus | <i>Serropalpus barbatus</i> |
| 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |

Çizelge 4.19. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Samatlar Orman İşletmesi İğdir
orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|------|------------|---------------|--------------|-------------------------------|
| 6.4 | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus fraxini</i> |
| | 04.05.2015 | 13 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 04.05.2015 | 12 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Gonodera | <i>Gonodera sp</i> |
| | 04.05.2015 | 1 | Hemiptera | Pentatominae | Apodiphus | <i>Apodiphus amygdali</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 16.06.2015 | 10 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 16.06.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 16.06.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus sp</i> |
| | 16.06.2015 | 16 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |

Çizelge 4.19. (devam). Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Samatlar Orman İşletmesi
İğdir orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 6.4 | 02.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Cholorophorus | <i>Cholorophorus varius</i> |
| | 02.08.2015 | 12 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 02.08.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 02.08.2015 | 8 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 02.08.2015 | 11 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 29.08.2015 | 15 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips Sexdentatus</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 29.08.2015 | 7 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 29.08.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 29.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 04.10.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 04.10.2015 | 1 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonium | <i>Aulonium ruficorne</i> |
| | 04.10.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Tomicus | <i>Tomicus piniperda</i> |
| | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 15.04.2016 | 3 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Pissodes | <i>Pissodes piceae</i> |
| | 31.05.2016 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Lixus | <i>Lixus bardanae</i> |
| | 11.08.2016 | 3 | Coleoptera | Curculionidae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 02.09.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 02.09.2016 | 8 | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 02.09.2016 | 10 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Chrysobothris | <i>Chrysobothris affinis</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae/Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> | |

Çizelge 4.20. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Boyabat Orman İşletmesi Büyük Meydan orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 7.1 | 05.05.2015 | 9 | Coleoptera | Celeridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 05.05.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Asemum | <i>Asemum striatum</i> |
| | 05.05.2015 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 05.05.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium Inquisitor</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonium | <i>Aulonium ruficorne</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 17.06.2015 | 4 | Coleoptera | Dytiscidae | Hydroporus | <i>Hydroporus bajulus</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylurgus | <i>Hylurgus ligniperda</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 17.06.2015 | 33 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 03.08.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Prionus | <i>Prionus coriarius</i> |
| | 29.08.2015 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 29.08.2015 | 4 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 29.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |
| 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> | |
| 04.10.2015 | 2 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> | |
| 04.10.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> | |
| 04.10.2015 | 1 | Blattodea | Rhinotermitidae | Reticulitermes | <i>Reticulitermes sp</i> | |
| 7.1. | 01.06.2016 | 49 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 01.06.2016 | 3 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 01.06.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae | Hylobius | <i>Hylobius abietis</i> |
| | 01.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 01.06.2016 | 13 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 28.06.2016 | 4 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 28.06.2016 | 5 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 28.06.2016 | 3 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus sp.</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Isotomus | <i>Isotomus speciosus</i> |
| | 11.08.2016 | 10 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Formicidae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 11.08.2016 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octaguttata</i> | |

Çizelge 4.21. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Durağan Orman İşletmesi Akkır orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Adet | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 7.2 | 05.05.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 05.05.2015 | 4 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 05.05.2015 | 12 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 05.05.2015 | 2 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus fraxini</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 05.05.2015 | 12 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 05.05.2015 | 1 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 17.06.2015 | 5 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 17.06.2015 | 4 | Coleoptera | Buprestidae | Capnodis | <i>Capnodis tenebrionis</i> |
| | 17.06.2015 | 8 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 17.06.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 17.06.2016 | 5 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 17.06.2015 | 3 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhophaalus | <i>Arhophalus rusticus</i> |
| | 17.06.2017 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 17.06.2015 | 6 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 17.06.2015 | 2 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 03.08.2015 | 13 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 03.08.2015 | 33 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 03.08.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus griseus</i> |
| | 03.08.2015 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Spondylis | <i>Spondylis buprestoides</i> |
| | 03.08.2015 | 2 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus punctatus</i> |
| | 03.08.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis octoguttata</i> |
| | 03.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 03.08.2015 | 4 | coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> |
| | 03.08.2015 | 13 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 29.08.2015 | 4 | Coleoptera | Zopheridae | Aulonim | <i>Aulonium ruficorne</i> |
| | 29.08.2015 | 23 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 29.08.2015 | 6 | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus fraxini</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Histeridae | Atholus | <i>Atholus bimaculatus</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhophaalus | <i>Arhophalus rusticus</i> |
| | 29.08.2015 | 41 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Orthotomicus | <i>Orthotomicus erosus</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Hylurgus | <i>Hylurgus ligniperda</i> |
| | 29.08.2015 | 11 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 29.08.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhophaalus | <i>Arhophalus rusticus</i> |
| | 29.08.2015 | 7 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 29.08.2015 | 5 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| 29.08.2015 | 31 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| 29.08.2015 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> | |
| 29.08.2015 | 46 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> | |
| 29.08.2015 | 8 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| 04.10.2015 | 6 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |

Çizelge 4.21. (devam). Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Durağan Orman İşletmesi
Akkır orman deposunda feromon tuzaklarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 7.2 | 04.10.2015 | 39 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 04.10.2015 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 04.10.2015 | 15 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 04.10.2015 | 20 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Orthotomicus | <i>Orthotomicus erosus</i> |
| | 04.10.2015 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 15.04.2016 | 10 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips acuminatus</i> |
| | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus multilarius</i> |
| | 15.04.2016 | 4 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus multilarius</i> |
| | 15.04.2016 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 01.06.2016 | 8 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 01.06.2016 | 6 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 01.06.2016 | 17 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 01.06.2016 | 26 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 28.06.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 28.06.2016 | 21 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 28.06.2016 | 7 | Coleoptera | Buprestidae | Capnodis | <i>Capnodis tenebrionis</i> |
| | 28.06.2016 | 5 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> |
| | 28.06.2016 | 13 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Scarabaeidae | Cetonia | <i>Cetonia aurata</i> |
| | 28.06.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 11.08.2016 | 3 | Coleoptera | Elateridae | Calais | <i>Calais parreyssi</i> |
| | 11.08.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Acanthocinus | <i>Acanthocinus aedilis</i> |
| | 11.08.2016 | 11 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 11.08.2016 | 13 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 02.09.2016 | 4 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 02.09.2016 | 1 | Coleoptera | Buprestidae | Perotis | <i>Perotis lugubris</i> |
| | 01.10.2016 | 17 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> |
| | 01.10.2016 | 2 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 01.10.2016 | 2 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> | |
| 01.10.2016 | 1 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| 22.10.2016 | 12 | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora detrita</i> | |
| 22.10.2016 | 3 | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> | |
| 22.10.2016 | 2 | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> | |
| 22.10.2016 | 2 | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> | |
| 22.10.2016 | 2 | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Pissodes | <i>Pissodes castaneus</i> | |
| 22.10.2016 | 1 | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> | |

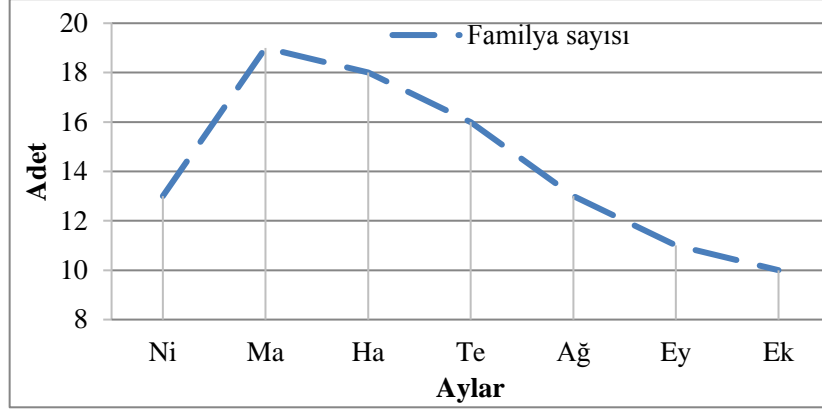
4.1.1. Feromon Tuzak Sistemi ile Yakalanan Böcek Türlerinin İrdelenmesi

Feromon tuzaklarında 2015 ve 2016 yıllarında toplamda 24 familya tespit edilmiştir. Çizelge 4.22’de görüleceği üzere feromon tuzaklarında yakalanan böceklerin familyaları incelendiğinde %40,6’sı Cerambycidae familyasına %11,9 ise Buprestidae familyasına aittir. Böceklerin %50’sinden fazlası bu iki familyaya ait ve odunda şiddetli zarar yaptıklarından dolayı bu iki familya böcekleri aylık olarak detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Çizelge 4.22. Feromon tuzaklarına gelen böceklerin familyalara göre bulunma frekansları ve %oranları.

| Familya/Altfamilya | Familya bulunma frekansı | %Familya bulunma frekansı | Familyalardaki toplam tür sayısı | Familyalardaki toplam tür sayısı oranı |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|--|
| Cerambycidae | 335 | 40,6 | 32 | 29 |
| Buprestidae | 98 | 11,9 | 14 | 13 |
| Curculionidae /Scolytinae | 23 | 2,8 | 10 | 9 |
| Tenebrionidae | 22 | 2,7 | 9 | 8 |
| Elateridae | 85 | 10,3 | 8 | 7 |
| Anobiidae | 5 | 0,6 | 4 | 4 |
| Scarabidae | 15 | 1,8 | 4 | 4 |
| Cantharidae | 9 | 1,1 | 4 | 4 |
| Cleridae | 89 | 10,8 | 3 | 3 |
| Trogossitidae | 31 | 3,8 | 4 | 4 |
| Malendrydae | 12 | 1,5 | 2 | 2 |
| Zopheridae | 14 | 1,7 | 3 | 3 |
| Mordellidae | 4 | 0,5 | 2 | 2 |
| Cerylonidae | 1 | 0,1 | 1 | 1 |
| Nitidulidae | 1 | 0,1 | 1 | 1 |
| Epuraeidae | 1 | 0,1 | 1 | 1 |
| Lucanidae | 18 | 2,2 | 1 | 1 |
| Dasytidae | 1 | 0,1 | 1 | 1 |
| Oedemeridae | 1 | 0,1 | 1 | 1 |
| Pentatomidae | 1 | 0,1 | 1 | 1 |
| Siricoidae | 1 | 0,1 | 1 | 1 |
| Formicidae | 20 | 2,4 | 1 | 1 |
| Curculionidae | 38 | 4,6 | 2 | 2 |
| Toplam | 825 | 100 | 110 | 100 |

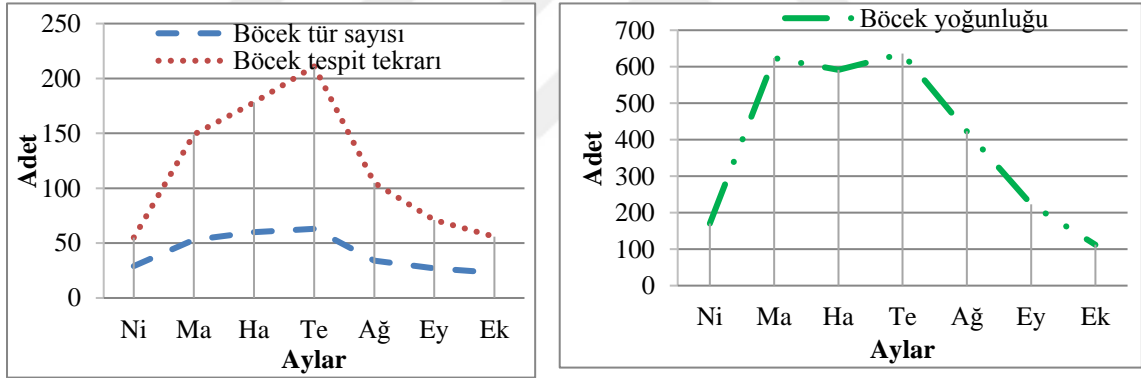
Feromon tuzaklarında yakalanan böcek türlerinin familyaları incelendiğinde en fazla familya sayısı Mayıs ayında en az familya sayısı ise Ekim ayında görülmüştür. Familya sayıları ilkbahar aylarında artmaya başlamakta yaz aylarından sonra azalma eğilimi göstermektedir (Şekil 4.1).



Ni: Nisan, Ma: Mayıs, Ha: Haziran, Te: Temmuz, Ağ: Ağustos, Ey: Eylül, Ek: Ekim

Şekil 4.1. Depo ayırımı yapılmaksızın aylara göre familya sayısının değişimi.

Familya ayırımı yapılmaksızın böcek tür sayısı ve böcek bulunma tekrarları Şekil 4.2’de görüleceği üzere benzer eğilim göstermiş olup Temmuz ayında en yüksek tür sayısı ve böcek bulunma tekrarı elde edilmiştir. Tür sayısı ilk bahar aylarında artmaya başlayıp yaz aylarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Yaz aylarından sonra ise azalmaya başlamıştır.



Şekil 4.2. Familya ayırımı yapılmaksızın aylara göre böcek tür sayısı, bulunma tekrarı ve yoğunluk dağılımı.

Familya ayırımı yapılmaksızın odunla ilişkili ya da zararlı böceklerin uçmaya başlama zamanları Nisan ayında başlamaktadır. Familya ve depo ayırımı yapılmaksızın aylara göre böcek yoğunluğu değerlendirildiğinde en yüksek yoğunluğun Mayıs ve Temmuz aylarında olduğu görülmektedir. Özellikle ilkbahar ve yaz aylarında böceklerin larva gelişimlerini tamamlayıp pupa zamanı sonrası erginleşerek çifleşip yumurta bırakmak için uçmaya başladıkları görülmektedir. Böcek yoğunluğunun Temmuz ayında en yüksek değere ulaştığında depolardaki Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerinin 22,5°C’ye ulaştığı görülmektedir (Çizelge 4.23). Buradan optimum böcek yoğunluğunun ya da uçuş

zamanının 22,5°C olduğu söylenebilir. Bilindiği üzere zararlı böceklerle mücadelede kullanılan tuzak ağaçları hazırlama işlemi ve feromon asma tekniklerinin böceklerin uçuş zamanından 2-4 hafta önce hazırlanmaktadır. Bu bakımdan zararlı böceklerle mücadele Nisan ayı başlamadan yapılmalıdır [53].

Çizelge 4.23. Depo ve yıl ayrımı yapılmaksızın aylara göre ortalama bağıl nem ve sıcaklık verileri.

| Aylar | Ortalama rutubet | Ortalama sıcaklık |
|----------------|-------------------------|--------------------------|
| Nisan | 73,1 | 12,5 |
| Mayıs | 74,2 | 16,4 |
| Haziran | 82,1 | 19,6 |
| Temmuz | 72,2 | 22,5 |
| Ağustos | 62,6 | 25,1 |
| Eylül | 60 | 22,3 |
| Ekim | 74,8 | 16,6 |

Çizelge 4.23'te görüldüğü gibi aylara göre ortalama sıcaklık ve rutubetler farklılık göstermektedir. Bölgede en yüksek rutubet ortalaması Haziran ayında %82 en düşük rutubet ortalaması %60 ile Eylül ayında gerçekleşmiştir. Sıcaklık ortalamalarında ise en yüksek sıcaklık 25,1°C ile Ağustos ayında kaydedilmişken en düşük sıcaklık ortalaması 12,5°C ile Nisan ayında gerçekleşmiştir.

Orman depolarında en fazla böcek bulunma tekrarı ve yoğunluğu Sinop Durağan Akkır orman deposunda (7.2) en yüksek familya ve tür sayısı ise Düzce Yığılca Aksu (1.3) orman deposunda bulunmuştur (Çizelge 4.24). Depoların böcek yoğunluklarının farklılık göstermesinin nedenleri, ormana yakınlık ve uzaklık durumları, depoda beklemekte olan emvallerin türü, miktarı ve bekleme süreleri, deponun bulunduğu yükselti ve iklim özellikleri gibi faktörler olarak sayılabilir. Sinop Durağan Akkır deposu ve Düzce Yığılca Aksu orman depolarının her ikisi de ormana yakın depolardır.

Çizelge 4.24. Depoların feromon tuzaklarında böcek bulunma frekansı, toplam böcek yoğunluğu, familya sayısı ve tür sayısına ilişkin bulgular.

| Depo kodu | Böcek bulunma frekansı | Toplam böcek yoğunluğu | % | Familya sayısı | % | Tür sayısı | % |
|-----------|------------------------|------------------------|----|----------------|---|------------|---|
| 1.1. | 43 | 120 | 4 | 14 | 7 | 26 | 6 |
| 1.2. | 36 | 125 | 5 | 13 | 7 | 19 | 4 |
| 1.3. | 58 | 109 | 4 | 15 | 8 | 40 | 9 |
| 2.1. | 63 | 167 | 6 | 11 | 6 | 30 | 7 |
| 2.2. | 39 | 132 | 5 | 7 | 4 | 20 | 5 |
| 2.3. | 49 | 130 | 5 | 13 | 7 | 27 | 6 |
| 2.4. | 21 | 58 | 2 | 6 | 3 | 10 | 2 |
| 3.1. | 15 | 25 | 1 | 6 | 3 | 11 | 3 |
| 3.2. | 11 | 25 | 1 | 5 | 3 | 5 | 1 |
| 4.1. | 50 | 177 | 6 | 10 | 5 | 25 | 6 |
| 4.2. | 25 | 42 | 2 | 6 | 3 | 13 | 3 |
| 4.3. | 41 | 315 | 11 | 7 | 4 | 20 | 5 |
| 5.1. | 42 | 138 | 5 | 8 | 4 | 18 | 4 |
| 5.2. | 9 | 17 | 1 | 6 | 3 | 7 | 2 |
| 5.3. | 33 | 53 | 2 | 13 | 7 | 23 | 5 |
| 6.1. | 43 | 143 | 5 | 7 | 4 | 23 | 5 |
| 6.2. | 29 | 63 | 2 | 9 | 5 | 13 | 3 |
| 6.3. | 45 | 154 | 6 | 11 | 6 | 25 | 6 |
| 6.4. | 39 | 132 | 5 | 11 | 6 | 21 | 5 |
| 7.1. | 41 | 143 | 5 | 9 | 5 | 20 | 5 |
| 7.2. | 78 | 482 | 18 | 10 | 5 | 28 | 7 |

Çizelge 4.25'te görüldüğü gibi en fazla böcek familyası ve böcek tür sayısı Düzce ilinde görülmüştür. En az böcek familya sayısı ve böcek tür sayısı Zonguldak ilindeki depolarda tespit edilmiştir. Çizelge 3.3'te müsadereli emval çeşidinin en fazla Düzce ilindeki depolarda olduğu görülmektedir. Ayrıca bu ildeki depoların rakımlarının düşük olması da diğer bir etken olarak düşünülmektedir. Rakım ile sıcaklık arasında ters yönlü bir ilişki olduğu bilinmektedir [54]. Soğukkanlı hayvanlar olan böcekler sıcaklığın azalmasıyla popülasyonlarında ve tür sayılarında azalmalar meydana geldiği bilinmektedir. Zonguldak ilindeki depolarda tür sayısının az olması, bu depolardaki beklemekte olan odunların yasal süreci tamamlanarak depolardan kaldırılmasından dolayıdır.

Çizelge 4.25. İllere göre familya ve tür sayıları.

| İller | Familya sayısı | | | Tür Sayısı | | |
|-----------|----------------|------|--------|------------|------|--------|
| | 2015 | 2016 | Toplam | 2015 | 2016 | Toplam |
| Düzce | 23 | 13 | 24 | 51 | 27 | 63 |
| Bolu | 17 | 15 | 20 | 31 | 37 | 50 |
| Zonguldak | 8 | 6 | 8 | 13 | 12 | 19 |
| Bartın | 14 | 11 | 17 | 35 | 22 | 42 |
| Kastamonu | 15 | 14 | 20 | 25 | 27 | 41 |
| Karabük | 18 | 12 | 20 | 37 | 33 | 51 |
| Sinop | 16 | 11 | 18 | 31 | 24 | 43 |

Çizelge 4.26’da görüldüğü gibi depolarda bulunan toplam tür sayısının %62’si ormana yakın depolarda, %38’i ormana uzak depolarda tespit edilmiştir. Ormana uzak olan depolarda odunlarda zarar yapan böcekler ağaç kesildikten sonra zarar yapmaktadır. Ormana yakın orman depolarında daha fazla böcek türü bulunmasının nedeni ormandaki dikili ağaçlarda zarar yapan böceklerin de feromon tuzaklarına toplanmasından kaynaklandığı görülmektedir.

Çizelge 4.26. Böcek bulunma frekansının depoların ormana olan uzaklığı ile ilişkisi.

| Orman deposu konumu | Böcek bulunma frekansı | Böcek bulunma frekansı (%) |
|---------------------|------------------------|----------------------------|
| Ormana uzak | 316 | 38 |
| Ormana yakın | 509 | 62 |
| Toplam | 825 | 100 |

Yapılan korelasyon analizi sonucuna göre tür sayısı ile toplam böcek yoğunluğu arasında pozitif yönlü kuvvetli ilişki bulunmuştur (Çizelge 4.27) ($r:0,730$, $P<0,05$). Bu durum her şartta gerçekleşmesi mümkün olmayan bir ilişki olabilmektedir. Örneğin bir bölgede çok sayıda tür sayısı olsa bile türlerin popülasyonları aynı şekilde yüksek olmayabilir. Ancak yapılan bu çalışmada, depolardaki ağaç türü çeşidinin fazla olması, 2 veya 3 yıldan fazla beklemiş odunların bulunması, Batı Karadeniz Bölgesinin ekstrem iklim koşullarına sahip olmaması ve böceklerin isteklerini karşılayabilecek iklimik koşulların varlığının tür sayısını artırıcı yönde etki ettiği söylenebilir. Bununla beraber belirtilen koşulların türlerin toplam birey sayısının yüksek olmasına katkı sağladığı düşünülebilir.

Çizelge 4.27. Familya ayırımı yapmaksızın Feromon tuzaklarındaki tür sayısı ve yoğunluğun bazı çevresel faktörler ile ilişkisi.

| | | Aylık Ortalama Sıcaklık | Aylık Ortalama Bağıl Nem | Rakım | Tür sayısı | Toplam böcek yoğunluğu |
|--------------------------|---|-------------------------|--------------------------|--------|------------|------------------------|
| Aylık Ortalama Sıcaklık | r | 1 | -0,547** | -0,002 | 0,158 | 0,114 |
| | P | | 0,000 | 0,981 | 0,057 | 0,170 |
| | N | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 |
| Aylık Ortalama Bağıl Nem | r | -0,547** | 1 | 0,005 | 0,312** | 0,163* |
| | P | 0,000 | | 0,950 | 0,000 | 0,048 |
| | N | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 |
| Rakım | r | -0,002 | 0,005 | 1 | 0,098 | 0,129 |
| | P | 0,981 | 0,950 | | 0,240 | 0,119 |
| | N | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 |
| Tür sayısı | r | 0,158 | 0,312** | 0,098 | 1 | 0,730** |
| | P | 0,057 | 0,000 | 0,240 | | 0,000 |
| | N | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 |
| Toplam böcek yoğunluğu | r | 0,114 | 0,163* | 0,129 | 0,730** | 1 |
| | P | 0,170 | 0,048 | 0,119 | 0,000 | |
| | N | 147 | 147 | 147 | 147 | 147 |

**0,01 Düzeyinde ilişki anlamlı, *0,05 Düzeyinde ilişki anlamlı, r korelasyon katsayısı, P önem düzeyi, N ölçüm sayısı

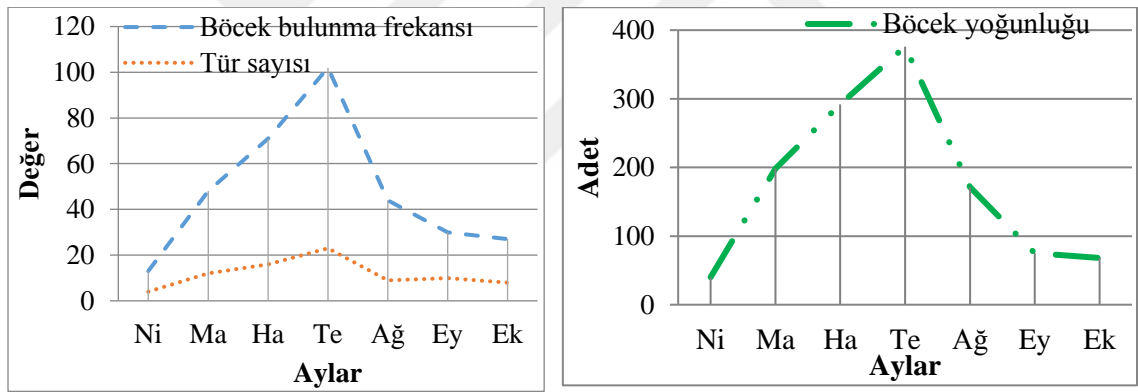
Tür sayısı ve bağıl nem arasında orta düzeyli ($r:0,312$), pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki çıkmıştır ($P<0,050$). Bağıl nem artışına bağlı olarak tür sayısı da artış göstermiştir. Böcek tür sayısındaki artışın havanın bağıl nemi ile olan ilişkisi, böceklerin neme duydukları ihtiyaçtan kaynaklanmaktadır. Böcekler genel olarak havanın rutubetinin artışına bağlı olarak faaliyetlerini hızlandırırken bazı böceklerde de havanın aşırı neme doyması nedeniyle faaliyetlerini durdururlar. Bununla beraber böceklerin minimum ya da maksimum nem miktarından bahsetmek oldukça güç olabilir. Örneğin Anobiidae böcekleri yüksek nem aralıklarında yaşayamazken kabuk böceklerinde %55'ten %95 nem seviyesine kadar gelişim sürelerinde artış kaydedildiği literatürde belirtilmektedir [55].

4.1.2. Bazı Önemli Odun Zararlısı Familyalara Ait Türlerin Yıl İçerisindeki Değişim Durumları

Çalışma kapsamında bulunan böcek türlerinden zarar oranları en yüksek olan odun zararlısı familyalar Cerambycidae, Buprestidae ve Anobiidae olduğundan aylık böcek yoğunluk değerlendirmeleri bu familyalar üzerinden yapılmıştır

4.1.2.1. Cerambycidae Familyası Aylık Böcek Bulunma Frekansı, Tür Sayısı ve Yoğunlukları

Cerambycidae familyasının 2015 ve 2016 yılları içerisindeki böcek bulunma frekansı, böcek tür sayısı ve böcek yoğunluğuna ilişkin bulgular Şekil 4.3'de görülmektedir. Grafikte görüldüğü gibi tür sayısı, bu familyaya ait böceklerin böcek bulunma frekansı ve böcek yoğunluğu en yüksek değerlere Temmuz ayında ulaştığı tespit edilmiştir. Sayısal değerlerin eğilimi incelendiğinde ilkbahar aylarından yaz aylarına doğru artış, son bahar aylarına doğru ise tekrar azalma görülmektedir. Ancak Nisan Mayıs aylarındaki sayısal değerlerin son bahara nispeten daha yüksek olduğu söylenebilir. Temmuz ayındaki sayısal değerlerin yüksek olmasında aylık ortalama sıcaklık değerleri etkili olmuştur. Yapılan sıcaklık ölçümlerinde 2015 ve 2016 yılı temmuz ayı sıcaklık ortalamasının 22,5°C olduğu görülmektedir (Çizelge 4.23). Bu familyaya bağlı böcek grupları ile mücadele ilkbahar aylarından başlanmak üzere sonbahar ayları sonuna dek yoğun bir şekilde sürdürülebilir.



Şekil 4.3. Cerambycidae familyası aylık böcek bulunma frekansı, tür sayısı ve böcek yoğunlukları.

Cerambycidae familyası böceklerinin çevresel faktörlerle olan korelasyonları incelendiğinde (Çizelge 4.28), böcek bulunma frekansı, böcek yoğunluğu ve tür sayısı ile pozitif yönlü anlamlı olmayan orta düzeyli bir ilişki çıkmıştır ($P>0,05$). Böcek bulunma frekansı, tür sayısı ve yoğunluğu arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$). Diğer yandan tür sayısı ve böcek yoğunluğu arasında pozitif yönlü anlamlı ve kuvvetli bir ilişki bulunmuştur ($P<0,05$).

Cerambycidae familyası türlerinin aylık sıcaklık ve bağıl nemle olan korelasyon ilişkilerinin anlamlı olmayışı bu familya böceklerinin bazı türlerinin erginleşme

zamanlarının aylık bazda oldukça değişim göstermesinden kaynaklanmaktadır. Birçok Cerambycidae familyası türlerinin erginleri Haziran ve Temmuz aylarında erginleşirken *Acanthocinus aedilis* gibi bazı türler de yaz aylarından önce görülürler. Bazı türler de (Örneğin *Prionus coriarius*) Ağustos ayının sonları ve Eylül ayında görülür. Rhagium türleri ve Spondylis türleri de genellikle Mayıs ve Haziran aylarından önce erginleşmezler [56]. Tür sayısı ve yoğunluk arasındaki korelasyon ilişkisi bu familyaya ait böcek gruplarının fazla sayıda yumurta bırakma kapasitesine sahip olmasıyla açıklanmaktadır. Örneğin *E. faber* bir defada 320 yumurta bırakabilmektedir [5], [57].

Çizelge 4.28. Cerambycidae familyası böceklerinin tür sayısı, böcek yoğunluğu ve böcek bulunma frekansı ile aylık sıcaklık ortalaması ve bağıl nem ile olan korelasyonları.

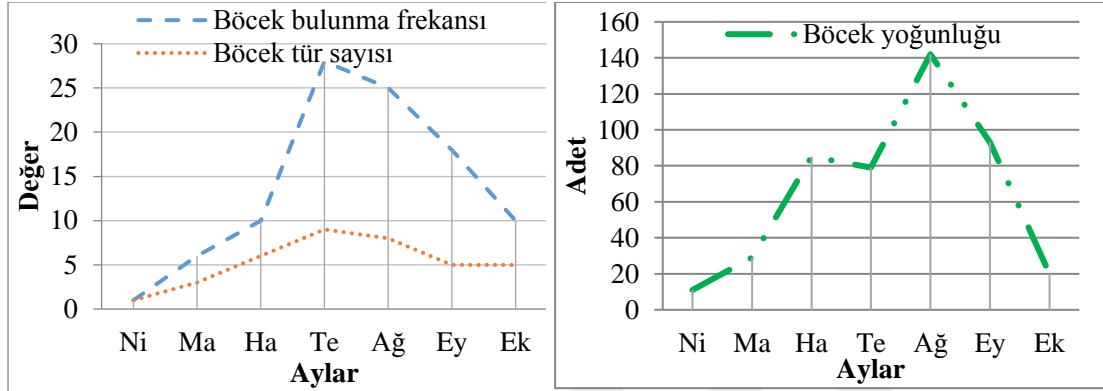
| Korelasyon kaynağı | | Aylık ortalama sıcaklık | Aylık ortalama bağıl nem | Böcek bulunma frekansı | Tür sayısı | Böcek yoğunluğu |
|--------------------------|---|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------|-----------------|
| Aylık ortalama sıcaklık | r | 1 | -0,544 | 0,502 | 0,481 | 0,454 |
| | P | | 0,206 | 0,251 | 0,274 | 0,306 |
| | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Aylık ortalama bağıl nem | r | -0,544 | 1 | 0,291 | 0,261 | 0,361 |
| | P | 0,206 | | 0,527 | 0,572 | 0,426 |
| | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Böcek bulunma frekansı | r | 0,502 | 0,291 | 1 | 0,982** | 0,985** |
| | P | 0,251 | 0,527 | | 0,000 | 0,000 |
| | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Tür sayısı | r | 0,481 | 0,261 | 0,982** | 1 | 0,945** |
| | P | 0,274 | 0,572 | 0,000 | | 0,001 |
| | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Böcek yoğunluğu | r | 0,454 | 0,361 | 0,985** | 0,945** | 1 |
| | P | 0,306 | 0,426 | 0,000 | 0,001 | |
| | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır. r: Korelasyon katsayısı P: önem düzeyi ($p < 0,005$) N: Örnek sayısı, r : 0,00 ilişki yok, 0,01 – 0,29 düşük düzeyde ilişki, 0,30 – 0,70 orta düzeyde ilişki, 0,71 – 0,99 yüksek düzeyde ilişki, 1,00 mükemmel ilişki

4.1.2.2. Buprestidae Familyası Aylık Böcek Bulunma Frekansı, Tür Sayısı ve Böcek Yoğunlukları

Buprestidae familyasının 2015 ve 2016 yılları içerisindeki böcek bulunma frekansı, böcek tür sayısı ve böcek yoğunluğuna ilişkin bulgular Şekil 4.4'te görülmektedir. Şekilde de görüldüğü gibi toplam böcek yoğunluğu en yüksek değerlere Ağustos ayında

ulaşmaktadır. Ağustos ayındaki sayısal değerlerin yüksek olmasında aylık ortalama sıcaklık değerlerinin etkili olduğu görülmektedir. Yapılan sıcaklık ölçümlerinde 2015 ve 2016 yılı bölge genelinde Ağustos ayı sıcaklık ortalamasının 25°C olduğu görülmektedir (Çizelge 4.23).



Şekil 4.4. Buprestidae familyası aylık böcek bulunma frekansı, böcek tür sayısı ve böcek yoğunlukları.

Buprestidae familyası böcekleri aylık sıcaklık ortalaması ve rutubetle olan korelasyonları incelendiğinde aylık sıcaklık ortalaması ile böcek bulunma frekansı, tür sayısı ve bu familyaya ait böcek yoğunluğu arasında pozitif yönlü yüksek düzeyli bir ilişki çıktığı görülmektedir ($P < 0,05$) (Çizelge 4.29). Aylık rutubet ortalaması ile böcek tür sayısı ve yoğunluğu arasında ters yönlü ancak anlamlı olmayan bir ilişki vardır ($P > 0,05$). Diğer yandan bu familyadaki böcek türlerinin tür sayısı ve yoğunluğu arasında yüksek düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,05$). Bu familyadaki böcek gruplarının sıcaklık ile olan kuvvetli korelasyonu sıcaklık isteklerinin fazla olmasıyla açıklanmaktadır. Nitekim, Kaygın [5] ve Çanakçıolu ve Mol [48] Buprestidae familyası böceklerinin yüksek sıcaklık ve ısıya karşı dayanıklı ve diğer böcek türlerinin larvalarının yaşayamayacağı sıcaklıkta faaliyet gösterdiklerini belirtmektedirler.

Çizelge 4.29. Buprestidae familyası böceklerinin tür sayısı, böcek yoğunluğu ve böcek bulunma frekansı ile aylık sıcaklık ortalaması ve rutubetle olan korelasyonları.

| Korelasyon kaynağı | | Aylık ortalama sıcaklık | Aylık ortalama rutubet | Böcek bulunma frekansı | Tür sayısı | Böcek yoğunluğu |
|-------------------------|---|-------------------------|------------------------|------------------------|------------|-----------------|
| Aylık ortalama sıcaklık | r | 1 | -0,544 | 0,922** | 0,879** | 0,942** |
| | P | | 0,206 | 0,003 | 0,009 | 0,002 |
| | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |

Çizelge 4.29. (devam). Buprestidae familyası böceklerinin tür sayısı, böcek yoğunluğu ve böcek bulunma frekansı ile aylık sıcaklık ortalaması ve rutubetle olan korelasyonları.

| | | | | | | |
|------------------------|---|---------|--------|---------|---------|---------|
| Aylık ortalama rutubet | r | -0,544 | 1 | -0,511 | -0,197 | -0,517 |
| | P | 0,206 | | 0,241 | 0,672 | 0,235 |
| | N | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Böcek bulunma frekansı | r | 0,922** | -0,511 | 1 | 0,912** | 0,981** |
| | P | 0,003 | 0,241 | | 0,002 | 0,000 |
| | N | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| Tür sayısı | r | 0,879** | -0,197 | 0,912** | 1 | 0,880** |
| | P | 0,009 | 0,672 | 0,002 | | 0,004 |
| | N | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |
| Böcek yoğunluğu | r | 0,942** | -0,517 | 0,981** | 0,880** | 1 |
| | P | 0,002 | 0,235 | 0,000 | 0,004 | |
| | N | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 |

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır. r: Korelasyon katsayısı p: önem düzeyi ($p < 0,005$) N: örnek sayısı, r : 0,00 ilişki yok, 0,01 – 0,29 düşük düzeyde ilişki, 0,30 – 0,70 orta düzeyde ilişki, 0,71 – 0,99 yüksek düzeyde ilişki, 1,00 mükemmel ilişki

Buprestidae familyası böceklerinin yoğunluğu ve rakım ile arasında ters yönlü düşük (hemen hemen orta düzeyli) bir ilişki çıkmıştır ($P < 0,050$) (Çizelge 4.30). Buprestidae familyasına bağlı böcek türlerinin yoğunluklarının yükseltiye bağlı olarak düşüş gösterdiği Bahadıroğlu ve ark. [58] tarafından da Kahramanmaraş Ahir dağında yürüttükleri bir çalışmada da rapor edilmiştir. Diğer yandan Uğraş [59] Osmaniye Amanos dağlarında yaptıkları çalışmada da yükseltiye bağlı olarak Cerambycidae ve Buprestidae familyasına bağlı böcek yoğunluklarının azalış gösterdiğini belirtmiştir. Buprestidae familyasına bağlı böcek gruplarının yüksekliğe bağlı olarak yoğunluklarında meydana gelen düşüşün bu familyadaki böceklerin diğer böceklerle göre güneş ve ısıyı tercih etmeleri, ayrıca yüksek sıcaklık ve ısı derecelerine dayanıklılık göstermelerinden kaynaklandığı belirtilmektedir [5].

Çizelge 4.30. Buprestidae familyası böceklerinin yoğunluğu ile rakım arasındaki korelasyon ilişkisi.

| Familya | | Böcek yoğunluğu | |
|-------------|-------|-----------------|----------|
| Buprestidae | Rakım | r | -0,292** |
| | | P | 0,003 |
| | | N | 98 |

N: Böcek bulunma tekrarı, P: önem düzeyi r: pearson correlation r: 0,00 ilişki yok, 0,01 – 0,29 düşük düzeyde ilişki, 0,30 – 0,70 orta düzeyde ilişki, 0,71 – 0,99 yüksek düzeyde ilişki, 1,00 mükemmel ilişki, **Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır

Cerambycidae ve Buprestidae familyası böceklerinin feromon tuzaklarında bulunma sayıları ve %oranları değerlendirildiğinde ormana yakın olan depolarda daha fazla böcek bulunduğu görülmüştür. Örneğin Buprestidae familyası böcekleri ormana uzak olan depolarda 77 defa, ormana uzak olan depolarda 21 defa bulunmuştur. Bu familyanın ormana uzak olan depolarda bulunma oranı %21 iken ormana yakın olan depolarda bulunma tekrarı oranı %79 olmuştur (Çizelge 4.31). Ormana yakın olan depolardaki böcek bulunma frekansının artışı feromon preparatlarının etkisinden kaynaklanmaktadır [53]. Diğer yandan Cerambycidae ve Buprestidae familyası gibi hem dikili hem devrik ağaçlarda zarar yapan oldukça geniş bir yelpazeye sahip olan bu böcek türlerinin ormandan feromon tuzaklarına geldiği ve böcek bulunma tekrarını arttırıcı yönde etki etmiştir.

Çizelge 4.31. Depoların ormana olan konumuna göre Cerambycidae ve Buprestidae familyalarına ait böcek türlerinin bulunma frekansları.

| Familyalar | Ormana olan mesafe | Böcek bulunma frekansı | %Böcek bulunma frekansı |
|--------------|--------------------|------------------------|-------------------------|
| Cerambycidae | Ormana uzak | 118 | 35 |
| | Ormana yakın | 217 | 65 |
| Toplam | | 335 | 100 |
| Buprestidae | Ormana uzak | 21 | 21 |
| | Ormana yakın | 77 | 79 |
| Toplam | | 98 | 100 |

Anobiidae familyasına bağlı böcek grupları incelendiğinde kafes tuzaklarına oldukça az yoğunlukta geldikleri görülmektedir (Çizelge 4.32). Anobiidae familyasına bağlı böceklerin feromon tuzaklarına az gelmeleri çalışmada kullanılan feromon çeşitleri ile ilgili olabilmektedir. Birch ve White [60] Anobiidae familyasından özellikle de *A punctatum* böceğinin 2,3 - dihydro - 2,3,5 - trimethyl - 6 - (1 - methyl-2-oxobutyl) - 4H - pyran-4-one (stegobinone) feromonuna geldiğini belirtmektedir. Bu çalışmada kullanılan feromon türleri genel çekici feromon türleri olduğundan ve Anobiidae familyasına bağlı böceklerle yönelik feromon olmadığından, böcek yoğunluklarının düşük düzeyde kaldığı söylenebilir.

Diğer yandan Anobiidae familyasına bağlı böcek türlerinin uçuş kabiliyetlerinin oldukça düşük olması ve kullanılan feromon tuzağının yüksekliğinin bu böcek türlerinin uçuş

yüksekliğinden daha yüksek olmasının da böcek yoğunluklarının düşük çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.32. Anobiidae familyası böcekleri 2015 ve 2016 yılı aylık böcek bulunma frekansları ve yoğunlukları.

| Familya | Yıl | Ay | Böcek bulunma frekansı | Toplam yoğunluk |
|-----------|--------|---------|------------------------|-----------------|
| Anobiidae | 2015 | Mayıs | 2 | 2 |
| | | Toplam | 2 | 2 |
| | 2016 | Haziran | 1 | 2 |
| | | Temmuz | 1 | 6 |
| | | Ağustos | 1 | 2 |
| | | Toplam | 3 | 10 |
| | Toplam | Mayıs | 2 | 2 |
| | | Haziran | 1 | 2 |
| | | Temmuz | 1 | 6 |
| | | Ağustos | 1 | 2 |

4.2. MÜSADERELİ EMVALLER VE TUZAK ODUNLARINDA GÖRÜLEN BÖCEK TÜRLERİ

2015 yılında Batı karadeniz bölgesinde müsadereli emval ve tuzak odunlarında bulunan odunla ilişkili ve zararlı böcek türlerine ilişkin bulgular Çizelge 4.33 ve Çizelge 4.39 aralığında görülmektedir.

Çizelge 4.33. Düzce ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Ergin/Larva | Adet | Ağaç Türü | Konum | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|-------------|------|-----------|-------|-------------|---------------|---------------|-------------------------------|
| 1.1 | 10.04.2015 | L | 2 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 10.04.2015 | L | 1 | Kayın | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Helops rossii | Helops rossii |
| | 10.04.2015 | E | 5 | Kayın | D.O | Coleoptera | Curculionidae | Pityokteines | <i>Pityokteines curvidens</i> |
| | 10.04.2015 | L | 2 | Kayın | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 10.04.2015 | E | 3 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus nigroflavus</i> |
| | 10.04.2015 | L | 2 | Kayın | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 10.04.2015 | E | 1 | Sarıçam | K | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 10.04.2015 | L | 6 | Gök nar | K | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 10.04.2015 | E | 5 | Gaknar | K | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 10.04.2015 | E | 6 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| | 09.05.2015 | E | 35 | Kayın | Ö | Hymenoptera | Formicinae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 09.05.2015 | L | 4 | Kavak | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 09.05.2015 | E | 24 | Meşe | Ö | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 09.05.2015 | L | 2 | Kayın | D.O | Coleoptera | Elateridae | Agriotes | <i>Agriotes sp.</i> |
| | 09.05.2015 | L | 3 | Kayın | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 09.05.2015 | P | 1 | Kayın | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp</i> |
| | 09.05.2015 | L | 2 | Kavak | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.33. (devam). Düzce ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|---|--------|---------|------------|-------------|---------------|------------------------|--------------------------------|
| 1.1 | 09.05.2015 | L | 1 | Meşe | D.O | Coleoptera | Lycidae | Lygiopterus | <i>Lygiopterus sanguineus</i> |
| | 09.05.2015 | L | 67 | Meşe | D.O | Coleoptera | Anaboidae | Anobium | <i>Anobium punctatum</i> |
| | 09.05.2015 | P | 18 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 19.05.2015 | E | 1 | Kayın | D:O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 14.04.2016 | P | 32 | Kayın | C | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 14.04.2016 | L | 2 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 14.04.2016 | L | 6 | Kayın | K | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 11.05.2016 | E | 8 | Gürgen | K | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus fraxini</i> |
| | 11.05.2016 | E | 8 | Gürgen | K | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 11.05.2016 | E | 1 | Meşe | K | Coleoptera | Anobiidae | Lasioderma | <i>Lasioderma serricorne</i> |
| | 23.08.2016 | E | 12 | Çam | Ö.O | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| 1.2 | 10.04.2015 | L | 6 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 10.04.2015 | L | 3 | Kiraz | D.O | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 10.04.2015 | E | 4 | Gökmar | Ö.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| | 10.04.2015 | L | 1 | Gökmar | Ö.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| | 10.04.2015 | L | 1 | Kayın | Ö | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 10.04.2015 | L | 2 | Kiraz | D.O | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon sp.</i> |
| | 10.04.2015 | E | 3 | Gökmar | D.O-K | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma cypraea</i> |
| | 10.04.2015 | L | 1 | Kiraz | D.O | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon Punctatus</i> |
| | 10.04.2015 | E | 3 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| | 10.04.2015 | L | 3 | Kiraz | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 10.04.2015 | E | 5 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 10.04.2015 | L | 34 | Gökmar | Ö.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 10.04.2015 | E | 1 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Carabidae | Brachynus | <i>Brachynus crepitans</i> |
| | 10.04.2015 | E | 7 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 10.04.2015 | E | 2 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| 10.04.2015 | L | 1 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon Punctatus</i> | |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.33. (devam). Düzce ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | | | | |
|-----|------------|---|----|---------|-------|-------------|---------------|----------------|---------------------------------|
| 1.2 | 10.04.2015 | L | 1 | Göknar | D.O | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus sp.</i> |
| | 09.05.2015 | L | 1 | Göknar | D.O | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 09.05.2015 | E | 6 | Meşe | Ö | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 09.05.2015 | E | 1 | Göknar | D.O | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 09.05.2015 | L | 9 | Göknar | D.O | Coleoptera | Cetoniinae | Cetonia | <i>Cetonia aurata</i> |
| | 09.05.2015 | L | 4 | Kayın | DO | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 09.05.2015 | E | 19 | Meşe | Ö | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 09.05.2015 | E | 1 | Kayın | D.O | Coleoptera | Anaboidae | Ptilinus | <i>Ptilinus fuscus</i> |
| | 14.04.2016 | L | 6 | Ihlamur | Ö-D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| 1.3 | 14.04.2016 | E | 5 | Ihlamur | Ö-D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 14.04.2016 | E | 4 | Kiraz | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 14.04.2016 | E | 2 | Kayın | D.O | Coleoptera | Elateridae | <i>Ampedus</i> | <i>Ampedus sp</i> |
| | 23.08.2016 | E | 3 | Meşe | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 02.05.2015 | E | 2 | Kayın | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |
| | 02.05.2015 | L | 1 | Meşe | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus paralelipedus</i> |
| | 02.05.2015 | L | 1 | Kayın | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Stictoleptura | <i>Stictoleptura scutellata</i> |
| | 02.05.2015 | E | 1 | Kayın | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Stictoleptura | <i>Stictoleptura scutellata</i> |
| | 02.05.2015 | L | 1 | Göknar | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 02.05.2015 | E | 1 | Sarıçam | K | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis fusca</i> |
| | 08.09.2016 | E | 3 | Çam | Ö.O | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 08.09.2016 | L | 1 | Göknar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |
| | 08.09.2016 | E | 2 | Göknar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.34. Bolu ilindeki orman depolarında müsadereli envaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Ergin/Larva | Adet | Ağaç Türü | Konum | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|-------------|-------------|------|-----------|------------|-------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| 2.1. | 12.04.2015 | L | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis detriata</i> |
| | 12.04.2015 | E | 4 | Karaçam | K | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 12.04.2015 | E | 1 | Meşe | Ö | Hymenoptera | Formicidae | Lasius | <i>Lasius sp.</i> |
| | 12.04.2015 | L | 1 | Sarıçam | K-D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 12.04.2015 | L | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 12.04.2015 | L | 2 | Gök nar | Ö.O | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 12.04.2015 | L | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis detriata</i> |
| | 12.04.2015 | E | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Trogossitidae | Ostoma | <i>Ostoma ferruginea</i> |
| | 12.04.2015 | E | 8 | Gök nar | D.O | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 12.04.2015 | L | 1 | Sarıçam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.05.2015. | L | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis detriata</i> |
| | 18.08.2015 | E | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> |
| | 18.08.2015 | E | 5 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Monochamus | <i>Monochamus galloprovincialis</i> |
| | 18.08.2015 | E | 1 | Gök nar | K | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 28.02.2016 | L | 2 | Kayın | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Sinodendron | <i>Sinodendron cylindricum</i> |
| | 20.06.2016 | L | 1 | Çam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 20.06.2016 | P | 1 | Çam | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> |
| | 20.06.2016 | L | 2 | Çam | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Chalcophora | <i>Chalcophora mariana</i> |
| 20.06.2016 | L | 26 | Meşe | D.O-Ö.O | Coleoptera | Anobiidae | Anobium | <i>Anobium punctatum</i> | |

Çizelge 4.34. (devam). Bolu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|----|---------|---------|------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 2. 2. | 12.04.2015 | L | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Ergates | <i>Ergates faber</i> |
| | 12.04.2015 | L | 2 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menep hilus | <i>Menep hilus cylindricus</i> |
| | 12.04.2015 | L | 1 | Çam | D.O | Coleoptera | Elateridae | Synaptus | <i>Synaptus filiformis</i> |
| | 12.04.2015 | E | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus arter</i> |
| | 12.04.2015 | E | 3 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menep hilus | <i>Menep hilus cylindricus</i> |
| | 12.04.2015 | L | 4 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menep hilus | <i>Menep hilus cylindricus</i> |
| | 12.04.2015 | L | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus sp</i> |
| | 12.04.2015 | E | 1 | Meşe | K | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus formicarius</i> |
| | 12.04.2015 | L | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus sp.</i> |
| | 12.04.2015 | L | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 12.04.2015 | E | 3 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Anastrangalia | <i>Anastrangalia reyi</i> |
| | 12.04.2015 | E | 3 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 12.04.2015 | E | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Cleridae | Necrobia | <i>Necrobia rufipes</i> |
| | 24.06.2015 | E | 24 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 24.06.2015 | E | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 24.06.2015 | E | 3 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menep hilus | <i>Menep hilus cylindricus</i> |
| | 24.06.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O-K | Coleoptera | Cerambycidae | Phymatodes | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| | 18.08.2015 | E | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Scarabaeidae | Cetonia | <i>Cetonia aurata</i> |
| | 18.08.2015 | E | 1 | Meşe | K | Coleoptera | Cleridae | Thanasimus | <i>Thanasimus mutillarius</i> |
| | 15.04.2016 | L | 2 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 15.04.2016 | L | 3 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 15.04.2016 | E | 5 | Gök nar | D.O | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 15.04.2016 | L | 3 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 10.06.2016 | E | 8 | Sarıçam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 10.06.2016 | L | 29 | Sarıçam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> | |
| 02.08.2016 | E | 1 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus sp.</i> | |
| 02.08.2016 | L | 2 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus sp.</i> | |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.34. (devam). Bolu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | | | | |
|-------|------------|---|----|---------|-------|------------|----------------------------|---------------|------------------------------------|
| 2. 3. | 14.03.2015 | E | 4 | Sarıçam | K | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 14.03.2015 | E | 21 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 14.03.2015 | E | 34 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus elangatum</i> |
| | 14.03.2015 | L | 1 | Gökmar | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Xyleborus | <i>Xyleborus sp.</i> |
| | 03.05.2015 | E | 1 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 03.05.2015 | E | 1 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |
| | 03.05.2015 | E | 1 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Trogossitidae | Ostoma | <i>Ostoma ferruginea</i> |
| | 03.05.2015 | E | 1 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 03.05.2015 | E | 2 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma cypraea</i> |
| | 15.06.2015 | L | 2 | Karaçam | K-D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Anastrangalia | <i>Anastrangalia sanguinolenta</i> |
| | 12.07.2016 | E | 1 | Gökmar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |
| | 27.06.2016 | E | 1 | Çam | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |
| | 27.06.2016 | E | 1 | Çam | D.O | Coleoptera | Trogossitidae | Ostoma | <i>Ostoma ferruginea</i> |
| | 27.06.2016 | E | 1 | Kavak | D.O | Coleoptera | Anobiidae | Ptilinus | <i>Ptilinus fuscus</i> |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.35. Zonguldak ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Ergin/Larva | Adet | Ağaç Türü | Konum | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|-------------|------|-----------|-------|------------|--------------|---------|--------------------------------|
| 3.1 | 11.04.2015 | L | 1 | Meşe | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium sp.</i> |
| | 11.04.2015 | E | 2 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| | 11.04.2015 | L | 32 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Leptura | <i>Leptura quadrifasciata</i> |
| | 11.04.2015 | E | 4 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Leptura | <i>Leptura quadrifasciata</i> |
| | 11.04.2015 | P | 3 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Leptura | <i>Leptura quadrifasciata</i> |
| | 11.04.2015 | L-E | 15 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 11.04.2015 | L-E | 17 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Leptura | <i>Leptura aurulenta</i> |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.35. (devam). Zonguldak ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|-----|---------|--------------|------------|--------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 3.1 | 11.04.2015 | L | 13 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Saperda | <i>Saperda</i> sp |
| | 11.04.2015 | L | 2 | Meşe | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Plagionotus | <i>Plagionotus</i> sp |
| | 11.04.2015 | L | 1 | Karaçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 11.04.2015 | L | 1 | Karaçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 11.04.2015 | L | 2 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp |
| | 11.04.2015 | L | 2 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 23.06.2015 | P-E | 2 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Arhopalus | <i>Arhopalus rusticus</i> |
| | 09.06.2016 | E | 1 | Sarıçam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | <i>Ips</i> | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 3.2 | 11.04.2015 | E | 2 | Gök nar-Meşe | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| | 11.04.2015 | E | 1 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma culinaris</i> |
| | 11.04.2015 | L-E | 140 | Çam | D.O | Coleoptera | Colydiidae | Dechomus | <i>Dechomus sulcicollis</i> |
| | 11.04.2015 | L | 2 | Kayın | D.O-Ö | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 11.04.2015 | L | 1 | Kayın | Kök | Coleoptera | Scarabaeidae | Valgus | <i>Valgus hemipterus</i> |
| | 11.04.2015 | E | 2 | Ihlamur | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | <i>Ips</i> | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 11.04.2015 | L | 4 | Ihlamur | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Aegosoma | <i>Aegosoma scabricorne</i> |
| | 13.03.2015 | E | 2 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 13.03.2015 | L | 11 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 09.06.2016 | E | 1 | Sarıçam | C | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | <i>Ips</i> | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 09.06.2016 | P | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inguisitor</i> | |

Çizelge 4.36. Kastamonu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Ergin/Larva | Adet | Ağaç Türü | Konum | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|-------------|---------|-----------|------------|-------------|-----------------|--------------------------|--------------------------------|
| 4.1. | 16.03.2015 | E | 5 | Karaçam | D.O | Coleoptera | Trogossitidae | Ostoma | <i>Ostoma ferruginea</i> |
| | 16.03.2015 | L-E | 3 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Malendrydae | Rushia | <i>Rushia parreyssi</i> |
| | 16.03.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Neatus | <i>Neatus</i> sp |
| | 16.03.2015 | L | 1 | Sarıçam | D.O | Hymenoptera | Siricoidae | Sirex | <i>Sirex noctilio</i> |
| | 16.03.2015 | L | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Curculionidae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 04.05.2015 | L-E | 2 | Gürgen | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Agrilus | <i>Agrilus aurichalceus</i> |
| | 02.09.2016 | E | 7 | Gök nar | D.O | Coleoptera | Curculionidae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 02.09.2016 | E | 1 | Sarıçam | K | Coleoptera | Cleridae | Trichodes | <i>Trichodes apiarius</i> |
| 4.2. | 16.03.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |
| | 16.03.2015 | E | 2 | Karaçam | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Neatus | <i>Neatus</i> sp. |
| | 16.03.2015 | L | 2 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Neatus | <i>Neatus</i> sp. |
| | 16.03.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Rhysodidae | Rhysodes | <i>Rhysodes sulcatus</i> |
| | 16.03.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Malendrydae | Rushia | <i>Rushia parreyssi</i> |
| | 04.05.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Curculionidae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus ater</i> |
| | 04.05.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Curculionidae | Rhyncolus | <i>Rhyncolus elongatus</i> |
| | 04.05.2015 | E | 4 | Gürgen | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Clytus | <i>Clytus arietis</i> |
| 14.04.2016 | E | 3 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Rhysodidae | <i>Rhysodes</i> | <i>Rhysodes sulcatus</i> | |
| 4.3. | 16.03.2015 | E | 2 | Karaçam | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| | 16.03.2015 | L | 2 | Karaçam | K | Coleoptera | Curculionidae | Xyleborus | <i>Xyleborus eurygraphus</i> |
| | 16.03.2015 | E | 2 | Karaçam | K | Coleoptera | Curculionidae | Xyleborus | <i>Xyleborus eurygraphus</i> |
| | 04.05.2015 | L | 3 | Karaçam | K | Coleoptera | Curculionidae | Orthotomicus | <i>Orthotomicus erosus</i> |
| | 27.06.2016 | L | 3 | Sarıçam | C | Coleoptera | Cerambycidae | <i>Rhagium</i> | <i>Rhagium Inquisitor</i> |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.37. Bartın ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Ergin/ Larva/Pupa | Adet | Ağaç Türü | Konum | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|----------------------|------|-----------|-------|-------------|---------------|------------|------------------------------|
| 5.2. | 17.03.2015 | L | 3 | Sarıçam | D.O-K | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 17.03.2015 | L | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis rufa</i> |
| | 17.03.2015 | L | 2 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cantharidae | Cantharis | <i>Cantharis livida</i> |
| | 17.03.2015 | E | 3 | Gökmar | Ö-D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 17.03.2015 | L | 2 | Sarıçam | K-O | Coleoptera | Lymexylidae | Lymexylon | <i>Lymexylon sp.</i> |
| | 17.03.2015 | L | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 17.03.2015 | P | 2 | Sarıçam | D.O-K | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| | 14.04.2016 | L | 3 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| 5.3. | 03.05.2015 | E | 1 | Kayın | Ö | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | <i>Camponotus vagus</i> |
| | 03.05.2015 | E | 1 | Kayın | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma cypraea</i> |
| | 03.05.2015 | E | 1 | Kayın | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus pomorum</i> |
| | 03.05.2015 | L | 3 | Kayın | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 27.06.2016 | E | 2 | Gökmar | D:O | Coleoptera | Tenebrionidae | Uloma | <i>Uloma cypraea</i> |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.38. Kastamonu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Ergin/ | Adet | Ağaç Türü | Konum | Takım | Familya | Cins | Tür |
|-----------|------------|--------|------|-----------|-------|------------|----------------------------|------------|------------------------------|
| 6.1 | 05.05.2015 | L | 1 | Meşe | D.O | Coleoptera | Scarabaeidae | Trichius | <i>Trichius sexualis</i> |
| | 18.03.2015 | P | 1 | Meşe | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipedus</i> |
| | 27.06.2016 | L | 3 | Çam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | <i>Ips</i> | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 27.06.2016 | E | 7 | Çam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | <i>Ips</i> | <i>Ips sexdentatus</i> |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.38. (devam). Kastamonu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | | | | |
|------|------------|---|----|---------|-------|------------|----------------------------|-------------|--------------------------------|
| 6.2. | 05.05.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 05.05.2015 | L | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Ergates | <i>Ergates faber</i> |
| | 05.05.2015 | E | 1 | Göknaar | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 05.05.2015 | L | 2 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Aegosoma | <i>Aegosoma scabricorne</i> |
| | 05.05.2015 | L | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Opatrum | <i>Opatrum sabulosum</i> |
| | 05.05.2015 | E | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Dasytidae | Aplocnemus | <i>Aplocnemus alpestris</i> |
| | 02.06.2016 | E | 13 | Çam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | <i>Ips</i> | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.06.2016 | L | 10 | Çam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | <i>Ips</i> | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 02.06.2016 | P | 7 | Çam | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | <i>Ips</i> | <i>Ips sexdentatus</i> |
| 6.3. | 19.03.2015 | E | 2 | Göknaar | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Menepphilus | <i>Menepphilus cylindricus</i> |
| | 19.03.2015 | E | 3 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 19.03.2015 | L | 1 | Çam | D.O-K | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium bifasciatum</i> |
| | 04.05.2015 | L | 1 | Kayın | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 04.05.2015 | E | 1 | Kayın | K | Coleoptera | Trogossitidae | Temnochila | <i>Temnochila caerulea</i> |
| | 04.05.2015 | E | 2 | Meşe | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus</i> sp. |
| | 15.04.2016 | L | 7 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Hylotrupes | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| | 01.06.2016 | E | 8 | Çam | D.O | Coleoptera | Tenebrionidae | Corticeus | <i>Corticeus pini</i> |
| 6.4. | 19.03.2015 | L | 1 | Çam | D.O | Coleoptera | Lucanidae | Dorcus | <i>Dorcus parallelipipedus</i> |
| | 19.03.2015 | E | 1 | Göknaar | D.O | Coleoptera | Elateridae | Ampedus | <i>Ampedus elegantulus</i> |
| | 19.03.2015 | L | 2 | Göknaar | D.O-K | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 19.03.2015 | E | 9 | Göknaar | K | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 19.03.2015 | L | 3 | Göknaar | D.O-K | Coleoptera | Curculionidae | Hylastes | <i>Hylastes</i> sp. |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.38. (devam). Kastamonu ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| | | | | | | | | | |
|-----|------------|---|---|---------|-------|------------|---------------|-----------|---------------------------|
| 6.4 | 19.03.2015 | L | 4 | Çam | D.O | Coleoptera | Anobiidae | Anobium | <i>Anobium punctatum</i> |
| | 04.05.2015 | E | 2 | Meşe | D.O-K | Coleoptera | Curculionidae | Xyleborus | <i>Xyleborus sp</i> |
| | 04.05.2015 | L | 1 | Gökmar | D.O-K | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 15.04.2016 | L | 3 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Anobiidae | Anobium | <i>Anobium punctatum</i> |
| | 15.04.2016 | L | 1 | Meşe | K | Coleoptera | Curculionidae | Xyleborus | <i>Xyleborus sp.</i> |
| | 31.05.2016 | L | 3 | Karaçam | C | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium inquisitor</i> |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Çizelge 4.39. Sinop ilindeki orman depolarında müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında tespit edilen böcek türleri.

| Saha Kodu | Tarih | Ergin/ Larva/Pupa | Adet | Ağaç Türü | Konum | Takım | Familya | Cins | Tür |
|------------|------------|----------------------|------|-----------|------------|-------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|
| 7.1 | 18.03.2015 | E | 2 | Sarıçam | K- D.O | Coleoptera | Curculionidae / Scolytinae | Ips | <i>Ips sexdentatus</i> |
| | 18.03.2015 | L | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Cerambycidae | Rhagium | <i>Rhagium Inquisitor</i> |
| | 11.08.2016 | E | 2 | Meşe | K | Coleoptera | Cerambycidae | Corticeus | <i>Corticeus sp.</i> |
| 7.2 | 18.03.2015 | E | 1 | Karaçam | K | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> |
| | 18.03.2015 | L | 1 | Kayın | D.O | Lepidoptera | Cossidae | Zeuzera | <i>Zeuzera pyrina</i> |
| | 18.03.2015 | L | 1 | Kızılçam | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis detriata</i> |
| | 05.05.2015 | L | 1 | Sarıçam | D.O | Coleoptera | Buprestidae | Buprestis | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| | 11.08.2016 | E | 1 | Çam | K | Coleoptera | Silvanidae | Uleiota | <i>Uleiota planata</i> |
| 11.08.2016 | L | 1 | Çam | D.O | Coleoptera | Elateridae | Lacon | <i>Lacon punctatus</i> | |

Not: E: Ergin böcek, L: Larva, P: Pupa, D.O: Diri Odun, Ö: Öz Odun, K: Kabuk

Depolara göre böcek tür sayısı ve yoğunlukları incelendiğinde en fazla böcek tür sayısı 15 tür ile Düzce Büyükaçma, en az böcek tür sayısı ise 1 tür ile Sinop Boyabat Büyükmeydan orman deposunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.40). Depolardaki toplam böcek sayısı da yine en fazla Düzce Büyükaçma deposunda en az ise Sinop Boyabat Büyük Meydan deposunda görülmüştür. Depoların böcek tür sayısı ve yoğunluğundaki değişim, depodaki beklemiş emvallerin çeşitliliği, ormana yakınlığı, deponun rakımı, aylık ortalama sıcaklık ve bağıl nem ile ilişkilidir. Örneğin Düzce Büyükaçma orman deposunda bekletilen ağaç türü sayısı 7 iken Kastamonu Gökçe ağaç orman deposunda yalnızca 1 ağaç türü (meşe) vardır. Bolu Gerede Merkez orman deposunda 1 ağaç türü (çam) bulunduğundan bu depoda böcek bulunmamıştır. Düzce Büyükaçma orman deposunda bulunan beklemiş odun emvallerin çeşitliliğinin yanısıra, depo zemininin rutubetli olması, odun emvallerinin rutubetli kalmasına ve böcekler için gerekli olan nemin sağlanmasına neden olmuştur. Bu nedenle en fazla böcek tür sayısı ve yoğunluğu bu depoda bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Orman depolarında bulunan müsadereli emvaller ve tuzak odunlarındaki böcek tür sayıları ve yoğunluk oranları.

| Orman deposu | Böcek Tür Sayısı | %oranı | Toplam yoğunluk | %oranı |
|----------------------------------|------------------|--------|-----------------|--------|
| Düzce - Büyükaçma | 15 | 20 | 220 | 19 |
| Düzce - Gölyaka-Merkez | 10 | 13 | 107 | 9 |
| Düzce - Yığılca-Aksu | 5 | 7 | 12 | 1 |
| Bolu - Merkez-Çelegölcük | 13 | 17 | 87 | 7 |
| Bolu - Sultanköy | 14 | 18 | 142 | 12 |
| Bolu-Mengen-Pazarköy | 10 | 13 | 74 | 6 |
| Bolu- Gerede | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zonguldak - Ereğli- Soğanlıyörük | 9 | 12 | 78 | 7 |
| Zonguldak - Alaplı- Mollabey | 11 | 14 | 169 | 15 |
| Karabük - Merkez -1 | 6 | 8 | 17 | 1 |
| Karabük - Merkez -2 | 6 | 8 | 11 | 1 |
| Karabük - Safranbolu- Merkez | 4 | 5 | 14 | 1 |
| Bartın - Kozcağız | 6 | 8 | 9 | 1 |
| Bartın - Merkez- Epçiler Kadıköy | 4 | 5 | 8 | 3 |
| Kastamonu - Gökçe ağaç | 3 | 4 | 12 | 1 |
| Kastamonu - Taşköprü - Ardıçlık | 5 | 7 | 35 | 3 |
| Kartamonu - Araç - Sarpun | 9 | 12 | 57 | 5 |
| Kastamonu - Samatlar- İğdir | 6 | 8 | 20 | 2 |
| Sinop - Boyabat- Büyük Meydan | 1 | 1 | 2 | 0 |
| Sinop-Durağan-Akkır | 8 | 11 | 68 | 6 |

Müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında bulunan böceklerin böcek tür sayıları incelendiğinde en fazla tür sayısı Bolu ilinde en az böcek tür sayısı ise Sinop ilinde bulunmuştur (Çizelge 4.41). Düzce Bolu Kastamonu ve Zonguldak tür sayıları bir birine

oldukça yakın iken Karabük Bartın ve Sinop illerindeki tür sayıları da birbirine yakın çıkmıştır. Birbirine yakın illerin tür sayıları da benzer çıkmıştır. Birbirine yakın illerin iklim özelliğinin benzer olması böcek tür sayısına etki etmiş olabileceği düşünülmektedir. Kastamonu ilindeki depo sayısının fazla olması yüksek tür sayısı vermesine sebep olmuştur.

Müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında bulunan böcek türlerinin illere göre yoğunlukları değerlendirildiğinde en fazla böcek yoğunluğu Düzce ilinde en az böcek yoğunluğu ise Bartında tespit edilmiştir. Böcek yoğunluğu oranları da böcek tür sayısı ile benzerlik göstermiştir. Diğer yandan Düzce, Bolu ve Zonguldak illerindeki depolarda bulunan ağaç tür sayılarındaki çeşitliliği de böcek tür sayısı ve yoğunluğuna etki etmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 4.41. İllere göre böceklerin toplam tür sayısı ve yoğunlukları.

| Tür sayısı ve yoğunluk | Düzce | Bolu | Zonguldak | Karabük | Bartın | Kastamonu | Sinop |
|------------------------|-------|------|-----------|---------|--------|-----------|-------|
| Böcek tür sayısı | 19 | 29 | 16 | 13 | 9 | 17 | 8 |
| %Böcek tür sayısı | 25 | 38 | 21 | 17 | 12 | 22 | 11 |
| Toplam böcek yoğunluğu | 339 | 300 | 242 | 42 | 39 | 113 | 70 |
| %Böcek yoğunluğu | 30 | 26 | 21 | 4 | 3 | 10 | 6 |

Çizelge 4.42’de görüldüğü gibi tüm bölge ve ağaç türleri dikkate alındığında en yüksek böcek yoğunluğu sarıçam odununda en düşük ise kızılçam ve kiraz odununda görülmüştür. Müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında görülen böceklerin yoğunlukları dikkate alındığında %37 ile sarıçam, %19 göknar, %14 meşe ve %16 kayın odununda görülmüştür. Toplamda ise 1231 adet odunla ilişkili böcek bulunmuştur. Böcek tür sayılarına bakıldığında ise en fazla böcek türü sarıçam odununda en az böcek türü ise %1 ile kızılçam odununda görülmüştür.

Müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında bulunan böcek tür sayıları ve yoğunlukları farklılık göstermiştir. Bu durumun her depoda her ağaç türünün olmayışından kaynaklanmaktadır. Diğer yandan sarıçam, göknar, kayın ve meşe gibi ağaç türlerinin hemen hemen her depoda bulunduğu görülmektedir (Çizelge 3.3). Sarıçam ve göknar odunlarında böcek tür sayılarının kayın ve meşe odunlarına göre yüksek çıkmasının sebebi bu ağaç türlerinin yoğunluklarının düşük olmasından ve özellikle göknarda düşük oranda öz odun, yüksek oranda diri odun ihtiva etmesinden kaynaklanmaktadır. Böceklerin diri odunu tercih etme nedeni diri odundaki depo edilen paranzim hücrelerinin

bulunmasından kaynaklandığı literatur çalışmalarında belirtilmektedir [61]- [64].

Çizelge 4.42. Müsadereli emvallerde bulunan böcek türlerinin ağaç türlerine göre toplam böcek tür sayısı ve yoğunlukları.

| | Gök | Sç | Ky | Mş | Kv | Kr | Ih | Kç | Kzç | Gür |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|----|-----|-----|
| Böcek tür sayısı | 25 | 30 | 18 | 14 | 2 | 2 | 7 | 11 | 1 | 2 |
| Yüzde oranı (%) | 22 | 27 | 16 | 13 | 2 | 2 | 6 | 10 | 1 | 2 |
| Toplam böcek yoğunluğu | 234 | 455 | 201 | 174 | 11 | 7 | 103 | 30 | 4 | 12 |
| Yüzde oranı (%) | 19 | 37 | 16 | 14 | 1 | 1 | 8 | 2 | 0 | 1 |

Gök: Gökmar, Sç: Sarıçam, Ky: Kayın, Mş: Meşe, Kv: Kavak, Kr: Kiraz, Ih: Ihlamur, Kç: Karaçam, Kzç: Kızılcım, Gür: Gürgen

Çizelge 4.43'te görüldüğü gibi bazı böcek türleri yalnızca bir ağaç türü üzerinde görülmüştür. Örneğin *A. nigroflavus*, *C. aurata* ve *Rhyncolus* sp böcekleri yalnızca göknar ağaç türünde görülmüşken, *S. Cylindricum* ve *Z pyrina* böcek türleri yalnızca kayın ağaç türünde tespit edilmiştir.

Böcekler iğne yapraklı ve yapraklı ağaç türlerinde yaptıkları zarar bakımından farklılık gösterebilirler. Örneğin kabuk böceklerinde yalnızca bir ağaç türü ile beslenen böcekler monofag, birden fazla ağaç türü ile beslenen böcekler de polifag böcekler denilmektedir [48]. Böceklerin bazıları iğne yapraklı, bazıları yapraklı, bazıları ise hem yapraklı hem de yapraklı ağaçlarda zarar yapmaktadır [7]. Böceklerin ağaç türlerini tercih etme nedenleri arasında, böceklerin gelişimlerini tamamlamaları için gerekli olan protein, nişasta ya da karbonhidrat gereksinimleri gösterilebilir. Bu bakımdan ağaç türlerinde değişik oranlarda bulunan bu yapıların böceklerin ağaç türlerinin seçiminde önemli bir etken olarak rol oynamaktadır. Örneğin mobilya böceği gelişimi sırasında proteine şiddetle ihtiyaç duyar [65].

Çizelge 4.43. Yalnızca tek ağaç türünde görülen böcek türleri.

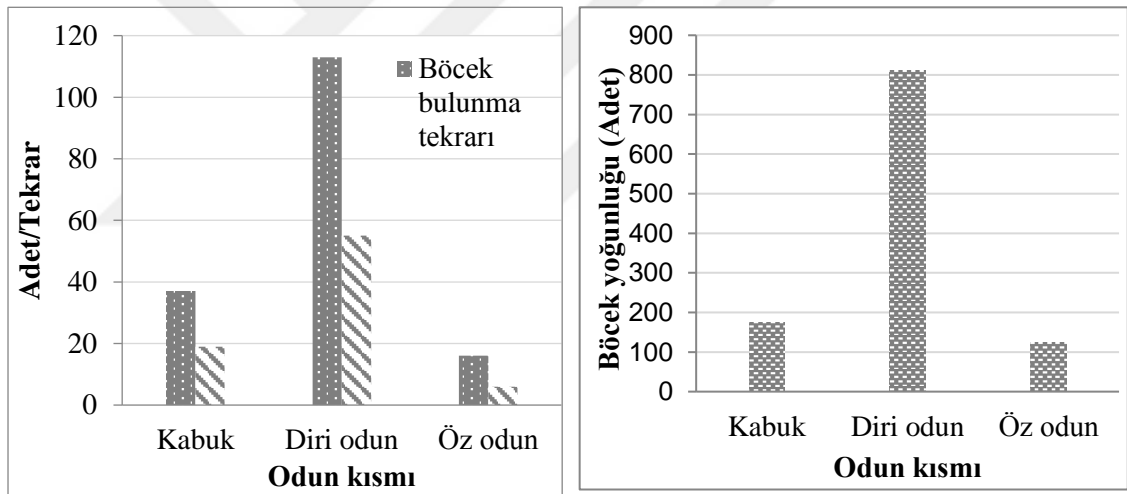
| Göknar | Kayın | Sarıçam |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| <i>Ampedus nigroflavus</i> | <i>Helops caeruleus</i> | <i>Opatrum sabulosum</i> |
| <i>Cetonia aurata</i> | <i>Helops rossii</i> | <i>Rhagium inquisitor</i> |
| <i>Rhyncolus</i> sp. | <i>Ampedus pomorum</i> | <i>Monochomus galloprovincialis</i> |
| <i>Hylastes</i> sp. | <i>Stictoleptura scutellata</i> | <i>Hylotrupes bajulus</i> |
| <i>Brachynus crepitans</i> | <i>Temnochila caerulea</i> | <i>Phymatodes testaceus</i> |
| <i>Prionus coriarius</i> | <i>Zeuzera pyrina</i> | <i>Rhagium bifasciatum</i> |

Çizelge 4.43. (devam). Yalnızca tek ağaç türünde görülen böcek türleri.

| | | |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Meşe | <i>Agriotes</i> sp. | <i>Cantharis rufa</i> |
| <i>Trichius sexualis</i> | <i>Sinodendron cylindricum</i> | <i>Buprestis dalmatina</i> |
| <i>Thanasimus multilarius</i> | <i>Tipula</i> sp. | <i>Trichodes apiarius</i> |
| <i>Lygropterus sanguineus</i> | İhlamur | <i>Cantharis livida</i> |
| <i>Stegobium poniceum</i> | <i>Leptura quadrifacciata</i> | <i>Uleiota planata</i> |
| Gürgen | <i>Leptura aurulenta</i> | <i>Rhysodes sulcatus</i> |

Şekil 4.5’de görüldüğü gibi en fazla böcek bulunma frekansı, böcek tür sayısı ve yoğunluğu diri odun kısmında bulunmuştur. En az böcek bulunma tekrarı, böcek tür sayısı ve yoğunluğu ise öz odun kısmında bulunmuştur.

Diri odun kısmında tür sayısının fazla çıkmasının sebebi, böceklerin gelişmeleri için gerekli olan nişastaca zengin olmasından kaynaklanmaktadır [48]. Diğer bir neden ise diri odunun öz oduna göre daha az ekstraktif madde (toksik madde) ve daha az ölü odun hücreleri içermesinden kaynaklandığı literatürde belirtilmektedir [66], [67].



Şekil 4.5. Böcek tür sayısı, böcek bulunma tekrarı (böcek bulunma frekansı) ve yoğunluğunun odunun konumuna göre bulunma durumları.

Çizelge 4.44’de görüldüğü gibi böcek tür sayısı ile toplam böcek yoğunluğu, ortalama yoğunluk arasında yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur ($p < 0,005$). Diğer yandan böcek tür sayısı ve ortalama bağıl nem arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Toplam yoğunluk ve ortalama nem arasında yine orta düzeyli bir ilişki bulunmuştur.

L. brunneus gibi kuru ortamlarda zarar yapan böcekler [5] dışında odun zararlısı böceklerin birçoğunda rutubetin artışına bağlı olarak tür çeşitliliği ve yoğunlukları artmaktadır. Böcek tür sayısı ve sıcaklık arasında ters yönlü ancak anlamlı olmayan bir

ilişki görülmüştür. İlkbahardan yazaya doğru gidildikçe sıcaklığın artmasıyla müsadereli envaller ve tuzak odunlarından böcekler erginleşerek uçmaya başlamaktadırlar. Bu nedenle yaz aylarına doğru gidildikçe tuzak odunlarında sıcaklığın artmasıyla depolarda böcek tür sayısı da azalmaktadır.

Çizelge 4.44. Böcek türleri ve böcek yoğunluğunun sıcaklık, bağıl nem ve rakım ile olan korelasyonu.

| | Böcek tür sayısı | Toplam böcek yoğunluğu | Rakım | Ortalama sıcaklık | Ortalama bağıl nem | |
|------------------|------------------|------------------------|---------|-------------------|--------------------|--------|
| Böcek tür sayısı | r | 1 | 0,904** | 0,042 | -0,443 | 0,575* |
| | p | | 0,000 | 0,865 | 0,058 | 0,010 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| Toplam yoğunluk | r | 0,904** | 1 | -0,070 | -0,312 | 0,574* |
| | p | 0,000 | | 0,775 | 0,193 | 0,010 |
| | N | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |

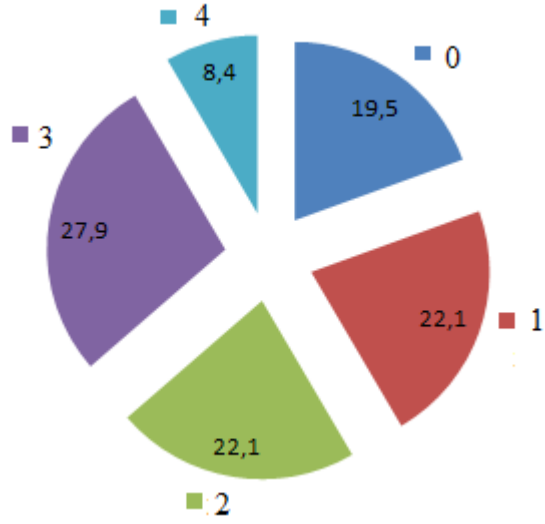
r: Korelasyon katsayısı p: önem düzeyi ($p < 0,005$) N: Çalışma alanları, r : 0,00 ilişki yok, 0,01 – 0,29 düşük düzeyde ilişki, 0,30 – 0,70 orta düzeyde ilişki, 0,71 – 0,99 yüksek düzeyde ilişki, 1,00 mükemmel ilişki

4.3. TESPİT EDİLEN BÖCEK TÜRLERİNİN ZARAR ORANLARINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

4.3.1. Böceklerin Zarar Durumuna Göre Gruplandırması

Feromon tuzak sistemi, müsadereli ve tuzak odunlarında bulunan böcek türlerinin zarar sınıfları oluşturulmuştur. Her bir böcek türü odunlarda ilişkili olduğu odun ya da diğer materyallerle olan ilişkisine göre değerlendirilmiştir. Her bir gruptaki böceklerin zarar derecelerine göre 0, 1, 2, 3 ve 4 olarak değer verilmiştir (Çizelge 4.45).

0 olarak gösterilen değer odunda kabuk böceklerinin yırtıcısı olan böcek türlerini, 1: Odunda zarar yapmayan ancak kabuk ve odun arasında üreyen kabuk böcekleri ve diğer ekonomik kayıplar oluşturmayan böcekleri. 2: Odunda yüzeysel zarar yapan böcek türleri ve çürümekte olan odunda zarar yapan zararlı böcek türleri ile beslenen predatör böcek türlerini, 3: Odunda şiddetli zarar yapan böcek türlerini, 4 ise odunda şiddetli ve teknik zarar yapan, yaptığı zarar ile ekonomik kayıplara neden olan böcek türlerini kapsamaktadır. Ayrıca her bir böceğe ilişkin literatür ve bu çalışmadan elde edilen gözlemlere dayanılarak açıklamalar verilmiştir.



Şekil 4.6. Zarar oranına göre tür sayıları (%).

Zarar grupları incelendiğinde (Şekil 4.6) %27,9 ile 3. zarar grubunda yer alan böcek türleri en fazla orana sahip olmuştur. En az böcek tür sayısı ise %8,4 ile 4. zarar grubunda yer alan böcek türlerinden oluşmaktadır.

Çizelge 4.45. Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| Böcek türü | İlişkili olduğu materyal | Çalışmadaki gözlemler | Odundaki zarar oranı | Açıklama |
|------------------------------|--------------------------|------------------------|----------------------|---|
| <i>Anastrangalia reyi</i> | D.O | D.O | 3 | Larva, iğne yapraklı ağaçların kütüklerinde zarar yapar. |
| <i>Hylotrupes bajulus</i> | D.O | L(D.O), (D.O), *P(D.O) | 4 | Teknik zararlı bir böcektir, endüstriyel odunların diri odunlarında zarar yapar, zarar yaptığı ahşap malzemeyi kısa sürede un haline getirir, ekonomik kayıplara neden olduğu için endüstride önemli bir böcek türüdür [5]. |
| <i>Chlorophorus herbstii</i> | D-S | | 2 | Zararı ıhlamur ağacı ile sınırlıdır, meşe türlerindedeki zarar yaptığı görülmüştür: Nadiren de olsa diğer ağaç türlerinde görülebilir [68]. |
| <i>Chlorophorus varius</i> | D-S | L(S) | 3 | Bu böcek türü bazı meyve ağaçlarında (kayısı dut, elma ve şeftali) zararı tespit edilmiştir. Dallarda zarar yapmakta ve bazende gövde üzerinde zarar yapabilir [69] |
| <i>Chlorophorus sartor</i> | D-S | | 3 | Diğer böcek cinslerine göre daha seyrek rastlanır. Erginleri çiçekçildir [70]. |
| <i>Ropalopus clavipes</i> | D-C-D.O | | 3 | Bu böcek türü larvası kabuk altında gelişir, zamanla diri oduna geçer ve zarar yapar. Ölmüş yapraklı ağaçların odunlarında ve dallarında zarar yapar [46]. |
| <i>Cerambyx scopolii</i> | D-C-D.O-Ö.O | | 4 | Depolarda ve sağlık durumu bozulmuş ağaçlarda teknik zarar yapmaktadır. Ölmüş ve çürümekte olan diri odun ve öz odunda yaşamaktadır. Olgunlaşan larva ağacı terk eder ve toprakta pupa olur [56], [71]. |
| <i>Purpuricenus budensis</i> | D-C | | 3 | Bu türlerin genel olarak larvaları odunda zarar yapmaktadır. Bu böceklerin zararı ormanda terk edilmiş ve devrik ağaçlarda, müsadereli ve yakacak envaller ile kütüklerde görülmektedir. Erginleri maydanozgiller (Apiaceae ya da Umbelliferae) familyasına ait otsu bitkilerinde zarar yapmaktadır [71]. |
| <i>Isotomus speciosus</i> | D-D.O | | 3 | Yapraklarını döken ağaç türleri bu böceğin konukçularıdır. Polifag bir böcektir. Dişiler yumurtalarını genellikle kabuksuz odun ya da ölü gövde ve kalın dallar üzerine bırakırlar İki yıllık bir yaşam döngüsü vardır [72]. |
| <i>Clytus arietis</i> | C-D.O-M | | 3 | Bu böceğin larvaları spesifik bir mantar saldırısına maruz kalmış düşmüş kereste veya istif, kütük ve tomrukta zarar yapar. Yapraklarını döken ağaçlarla beslenirler. Erginleri çiçeklere giderek polenle beslenirler [73]. |
| <i>Plagionotus arcuatus</i> | C-D.O-Ö.O | | 4 | Bu böcek odunda teknik zarar yapmaktadır. Bu nedenle önemli bir böcektir. Larvaları öz oduna kadar ilerleyerek zarar yapabilir. Sekonder zararlı bir böcektir [5]. |
| <i>Plagionotus detritus</i> | D-C | | 2 | Bu böcek türü oduna yaklaşık 50-80 civarında yumurta bırakmaktadır. Yumurtalarını <i>P arcuatus</i> da olduğu gibi odundaki çatla91klara bırakır. Kambiyumda zarar yapar, pupa evresinde bir miktar daha oduna girebilir yüzeysel zararı mevcuttur [74]. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|------------------------------------|---------|--------------|---|---|
| <i>Stromatium unicolor</i> | D.O-Ö.O | L (D.O, Ö.O) | 4 | Bu böceğin larvaları kesilmiş kuru odunlarda ve mobilyalarda zararlıdır. Hayat döngüleri 1-7 yıl arasında değişmektedir. Bu özellikler uzun yurtdışı seyahatlerinde bile hayatta kalmayı kolaylaştırır. Bu böcekler genellikle ahşap mobilya, ahşap ambalaj ve diğer ahşap malzemelerle uzun mesafelere kadar taşınır [75]. |
| <i>Xylotrechus arvicola</i> | D-D.O | | 3 | Literatürde daha çok üzüm bağlarında odunsu dokularda zarar yaptığı belirtilmektedir. Ancak diğer yapraklı ağaç türlerindedir zararlı mevcut olup dikili ağaçlarda da zarar yapar. İspanyada üzüm bağlarında ciddi zararlarına rastlanmıştır. Çürümekte olan ağaçları ve ölü odunları infekte etmektedirler [76]. |
| <i>Xylotrechus antilope</i> | L-D.O | | 3 | Meşe zararlısı olup ülkemizde Avrupa yakasında yayılış göstermektedir. Sırbistanda en önemli odun zararlısı böceklerden biri olarak gösterilmektedir. umbelliferae familyası bitkilerinde de görülmektedir. Larvası kabuk altında gelişmektedir [77]. |
| <i>Xylotrechus rusticus</i> | C-D-L | | 3 | <i>X rusticus</i> , Salicaceae familyasındaki bitkilerin kök zararlısıdır. Yapraklı ağaçlarda da ölmüş ve çürümekte olan ağaçlarda görülmektedir [78]. |
| <i>Phymatodes testaceus</i> | C | E(C-K) | 2 | Yapraklı ağaçların özelliklerde meşelerin kabuk altında gelişir ciddi bir zararı yoktur ancak kabuk altında diri odun ve kabuk arasında kambiyum dokusunda yüzeysel bir zararı mevcuttur. Pupa için diri oduna geçerler. Özellikle kabuklu stoklarında zararı görülmektedir [79]. |
| <i>Leptura quadrfasciata</i> | D.O-M | L-E(D.O) | 3 | Larva ölmüş ve çürümekte olan diri odun ve öz odunda yaşamaktadır. Erginleri çiçekler üzerinde bulunur [46]. |
| <i>Leptura aurulenta</i> | L-M | L-E(D.O) | 3 | Larva ölmüş ve çürümekte olan kütükler, gövde ve büyük dalların diri odun ve öz odunda yaşamaktadır [46]. |
| <i>Stictoleptura cordigera</i> | C-L | | 3 | Larvaları ölmüş odun ve ağaç kütüklerinde gelişir, erginleri ise çiçekli bitkilerden polen alarak beslenirler [46]. |
| <i>Rhagium bifasciatum</i> | C-D.O-M | L (C, D.O) | 4 | Taze kesilmiş çam ağaçları ilgisini çeker ve pupa olana kadar odun içerisinde geniş ve derin tuneller açar. Odunda önemli zarar yapan ve yaygın türlerdendir. Odunu kullanılmaz duruma getirir. Larva gelişimi 2 veya üç yılda tamamlanır [5]. |
| <i>Rhagium inquisitor</i> | C-D.O-M | L(K, C, D.O) | 2 | Kabuk altında zarar yapar, ancak ormancılık açısından önemli sayılabilecek zararı yoktur [5]. |
| <i>Stictoleptura scutellata</i> | L-M | L-E(D.O) | 3 | Larva diri odunda gelişir. Çürümekte olan kütüklerde, dallarda ve odunun sert dokusunda zarar yapar. Erginler <i>Sambucus spiraea</i> çiçekleri ziyaret etmektedir [80] |
| <i>Anastrangalia sanguinolenta</i> | L-M | | 3 | İğne yapraklı ağaçların kütüklerinde zarar yapar. Erginler çiçekleri ziyaret eder ve polen nektar alarak beslenirler. Yumurtalarını toprak altında kütüklere bırakırlar [80]. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---------|---|---|
| <i>Anastrangalia dubia</i> | D-R | | 3 | Bu böcek iğne yapraklı ve yapraklı ağaçlarda ölü odun, ölü dallarda ve ağaç kütüklerinde zarar yapmaktadır. Gelişimini iki üç yılda tamamlamaktadır [80]. |
| <i>Pachytodes erraticus</i> | R | | 1 | Larva yapraklı ağaçların toprak altındaki parçalarında gelişir. Erginleri çiçekleri ve kuru dalları ziyaret eder. Gelişmeleri için iki yıla gereksinimleri vardır [81]. |
| <i>Leiopus femoratus</i> | O-D-S | | 2 | Larvaları konukçu odunun ölü ince dallarında bulunur. Genellikle kavak odununda varlık gösterir. Larvaları kabuk altında pupa oluşturur [82]. |
| <i>Monochamus galloprovincialis</i> | C-O | | 3 | Larvaları genç ağaçların gövdelerinde yaşlı ağaçların dallarında yaşar. Yumurtadan çıkan larvalar kabuk odun arasında eylül ayına kadar yiyim yapar. Belli bir süre burada zarar yaptıktan sonra odun iç kısmına geçer. Pupa için tekrar yüzeye çıkar. Hem sekonder hem primer, hem de teknik zarar yapar [5]. |
| <i>Acanthocinus aedilis</i> | C-D.O | | 3 | Sekonder zararlı bir böcektir. Özellikle <i>T piniperda</i> (Coleoptera, Scolytinae) tarafından zarar görmüş olan çamlar ile kesilmiş ağaçlarda ve kütüklerde zarar yapar. Yumurtalarını ağacın topraktan 4-5 m yukarı bırakır. Kambiyumda yaptığı zarar ağacın ölümüne sebep olabilir. Oduna da giriş yaparlar [5]. |
| <i>Acanthocinus griseus</i> | C-D.O | | 3 | Nesli tükenmekte olan bir böcektir. Larva gelişimi kabuk altında gerçekleşir. Larvalar sağlıklı ya da yakın zamanda ölü gövdede ve düşen dallarda yaşarlar [83]. |
| <i>Morimus ganglbaueri</i> | C-D.O | | 3 | Larvaları hastalanmış meşe odunu gövdelerinde zarar yapar, larva gelişimi kabuk ve gövde arasında olur [5]. |
| <i>Ergates faber</i> | D.O-Ö.O-M | L (D.O) | 4 | Bir defada 320 yumurta bırakabilir. Gelişimini tamamlaması iklimik koşullara bağlı olup 3 yıldan 12 yıla kadar sürebilir. Yumurtadan yeni çıkmış larva gelişimine etki eden faktörlerden bir tanesi de odunun rutubetidir. Limit rutubet değeri 14%dir. Genel olarak diri odunla beslenmekte ancak çürümüş kütüklerin öz odunla da beslendiği bilinmektedir. Eski kütüklerde zarar yapmaktadır. Yeni düşmüş taze odunlarda da zarar yapabilir. Bazı durumlarda sağlıklı ağaçlara da saldırabilir. Aynı zamanda yapı ahşabını kolonize eder ve tahrip eder. Ahşap direkler, demiryolu traversleri, sivil yapıların ahşap elemanları, ahşap yangın gözlem kuleleri ve geyik stantlarında zarar yapar [5], [57]. |
| <i>Prionus coriarius</i> | L-C-D.O-Ö.O | | 3 | Sekonder zararlı bir böcektir. Ağaç kütüklerinde zarar yapar. Telefon direklerinde zarar yaptığı için ekonomik zararı vardır. Hastalıklı ve kurumuş ağaçlarda da zarar yapar [5], [48]. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|--------------------------------|-------------|---------|---|---|
| <i>Aegosoma scabricorne</i> | D-R-D.O-Ö.O | L(D.O), | 3 | Taze ölü ağaçlarda, bir şekilde zarar görmüş 50 cm den büyük dal odunlarında zarar yapar [84]. 2015 yılında kendi çalışmamızda ıhlamur ağacında bulmuş olduğumuz larvası diri odunda şiddetli zarar yapmaktaydı. |
| <i>Oxypleurus nodieri</i> | D-D.O-L | | 3 | Bu böcek ormanlık alanlarda yaşayan bir böcektir. Larva canlı kabuksuz ağaçlarda, konukçu ağacın kuru ölü odununda, taze haldeki ölü dallarda, gövde odunlarında ve kütüklerde yaşarlar. Pupa odun içerisinde olmaktadır. Erginler kış ve ilkbahar (aralık-nisan) arasında uçmaktadır [85]. |
| <i>Anisarthron barbipes</i> | D.O-Ö.O | | 3 | Yaşayan ağaçların ölü kısımları ile yaralanma sonrası ölü odunların gövde ve dallarında yaşarlar [86]. |
| <i>Asemum striatum</i> | L-R | | 3 | Bu böcek larvaları kabuk altında gelişerek odun içerisine girmektedir. Ölü odun, kütüklerde, köklerde ve çürümüş odunlarda zarar yapmaktadır [85]. |
| <i>Arhopalus fesus</i> | L-D.O-Ö.O | | 3 | Ölü odunların kabuk altında gelişerek odun içerisine penetre eder ve zarar yapar. Düşmüş ağaçlarda (çürümüş ve bekleyen ağaçlar) kök ve gövdede zarar yapar [46]. |
| <i>Arhopalus rusticus</i> | L-D.O-Ö.O | L(D.O) | 4 | <i>A. rusticus</i> genç larvası ölü odunların kabuk altında gelişerek odun içerisine penetre eder ve zarar yapar. Düşmüş ağaçlarda (çürümüş ve bekleyen ağaçlar) ve kabukları soyulmuş ağaçlarda zarar yapar. Öz odunda da zararı vardır [5]. |
| <i>Spondylis buprestoides</i> | L-R-D.O-Ö.O | | 3 | Yılda 1 generasyon geçirmektedir. Larvadan yetişkin durumuna geçişler haziran ayının ortasından ağustos ayının sonuna kadar olmaktadır. Yetişkinleri geceleri beslenmez ve uçmazlar. Dişiler yumurtalarını koyduktan sonra larva evresinde ilk olarak kabuğun altında 1cm galeriler açarak beslenirler. Daha sonra larvalar 70-80cm uzunluğunda ve 1cm genişliğinde oval tüneller açarak odun içerisine girerler. Bu oval tüneller ahşap yüzeyinin 0,3-0,8cm derinliğinde inşa edilen 3-4 cm uzunluğundaki pupa odaları ile son bulur [87]. |
| <i>Anthaxia quadripunctata</i> | C-D.O | | 3 | Larvaları yalnızca kabuk altında gelişir. Diri odun ve kambiyumda zarar yapar. Larva diri odunda öğüntülerle dolu yılankavi yollar açar, pupa odun içerisinde olur. Kitle üremesi yapması halinde önlem alınmalıdır. Erginleri çiçekleri ziyaret eder [5]. |
| <i>Anthaxia semicuprea</i> | C | | 1 | Genellikle meyve ağaçlarının kabukları altında bulunur. Erginleri çiçekler üzerinde görülür [88]. |
| <i>Chrysobothris affinis</i> | C | | 1 | Sekonder zararlı bir böcek olup özellikle kuraklık görmüş ağaçlarda bulunur. Büyük meşe fidanları sııklık dönemindeki ağaçları tercih eder. Türkiyede ekonomik öneme sahip zararı yoktur [5]. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|----------------------------------|---------|------------|---|--|
| <i>Coraebus florentinus</i> | C-D.O | | 3 | Meşe ağaçlarının dallarında zarar yapmaktadır. Dal ve gövde odunları delerek kayda değer zarar yapmaktadır. Larvaları kambiyum tabakasını tabakaladıklarından genç fidanların ölümüne yaşlı ağaçların tepelerinin kurummasına neden olur. İstanbul Belgrad ormanlarında meşelerden ziyade kestanelerde zarar yapar, primer zararlı bir böcektir [5]. |
| <i>Chalcophora detrita</i> | L-D.O | L(D.O) | 2 | <i>C. detrita</i> Lübnan ormanlarında en yaygın ve en çok etki eden böcek türü olduğu rapor edilmiştir [89]. |
| <i>Capnodis tenebrionis</i> | Y-K-R-S | | 2 | Canlı meyve ağaçlarında ciddi zararlar yaptığı bilinmektedir. Erginleri de meyve ağacı yapraklarda zarar yapmaktadır [90]. |
| <i>Agrilus auricollis</i> | C | | 2 | Düşmüş ağaçlarda kambiyum ve kabuk arasında zarar yapar. |
| <i>Dicerca berolinensis</i> | D.O | | 3 | <i>Dicerca</i> cinsleri ölmüş ya da canlı ağaçların ölü parçalarında zarar yaparak odun kalitesini düşürmektedir [91]. |
| <i>Dicerca chlorostigma</i> | D.O | | 3 | <i>Dicerca</i> cinsleri ölmüş ya da canlı ağaçların ölü parçalarında zarar yaparak odun kalitesini düşürmektedir [91]. |
| <i>Chalcophora mariana</i> | D.O | L,E,P(D.O) | 3 | Larvaları genellikle çürümüş odun yığnında bulunur. Kütüklerde zarar yapar. Kütük yığnlarında ve ölü odunları unlaştırmak suretiyle zarar yapar [5]. |
| <i>Buprestis novemmaculata</i> | D.O-Ö:O | | 4 | Bakım kesimi emvallerinde zarar yaptığı tespit edilmiştir. Taze kesilmiş çamlarda zarar yapmaktadır. Esas olarak ölü odun dokularında zarar yapar. Yaşayan ağaçlarda da zarar yapabilmektedir. Öz odunda da zararı olduğu rapor edilmiştir [92]. |
| <i>Buprestis humeralis</i> | D.O-Ö:O | | 3 | Buprestidae familyasına ait odun zararlısı böceklerdendir |
| <i>Buprestis octoguttata</i> | D.O | | 3 | Buprestidae familyasına ait odun zararlısı böceklerdendir. Larvaları odun gövdesinde gelişir [93]. |
| <i>Buprestis dalmatina</i> | D.O | | 3 | Bu türün biyolojisi hakkında henüz yeterli bilgi bulunmamaktadır. Ancak <i>Buprestis</i> cinsleri genelde zararlı süslü böcek grubuna girmektedir. Artvin ilinde ladin ormanlarında zarar yaptığı tespit edilmiştir [94]. |
| <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> | D-D.O | | 4 | Finlandiyada kapı pencerelerin çerçevelerinde önemli zararlar yapmaktadır [5]. |
| <i>Anthaxia</i> sp. | | | 2 | <i>Anthaxia</i> türleri diri odun ve kambiyum arasında yılankavi yollar açmak suretiyle zarar yapar ve canlı ağaçların ölümüne neden olabilir. Sekonder zararlı bir böcektir [48]. |
| <i>Perotis lugubris</i> | R | | 1 | Yaşayan meyve ağaçlarının köklerinde zarar yapar [95]. |
| <i>Acmaeodera ottomana</i> | D.O | | 2 | <i>Ficus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Pirus</i> , <i>Amygdalis</i> , <i>Acacia karoo</i> da konukçu olarak tespit edilmiştir. Larvaları ağaç ve çalılarda gelişir. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|--------------------------------|------------------|----------------|---|--|
| <i>Tomicus minor</i> | D- S K-D.O-C | | 1 | <i>T. piniperda</i> 'dan daha tehlikeli bir böcektir. Dikili ağaçlarda özsu akımına engel olduğundan ağaçların çabuk ölümüne neden olmaktadır. Yatık ağaçlarda kambiyumda yiyim yaptığından zararlı böcek olarak kabul edilir [5]. |
| <i>Tomicus piniperda</i> | D -S -K - D.O- C | | 1 | Bu böcek türü ekonomik zararı olan böcektir. Sağlık durumu bozulmuş dikili ağaçlarda ve yatık ağaçlarda önemli zarar yapmaktadır [5]. |
| <i>Orthotomicus erosus</i> | K -C | | 2 | Akdeniz sahil iklim mintikasındaki çam meşcerelerindeki en önemli böceklerden biridir. Ülkemizde çam ormanlarında oldukça önemli zararlar yapar [5]. |
| <i>Orthotomicus proximus</i> | K- C | | 2 | Kabuk ve kambiyum arasında zarar yapar [48]. |
| <i>Xyleborus monographus</i> | K- C | | 1 | Sekonder zararlı bir böcektir. Özellikle dikili hastalıklı ağaçlarda zarar yapar. Kütüklerde, kesilmiş ve kabuklarıyla terk edilmiş ağaçlarda zarar yapar. Zarar kambiyum diri odun kısmında olur [5]. |
| <i>Ips acuminatus</i> | S-D-C-K | L,E(K) | 1 | Sekonder zararlıdır ancak primer zararlıda olabilir kolaylıkla. Çamlarda önemli zarar yapar. Ekonomik zararı mevcuttur [48]. |
| <i>Ips sexdentatus</i> | S-D-C-K | L(K),E(K),P(K) | 1 | Ülkemizde dikili ağaçlarda oldukça önemli zararlar yapmaktadır. Ekonomik zararı oldukça büyüktür [48]. |
| <i>Taphrorychus villifrons</i> | K | | 1 | Kabuk böceklerindedir ve larvaları önce kabuğa yerleşir, sonrasında kambiyum üzerinde çatal yollar açarak ilerler. |
| <i>Dryocoetes autographus</i> | K | | 1 | Ormancılık açısından önemli bir böcek olmasa da bazen önemli olabileceği literatürde belirtilmektedir. |
| <i>Hylurgus ligniperda</i> | K-C | | 2 | Düşmüş ağaçların kabuk kambiyum arasında zarar yapar. Sekonder zararlıdır. Bazı çalışmalar sağlıklı ağaçlardada zarar yaptığını rapor etmiştir [96]. |
| <i>Hylastes attenuatus</i> | K-C | | 2 | Kambiyum ve kabuk arasında düşmüş ağaçlarda zarar yaptığı tespit edilmiştir [97]. |
| <i>Rhyncolus elongatus</i> | D.O | | 2 | Saha çalışmalarımızda göknar odunlarında diri odunlarında zararları görülmüştür. Literatürde bu böcek türlerinin majör odun zararlısı böcek türleri arasında gösterilmektedir [98]. |
| <i>Rhyncolus ater</i> | D.O | L-E(D.O) | 2 | Literatürde bu böcek türlerinin majör odun zararlısı böcek türleri arasında gösterilmektedir [98]. Saha çalışmalarımızda göknar odunlarında diri odunlarında zararları görülmüştür. |
| <i>Pityokteines curvidens</i> | K-D -S -C | E(D.O) | 1 | Göknarlarda zarar yapan en önemli böceklerden biridir. Özellikle dikili ağaçlarda yaptığı zarar çok önemlidir. Odun yüzeyinde kambiyumda zararı yüzeyseldir [48]. |
| <i>Hylobius abietis</i> | R- D.O- C- S | E(K), | 1 | Larvaları köklerde kambiyum tabakasında ve daha sonra diri odunda metrelerce ögüntülerle doldurur. Genç erginler kültür alanlarındaki fidanları lokal olarak kemirir [48]. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|-------------------------------|---------|-------------------------|---|--|
| <i>Pissodes pini</i> | K-D.O-S | | 1 | Yaşlı çamların tepelerinde zarar yapar. Kitle halinde üreme yaptığına rastlanılmamıştır [48]. |
| <i>Pissodes piceae</i> | C-D.O | | 1 | Sekonder zararlı bir böcektir. Zarar gövdede olur, diri oduna pek az girmiş bir zararı vardır [48]. |
| <i>Magdalis duplicata</i> | C-D.O | | 0 | Çam ve ladin türlerinde kambiyumda tespit edilmiştir. |
| <i>Helops rossii</i> | C | L(D.O) | 1 | Larvalar kabuk altında bulunmaktadır. Hem yapraklı hem de iğne yapraklı ağaç türlerinin kabuk altında bulunur [99]. |
| <i>Gonodera luperus</i> | L-D | | 1 | Larvaları saproksilik kabul edilir [99]. |
| <i>Uloma cypraea</i> | D.O-Ö.O | E(D.O)-(K) | 2 | Çürümekte olan odunlarda görülürler |
| <i>Uloma culinaris</i> | D.O-Ö.O | E(D.O-Ö.O-C),L(D.O,Ö.O) | 2 | Çürümekte olan odunlarda görülürler [99]. |
| <i>Opatrum sabulosum</i> | R | L+E | 2 | Tahıllar, şeker pancarı, keten, ayçiçeği, tütün, pamuk, balkabağı, rezene, anason, hint-yağ planı, aspir, karabuğday, fasulye, ayrıca mısır da dahil olmak üzere ekilen tahıl tohumları, meyvelerin sürgünleri ile ilişkilidir. Larvalar, çeşitli kültürlerin saplarının tohumlara, köklerine, yer altı parçalarına zarar verir. Çalışma kapsamında odunda bulundu ve larvadan erginleşti. |
| <i>Menephilus cylindricus</i> | D.O-C | E+L(D.O) | 2 | Kabuk altında bulunduğu rapor edilmiştir. Ancak bu çalışmada diri odunda larvalarını ve erginlerini bulundu. |
| <i>Gonodera sp</i> | L-D | | 1 | Larvaları saproksilik kabul edilir |
| <i>Helops sp</i> | C | | 1 | Larvalar kabuk altında bulunmaktadır. Hem yapraklı hem de iğne yapraklı ağaç türlerinin kabuk altında bulunur [99]. |
| <i>Corticeus fraxini</i> | P | | 0 | Kabuk böceklerinin larvaları ile beslenmektedir ve predatordur [99]. |
| <i>Corticeus linearis</i> | P | | 0 | Kabuk böceklerinin larvaları ile beslenmektedir ve predatordur [99]. |
| <i>Corticeus pini</i> | P | E(C-K) | 0 | Kabuk böceklerinin larvaları ile beslenmektedir ve predatordur [99]. |
| <i>Corticeus sp</i> | P | Kabuk | 0 | Kabuk böceklerinin larvaları ile beslenmektedir ve predatordur [99]. |
| <i>Mycetochara sp</i> | Ç.O | | 1 | Larvalar genelde çürümekte olan kayın, meşe ve kiraz odunlarında gelişir [99]. |
| <i>Melanotus castanipes</i> | L- P | | 0 | Larvaları ölü odunlarda gelişmektedir [100]. |
| <i>Calais parreysii</i> | P | | 0 | Çam kütüklerinin kabuk altında ya da tomruklarının altında bulunur. Larvalar çürük odunda yaşayan böceklerle beslenen aktif yırtıcı hayvanlardır [101]. |
| <i>Agriotes sp</i> | R | | 0 | Larvaları toprakta yaşar ve bitki kökleri ile beslenir [102]. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|-------------------------------|---------|---------------|---|---|
| <i>Synaptus filiformis</i> | L | L(D.O) | 1 | Larvaları ölü odunda gelişir. Söğüt, kızılâğaç ve kavak gibi bitkilerin yeşilliklerini yenerek bulunurlar. Ayrıca bazı otsu bitkiler üzerinde bulunabilirler [103]. |
| <i>Lacon punctatus</i> | P | L(D.O) | 2 | Çürümüş odunda zarar yapan böceklerin, çoğunlukla <i>Stictoleptura rubra</i> larvaları ile beslenen yırtıcı türdür (Ancak odunda açtıkları yollar ile odunun mekanik özelliklerini etkileyebilirler [104]. |
| <i>Ampedus sp</i> | P | D.O | 1 | Bu gruptaki böceklerin geneli predatördür. Ancak saproksilik kabul edilen türleri de vardır. |
| <i>Ampedus elegantulus</i> | P | E (D.O) | 2 | Larvaları predatördür [105]. |
| <i>Ampedus pomorum</i> | P | E (D.O) | 1 | Larvalar öncelikle çürümüş ve çürüten Meşe (<i>Quercus rober</i>), Birch (<i>Betula spp.</i>) ve Çam (<i>Pinus spp.</i>) ile ilişkisi vardır. Muhtemelen diğer türlerle de ilişkilidir. |
| <i>Lymexylon sp</i> | D.O | L(D.O) | 3 | Canlı ve ölmüş ağaçlarda gelişir. Özellikle gemi tersanelerinin depolarındaki meşelere zarar verir [5]. |
| <i>Ampedus sanguineus</i> | P | | 1 | Predator olarak rapor edilmiştir. |
| <i>Xestobium rufovillosum</i> | D.O | | 4 | Diri odunda zararı önemli sayılacak kadardır. Selülozu besin olarak kullanır. Meşe, gürgen, karaağaç, kavak, sarıçam, porsuk, kayın ve söğütte zarar yapar. Sert oduna sahip, kurumuş dal ve ağaç gövdeleriyle bunlardan yapılmış mobilya ve inşaatlarda kullanılan çeşitli ahşap malzemelerinde görülür [5]. |
| <i>Xyletinus sp</i> | D.O | | 3 | Anobiidae familyasına bağlı böcek grubundan olup inşaatlarda ağaç malzemelerde kabuk ve diri odun arasında zarar yapan böcek türüdür [5]. |
| <i>Ernobius mollis</i> | D.O | | 3 | Anobiidae familyasına bağlı böcek grubundan olup ağaç malzemelerde <i>A punctatum</i> gibi zarar yapan böcek türüdür. |
| <i>Anobium punctatum</i> | D.O-Ö.O | L(D.O),E(Ö.O) | 4 | Diri odunda zarar yapan böcek türüdür. İğne yapraklı ve yapraklı ağaçlarda zarar yapar. İğne yapraklı ağaçların diri odununda yapraklı ağaların öz odunlarında zarar yapar. Mobilyalarda zararı beirgindir [5]. |
| <i>Ptilinus fuscus</i> | D.O | D.O | 4 | Mobilyalarda ve devrik ağaçlarda zarar yaparlar. Ekonomik olarak oldukça önemli cinslerdendir [5]. |
| <i>Lasioderma serricorne</i> | | E | 0 | Sigara böcekleri, depolanmış tütünün en zararlı zararlı olmasına ilaveten, unlar, kuru karışımlar, hurma ve kuru üzüm, tahıllar, kakao, kahve çekirdekleri ve otlar gibi kurutulmuş meyveler de dahil olmak üzere pek çok depolanmış gıda ürününün önemli bir zararlısıdır, |
| <i>Trichius sexualis</i> | Ç.O | | 2 | Çürümüş odunda zarar yaparlar. Zarar durumları yalnızca ahşabın çürümüş halde iken değerini düşürmesindedir. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|-------------------------------|---------|------------------------|---|---|
| <i>Cetonia aurata</i> | Ç.O | (L(D.O- Ö.O),E(D.O) | 2 | Çürümüş odunda zarar yaparlar. Zarar durumları yalnızca ahşabın çürümüş halde iken değeri düşürmesindedir. |
| <i>Valgus hemipterus</i> | Ç.O- L | L (C-L) | 1 | Çürümekte olan kütüklerde gelişmektedir. |
| <i>Cantharis fusca</i> | P | | 0 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir [106]. |
| <i>Cantharis sp.</i> | P | | 0 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir [106]. |
| <i>Cantharis livida</i> | P | | 0 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir [106]. |
| <i>Cantharis rufa</i> | P | | 1 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir [106]. |
| <i>Cantharis rustica</i> | P | | 0 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir [106]. |
| <i>Trichodes apiarius</i> | P | E(K) | 0 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir. |
| <i>Thanasimus mutillarius</i> | P | E (K) | 0 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir [107]. |
| <i>Thanasimus formicarius</i> | P | L(K) | 0 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir [108]. |
| <i>Thanasimus rufipes</i> | P | | 0 | Bu böcek türleri çeşitli bitkilerde zarar yapan böceklerin larvaları ile beslenen avcı ya da predator böceklerdir. |
| <i>Tenebroides fuscus</i> | P | | 0 | Yapraklı ağaçların kabuk altında gelişir ve predatordur. |
| <i>Temnochila caerulea</i> | P | | 0 | Kabuk böceklerinin yırtıcısıdır [108]. |
| <i>Ostoma ferruginea</i> | P -D.O | | 0 | Kabuk böceklerinin yırtıcısıdır [107]. |
| <i>Calitys scabra</i> | O -M- P | | 1 | İğne yapraklı ağaçların çürüyen kısımlarında olgunlaşır. Mantarlar tarafından infekte olmuş odunlarla ilişkilidir. Polonyada 100 yıldan beri tespit edilmemiştir. Nadir görülen bir böcektir [109]. |
| <i>Brachynus crepitans</i> | P | E(D.O) | 0 | Carabidae familyasından amara böceklerinin yırtıcısıdır. Taşlar altında bulunur. |
| <i>Rhysodes sulcatus</i> | C-D.O | | 2 | Literatürde bazı yazarlar göknar sarıçam ve kavak odun gövdelerinde zarar yaptıklarını tespit etmişlerdir [105]. |
| <i>Serropalpus barbatus</i> | D.O | | 3 | Hem dikili hemde düşmüş ağaçlarda zarar yapar. Sekonder zararlı bir böcektir. Larva yolları ince öğüntülerle doludur [48]. |
| <i>Rushia parreyssi</i> | D.O | | 2 | Çok nadir bulunan türlerdendir. Ölü ağaçlarda ve çürümekte olan ahşap malzemelerde zarar yapar. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|--|-----------|-----------------------|---|---|
| <i>Melandrya dubia</i> | O | | 2 | Çürümekte olan yaprak döken ağaçların odunlarıyla beslenir. |
| <i>Melandrya caraboides</i> | L-Ö.O | | 2 | Kütüklerin çürümüş öz odunlarında gelişir. Özellikle kayın ve dişbudak gibi geniş yapraklı ağaçlarda, antik ormanlık alanlarda ve ahşap meralarla ilişkilendirilir. Rutubetli alanlarda zarar yapar ve çok nadir görülür [110]. |
| <i>Aulonium ruficorne</i> | P-K | | 0 | Kabuk böceklerinin yırtıcısıdır [107]. |
| <i>Bitoma crenata</i> | C | | 1 | Ormanlık alanlarda ve genellikle ağaç kabuğunun altında veya ölü kerestede bulunur. Parklarda bazen görülür. |
| <i>Pycnomerus (Dechamus) sulcicollis</i> | C | L+E(D.O) | 1 | Kabuk altında çürümekte olan kütüklerde yaşar. |
| <i>Platyrhinus resinosus</i> | M | | 0 | Larvalar <i>Daldinia concentrica</i> mantarın içinde gelişirler |
| <i>Tomoxia sp.</i> | M | | 0 | Odunda gelişen <i>Fomes fomentarius</i> mantarıyla beslenir. |
| <i>Tomoxia bucephala</i> | M | | 1 | <i>Fomes fomentarius</i> mantarıyla beslenir. Arazi çalışmalarında odun içinde larvasına rastlanmıştır. |
| <i>Lygistopterus sanguineus</i> | P- D.O | L(D.O) | 2 | Larvası yırtıcıdır. Kütüklerin kabuk ve gövdelerinde gelişir. |
| <i>Cerylon sp.</i> | C –K- M | | 0 | Cerylon türleri kabuk altında yaşarlar genellikle ağaç üzerindeki mantar ile ilişkilidirler. Bazı türleri kabuk böceklerinin yırtıcısıdır [107]. |
| <i>Uleiota planata</i> | C | E(K) | 1 | Ölmüş yapraklı ağaçların ve meyve ağaçlarının kabuk altında gelişir. |
| <i>Brachypeplus sp.</i> | M-C | | 2 | Bu türün ölü ağaçlarda ve köklerde tespit edildiği rapor edilmiştir. |
| <i>Glischrochilus hortensis</i> | K- A.Ö.S | | 0 | Ağaçların öz suyu ile beslenir. |
| <i>Epuraea sp</i> | K- A.Ö.S | | 0 | Ağaçların öz suyu ile beslenir. |
| <i>Sinodendron cylindricum</i> | D.O | L (D.O) | 2 | Larvalar çürümekte olan odunların içerisinde gelişir. Çalışma kapsamında kayın ağacında tespit edilmiştir. |
| <i>Dorcus parallelipedus</i> | D.O-Ö.O-M | L(D.O- Ö.O),E(D.O) | 2 | Larvaları, göknar, kayın ve meşe ağaçlarında çürümekte olan ağaçlarla beslenir. Mantarla ilişkilidir [5]. |
| <i>Aplocnemus alpestris</i> | P-K | | 0 | Larvaları yırtıcıdır. Cinsleri kabuk böceklerinin larvalarıyla beslenir. |
| <i>Dasytes Sp.</i> | P | | 1 | Çürümüş odunlarda yaşar ve predatordürler. |
| <i>Chrysanthia viridissima</i> | R -D.O | | 2 | Larvaları kök ve ölü odunda yaşar. |
| <i>Apodiphus amygdali</i> | A.Ö.S | | 0 | Meyve ağaçlarında ve bazı çam ve söğüt ağaçlarında infekte etme kabiliyetine sahiptir. Hem larvası hem ergini zararlıdır. Ağaç özsuğunu emer. |
| <i>Zeuzera pyrina</i> | D-D.O | L(K-D.O) | 1 | Dikili ağaçlarda genellikle zarar yapmaktadır. Literatürde ölü odunlarda zararı görülmemekte ancak bizim çalışmamızda bu böceğin larvası bulunmuştur. |
| <i>Xiphydria sp</i> | D.O-M | | 3 | Genellikle sağlık durumu bozulmuş ağaçların odun kısımlarında zarar yapmaktadır [48]. |

Çizelge 4.45. (devam). Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyaller ve odundaki zarar yaptığı veya bulunduğu bölge, zarar oranları, çalışma kapsamındaki gözlemlerimiz ve böceğe ilişkin açıklama.

| | | | | |
|---------------------------|---------|------------|---|--|
| <i>Sirex noctilio</i> | D.O-Ö.O | | 3 | Genellikle sağlık durumu bozulmuş ağaçların odun kısımlarında ve devrik ağaçlarda zarar yapmaktadır. Böcek zararı görmüş ağaç malzemeden yararlanmak mümkün değildir [48]. |
| <i>Camponotus vagus</i> | D.O-Ö.O | | 3 | Ahşap malzemelerde oldukça büyük yuvalar açmakta ve teknolojik özelliklerini düşürmektedir [111]. |
| <i>Lasius sp.</i> | D.O-Ö.O | | 2 | Yapısal bir tehdit olarak görülmemektedir. Çünkü zaten çürümekte olan ahşap malzemeler içerisine yerleşirler. |
| <i>Reticulitermes sp.</i> | D.O-Ö.O | E(D.O-C-B) | 4 | Odunlarda çok şiddetli zarar yaparlar [5]. |

E: Ergin L: Larva P: Pupa-K:Kabuk, D.O: Diri odun, Ö.O: Öz odun, C: Kambiyum, R: Kök, D: Dal, L: Kütük Ç.O: Çürük odun, D: Dal, S:Sürgün, M: Mantar, O: Odun, A.Ö.S (Ağaç öz suyu), Y: yaprak, *P: Predatör

4.3.2. Türlerinin Zarar Şiddetlerinin Bevan İndeksine Göre Değerlendirilmesi

Böcek bulunma frekansı ve zarar oranlarına göre hesaplan Bevan indeksleri Çizelge 4.46'da görülmektedir. Çizelgede, farklı illerde ve bölge genelinde feromon tuzaklarında yakalanan böceklerin zarar şiddeti ve bölge genelinde müsadereli emvallerde tespit edilen böceklerin zarar şiddeti belirlenmiştir.

Çizelge 4.46. Böcek türlerinin zarar şiddetlerinin Bevan indeksine göre değerlendirilmesi.

| Böcek türleri | İller (%) | | | | | | | F (%) | M-T (%) |
|-------------------------------------|-----------|-----|------|-----|------|------|------|-------|---------|
| | DU | BO | ZO | BR | KS | KR | Sİ | | |
| <i>Anastrangalia reyi</i> | | | 5,7 | | | | | 0,2 | |
| <i>Anastrangalia sanguinolenta</i> | | | | | | | | | 0,9 |
| <i>Hylotrupes bajulus</i> | 4,6 | 3,7 | 7,5 | 5,9 | 1,3 | 1,6 | 1,6 | 2,9 | 12,0 |
| <i>Chlorophorus herbstii</i> | 0,8 | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Chlorophorus varius</i> | 3,5 | 1,4 | | 1,5 | 2,8 | | | 1,5 | |
| <i>Chlorophorus sartor</i> | | | | | | 1,2 | | 0,2 | |
| <i>Clytus arietis</i> | | | | | | | | | 0,9 |
| <i>Ropalopus clavipes</i> | | | | 1,5 | | | | 0,2 | |
| <i>Cerambyx scopolii</i> | 1,5 | 0,9 | | | | | | 0,5 | |
| <i>Purpuricenus budensis</i> | | | | | 0,9 | | | 0,2 | |
| <i>Isotomus speciosus</i> | | | | | 1,9 | 1,2 | 1,2 | 0,7 | |
| <i>Plagionotus sp.</i> | | | | | | | | | 0,9 |
| <i>Plagionotus arcuatus</i> | 1,5 | 0,9 | | | | | | 0,5 | |
| <i>Xylotrechus arvicola</i> | | | | 3,0 | | | | 0,3 | |
| <i>Xylotrechus antilope</i> | | | | 1,5 | | | | 0,2 | |
| <i>Xylotrechus rusticus</i> | 1,2 | 0,7 | | 1,5 | | | | 0,5 | |
| <i>Phymatodes testaceus</i> | 1,5 | 3,3 | | 2,0 | 1,9 | 0,8 | 0,8 | 1,8 | 1,2 |
| <i>Leptura quadrifasciata</i> | | | 5,7 | | | | | 0,2 | 0,9 |
| <i>Leptura aurulenta</i> | | | | | | | | | 0,9 |
| <i>Stictoleptura cordigera</i> | 1,2 | | | | | | | 0,2 | |
| <i>Rhagium bifasciatum</i> | 1,5 | 1,9 | | | 1,3 | 3,2 | | 1,4 | 2,4 |
| <i>Rhagium inquisitor</i> | 6,2 | 6,1 | 22,6 | 7,9 | 3,8 | 11,2 | 3,2 | 6,7 | 3,6 |
| <i>Stictoleptura scutellata</i> | 1,2 | | | | | | | 0,2 | 1,8 |
| <i>Anastrangalia sanguinolenta</i> | | | | | 0,9 | 1,2 | | 0,3 | 0,9 |
| <i>Leiopus femoratus</i> | | | | | | | 0,8 | 0,1 | |
| <i>Monochamus galloprovincialis</i> | 8,1 | 8,4 | | 7,4 | 3,8 | 16,9 | 8,3 | 8,3 | 1,8 |
| <i>Acanthocinus aedilis</i> | | 9,1 | | 5,9 | 13,2 | 3,6 | 7,1 | 6,8 | |
| <i>Acanthocinus griseus</i> | 4,6 | 7,7 | | 5,9 | 6,6 | 6,0 | 6,0 | 6,1 | |
| <i>Prionus coriarius</i> | | | 5,7 | | | | 1,2 | 0,3 | |
| <i>Oxypleurus nodieri</i> | | | | | 0,9 | | | 0,2 | |
| <i>Anisarthron barbipes</i> | | 0,5 | | | | | | 0,2 | |
| <i>Asemum striatum</i> | 2,3 | 3,5 | | 1,5 | 1,9 | 1,2 | 1,2 | 2,0 | |
| <i>Arhopalus ferus</i> | | | | | | 1,2 | | 0,2 | |
| <i>Arhopalus rusticus</i> | 1,5 | 6,5 | 22,6 | 9,9 | 13,8 | 8,0 | 11,1 | 8,8 | 3,6 |
| <i>Spondylis buprestoides</i> | 1,2 | 6,3 | | 5,9 | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 2,9 | |
| <i>Ergates faber</i> | | | | | | | | | 1,2 |
| <i>Aegosoma scabricorne</i> | | | | | | | | | 1,2 |

Çizelge 4.46. (devam). Böcek türlerinin zarar şiddetlerinin Bevan indeksine göre değerlendirilmesi.

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|------|------|-----|------|------|-----|-----|
| <i>Anthaxia semicuprea</i> | 0,4 | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Chrysobothris affinis</i> | | | | | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | |
| <i>Chalcophora detrita</i> | | | | | 1,9 | | 8,7 | 1,6 | 0,6 |
| <i>Agrilus aurichalceus</i> | | | | | | 0,8 | | 0,1 | |
| <i>Dicerca berolinensis</i> | 1,2 | 0,7 | | | | | | 0,3 | |
| <i>Dicerca Chlorostigma</i> | 1,2 | | | | | | | 0,2 | |
| <i>Chalcophora mariana</i> | | 0,7 | | | 2,8 | 2,4 | 2,4 | 1,5 | 0,9 |
| <i>Buprestis novemmaculata</i> | | 1,9 | | | 1,3 | | | 0,7 | |
| <i>Buprestis humeralis</i> | | | | | | 2,4 | | 0,3 | |
| <i>Buprestis octoguttata</i> | | 4,2 | | | 4,7 | 1,2 | 4,8 | 2,7 | |
| <i>Buprestis dalmatina</i> | | | | | 5,6 | 10,8 | 16,7 | 4,9 | 0,9 |
| <i>Buprestis haemorrhoidalis</i> | | 7,5 | | | 1,3 | 4,8 | 4,8 | 3,4 | |
| <i>Lymexylon sp</i> | | | | | | | | | 0,9 |
| <i>Perotis Lugubris</i> | | | | | | | 0,4 | 0,1 | |
| <i>Acmaeodera ottomana</i> | | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Tomicus minor</i> | 0,4 | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Tomicus piniperda</i> | | 0,2 | | | 0,3 | | | 0,1 | |
| <i>Orthotomicus erosus</i> | | 0,9 | | 1,0 | | | 1,6 | 0,6 | 0,3 |
| <i>Orthotomicus proximus</i> | 0,8 | 0,5 | | | | | | 0,2 | |
| <i>Xyleborus sp</i> | | | | | | | | | 1,2 |
| <i>Xyleborus monographus</i> | | | 5,7 | | | | | 0,2 | |
| <i>Ips acuminatus</i> | | | | | | | 0,4 | 0,1 | |
| <i>Ips sexdentatus</i> | 6,9 | 7,0 | 13,2 | 10,3 | 7,5 | 6,0 | 4,0 | 7,1 | 2,7 |
| <i>Taphrorychus villifrons</i> | 0,4 | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Dryocoetes autographus</i> | 0,4 | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Hylurgus ligniperda</i> | 0,8 | | | 1,0 | | | 1,6 | 0,5 | |
| <i>Hylastes Attenuatus</i> | 0,8 | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Rhyncolus elongatus</i> | 0,8 | | | | | | | 0,1 | 1,2 |
| <i>Rhyncolus sp</i> | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Rhyncolus ater</i> | | | | 2,0 | | | | 0,2 | 3,0 |
| <i>Pityokeines curvidens</i> | 1,5 | | | | 0,3 | | | 0,3 | 0,3 |
| <i>Hylobius abietis</i> | 0,8 | 1,4 | 1,9 | 2,0 | 0,6 | | 0,4 | 0,9 | |
| <i>Pissodes pini</i> | 0,4 | | | | | 0,4 | | 0,1 | |
| <i>Pissodes piceae</i> | 0,8 | 0,7 | | 0,5 | 1,3 | 0,4 | | 0,6 | |
| <i>Magdalis duplicata</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Opatrum sabulosum</i> | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Helops caeruleus</i> | | | | | | | | | 0,3 |
| <i>Hylastes sp</i> | | | | | | | | | 0,3 |
| <i>Helops rossii</i> | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Gonodera Luperus</i> | 0,4 | | | 0,5 | | 0,4 | | 0,2 | |
| <i>Uloma sp</i> | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Uloma cypraea</i> | 0,8 | | | | | | | 0,1 | 2,4 |
| <i>Uloma culinaris</i> | | | | | 0,6 | | | 0,1 | 3,0 |
| <i>Menephilus cylindricus</i> | | | | | 0,6 | | | 0,1 | 3,6 |
| <i>Gonodera sp</i> | | | | | 0,3 | | | 0,1 | |
| <i>Helops sp</i> | | 0,2 | | | | | | 0,1 | |
| <i>Corticeus fraxini</i> | | | | | | | | | 0 |
| <i>Corticeus sp</i> | | | | | | | | | 0 |
| <i>Corticeus pini</i> | | | | | | | | 0 | 0 |
| <i>Melanotus castanipes</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Temnochila caerulea</i> | | | | | | | | 0 | 0 |
| <i>Calais parreysii</i> | | | | | | | | 0 | |

Çizelge 4.46. (devam). Böcek türlerinin zarar şiddetlerinin Bevan indeksine göre değerlendirilmesi.

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| <i>Agriotes</i> sp | | | | | | | | 0 | 0 |
| <i>Lacon</i> sp | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Lacon punctatus</i> | 10,8 | 1,9 | | 3,0 | 5,6 | 4,0 | 6,3 | 4,9 | 1,2 |
| <i>Ampedus elegantulus</i> | 0,4 | | 1,9 | | 0,3 | | | 0,3 | 0,6 |
| <i>Ampedus pomorum</i> | | | | 1,0 | | | | 0,1 | 0,3 |
| <i>Ampedus nigroflavus</i> | | | | | | | | | 0,3 |
| <i>Ampedus sanguineus</i> | 0,8 | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Synaptus filiformis</i> | | | | | | | | | 0,3 |
| <i>Lygiopterus sanguineus</i> | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Ptilinus fuscus</i> | | | | | | | | | 2,4 |
| <i>Xestobium rufovillosum</i> | 1,5 | | | | | | | 0,2 | |
| <i>Xyletinus</i> sp | 1,2 | | | | | | | 0,2 | |
| <i>Anobium punctatum</i> | | 1,9 | | | | | | 0,5 | 4,8 |
| <i>Trichius sexualis</i> | | | | | | | 0,8 | 0,1 | 4,8 |
| <i>Cetonia aurata</i> | 0,8 | 1,4 | | 1,0 | 0,6 | | 0,8 | 0,8 | 1,2 |
| <i>Amphimallon solstitiale</i> | | | | | | | | | 0 |
| <i>Valgus</i> sp | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Valgus hemipterus</i> | | | | | | | | | 0,9 |
| <i>Cantharis fusca</i> | 0 | 0 | | | | | | 0 | |
| <i>Cantharis</i> sp | | | 0 | 0 | 0 | | | 0 | |
| <i>Cantharis livida</i> | 0 | | | | | | | 0 | |
| <i>Cantharis rufa</i> | | 0,5 | | | | | | 0,1 | 0,3 |
| <i>Cantharis rustica</i> | 0 | | | | | | | 0 | |
| <i>Trichodes apiarius</i> | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| <i>Thanasimus mutillarius</i> | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Thanasimus formicarius</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Tenebroides fuscus</i> | 0 | | | | | | | 0 | 2,4 |
| <i>Temnochila caerulea</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Ostoma ferruginea</i> | | | | | | | | | 0 |
| <i>Calitys scabra</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Serropalpus barbatus</i> | | 3,5 | | 3,0 | 1,9 | | | 1,5 | |
| <i>Rushia parreyssi</i> | | | | | | | | | 1,2 |
| <i>Melandrya dubia</i> | 2,3 | | | | | | | 0,3 | |
| <i>Aulonium ruficorne</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Bitoma crenata</i> | | | | 0,5 | | | | 0,1 | |
| <i>Brachynus crepitans</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Necrobia rufipes</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Aplocnemus alpestris</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Pycnomerus sulcicollis</i> | 0,4 | | 1,9 | | | | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
| <i>Tomoxia</i> sp | | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Tomoxia bucephala</i> , | 0,4 | 0,2 | | 0,5 | | | | 0,2 | |
| <i>Neatus</i> sp | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Cerylon</i> sp | | 0,2 | | | | | | 0,1 | |
| <i>Glischrochilus hortensis</i> | | 0,2 | | | | | | 0,1 | |
| <i>Rhysodes sulcatus</i> | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Uleiota planata</i> | | | | | | | | | 0,3 |
| <i>Tipula</i> sp | | | | | | | | | 0,3 |
| <i>Epuraea</i> sp | | | | | | | | | |
| <i>Sinodendron cylindricum</i> | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Dorcus parallelipedus</i> | 1 | | | 3,0 | | 0,8 | 0,8 | 2,0 | 11,4 |
| <i>Dasytes</i> sp | 0,4 | | | | | | | 0,1 | |
| <i>Chrysanthia viridissima</i> | | 0,5 | | | | | | 0,1 | |

Çizelge 4.46. (devam). Böcek türlerinin zarar şiddetlerinin Bevan indeksine göre değerlendirilmesi.

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|-----|-----|
| <i>Apodiphus amygdali</i> | | | | | | | | 0 | |
| <i>Zeuzera pyrina</i> | | | | | | | | | 0,6 |
| <i>Sirex noctilio</i> | | | | 1,5 | | | | 0,2 | |
| <i>Camponotus vagus</i> | 5,8 | 2,1 | | 7,4 | 3,8 | 2,4 | | 3,2 | 7,2 |
| <i>Lasius sp</i> | | 0,5 | | | | | | 0,1 | 0,6 |
| <i>Ampedus sp</i> | 3,5 | 0,9 | 1,9 | 1,0 | 1,6 | 2,8 | | 1,6 | 1,8 |
| <i>Xyloborus eurographus</i> | | | | | | 0,8 | | 0,1 | 0,3 |
| <i>Oxypleurus nodieri</i> | | | | | 0,6 | | | 0,1 | |
| <i>Ernobius mollis</i> | | | | | 0,3 | | | 0,1 | |

DÜ:Düzce, BO: Bolu, ZO: Zonguldak, KR: Karabük, KS:Kastamonu, Sİ: Sinop, BKB: Batı Karadeniz Bölgesi, F: Feromon tuzaklarında bulunan türler, M-T: Müsadereli emvaller – Tuzak odunları

Feromon tuzaklarında görülen böcek türlerinde bölge genelinde zarar şiddeti yüksek olan türler sırasıyla *A. rusticus* (%8,8), *M. galloprovincialis* (%8,3), *I. sexdentatus* (%7,1) *A. aedilis* (%6,8), *R. inquisitor* (%6,7), *A. griseus* (%6,1) *B. dalmatina* (%4,9), *L. punctatus* (%4,9), *B. haemorrhoidalis* (%3,5), *C. vagus* (%3,2), *H. bajulus* (%2,9), *S. buprestoides* (%2,9), ve *B. octoguttata* (%2,7) olmuştur. En yüksek zarar şiddetine sahip olan böcek türleri Cerambycidae ve Buprestidae familyasındaki böcek türlerinden oluştuğu görülmektedir. Diğer familyaların zarar şiddetleri ise bu familyalara göre daha düşük düzeyde kaldığı görülmektedir.

Feromon tuzaklarında yakalanan böceklerin zarar şiddeti iller bazında irdelendiğinde herbir böceğin depolardaki zarar şiddetlerinin farklılık gösterdiği görülmektedir. Örneğin *A. rusticus* bölge genelindeki zarar şiddeti oranı %8,8 olmuştur. Bu oran herbir il için irdelendiğinde Zonguldak ilindeki zarar şiddeti oranı %22,6 iken, Düzce ilinde bu oran %1,5 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu farklılığın ortaya çıkmasında, bulunduğu ildeki depolarda tür zenginliğinin düşük olması ve böceğin bulunma tekrarının diğer illere göre yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Ayrıca böcek türü için uygun ağaç türünün ildeki depolarda bulunmuş olması ve iklim koşullarının etkisi de böceğin zarar şiddeti oranını önemli ölçüde etkileyen faktörlerdendir. Ancak bazı türlerin bölgedeki çalışma sahalarında hemen hemen benzer zarar şiddeti oranına sahip olduğu da elde edilen Bevan zarar derecelendirme sistemi ile ortaya çıkmıştır. Örneğin *A. griseus* odun zararlısı türü bölge genelinde zarar şiddeti oranı iller bazında yaklaşık %5-7 oranında gerçekleşmiş olup birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Bu veri böcek türünün bölge genelinde hemen hemen homojen bir dağılım gösterdiğinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir [112].

Bölge genelindeki orman depolarında bulunan emvaller üzerinde yapılan araştırmalar sonucu tespit edilen larva pupa ve ergin böceklerin Bevan zarar derecelendirme sistemine göre zarar şiddeti oranlarına ilişkin bulgular Çizelge 4.46’da görölmektedir. Elde edilen bulgulara göre en yüksek zarar şiddeti %12 ile *H. bajulus* böcek türünde hesaplanmıştır. Bu türü %11,4 ile *D. parallelipedus*, %7,2 ile *C. vagus*, %4,8 ile *A. punctatum* ve *T. sexualis* türleri ve %3,6 ile *A. rusticus* takip ettiği görölmektedir.

Elde edilen bulgulardan da görüleceği üzere bir böceğin feromon tuzaklarında yakalanma durumundaki ve tuzak ağacı ve müsadereli emvallerdeki tespit edilme durumlarındaki zarar şiddetleri benzer olmayabilir. Örneğin *M. galloprovincialis* türünün feromon tuzaklarında yakalanan türler içindeki zarar şiddeti %8,3 iken aynı türün tuzak ve müsadereli emvallerde tespit edilen zarar şiddeti %1,8 olarak gerçeklemiştir. Bu türün feromon tuzaklarında yüksek zarar şiddetinin olması, depolardaki müsadereli emvallerle birlikte ormanlık alanlara yakın depoların varlığı ile ilişkilendirilebilir. Çünkü bu böcek türü dikili ağaçlarda da primer ve fizyolojik olarak da zarar yapabilmektedir [48]. Çizelge 4.47’de göröldüğu gibi çalışmada tespit edilen farklı zaman ve depolardaki toplam bulunma frekansının %76’sı ormana yakın depolarda, %24’ü ise ormana uzak olan depolarda olduğu görölmüştür. Böcek yoğunluğu da benzer eğilimi göstermiş ve ormana yakın depolardaki toplam popölasyon daha fazla çıkmıştır.

Çizelge 4.47. *Monochamus galloprovincialis* böceğinin ormana yakınlık ve uzaklık durumuna göre bulunma oranları.

| Depo konumu | Böcek bulunma tekrarı (f) | Böcek bulunma yüzdesi (%) | Böcek yoğunluğu (adet) |
|--------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| Ormana uzak | 12 | 24 | 40 |
| Ormana yakın | 37 | 76 | 165 |

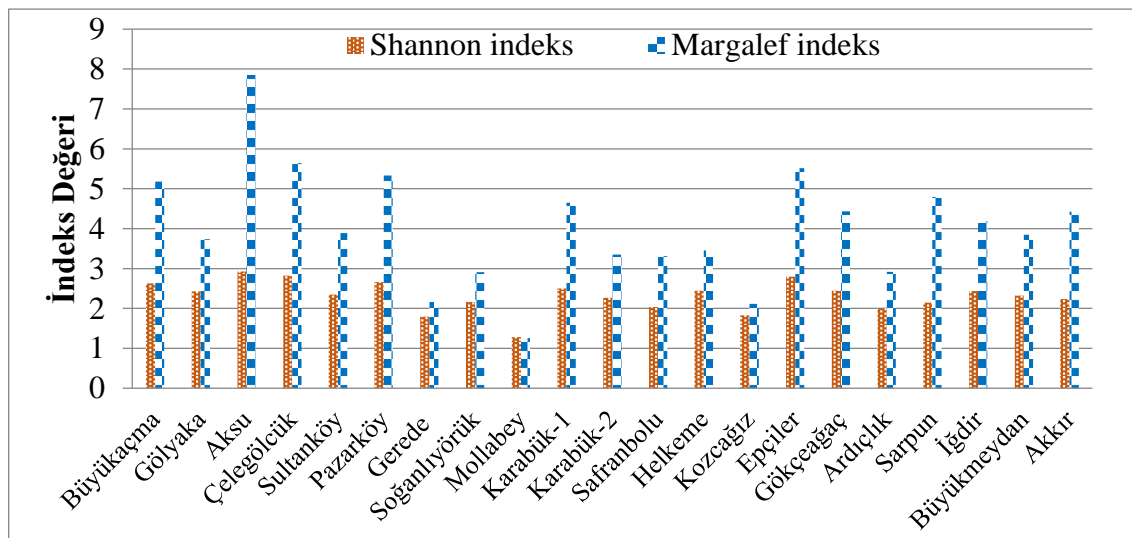
Feromon tuzak sisteminde yakalanan bazı odun zararlısı böcek türlerinin zarar şiddetleri müsadereli ve tuzak ağaçlarından elde edildiği zarar şiddetlerinden oldukça düşük olduğu görölmektedir. Örneğin *H. bajulus* ve *A. punctatum* gibi hem uçma kabiliyeti düşük hem de feromon tuzaklarına gelmeyen odun zararlısı türlerin müsadereli emvallerde zarar şiddetinin oldukça yüksek olduğu görölmektedir. Bu durumdaki türlerin feromon tuzak sisteminde düşük zarar şiddeti göstermesi, bu türlerin tuzak sistemi ile başarıyla yakalanamamasından kaynaklanmaktadır. Bazı türlerin uçma kabiliyetlerinin farklılık göstermesi ve yetersiz olması, kullanılan feromonların ve tuzak sistemlerinin bu böcekleri

tuzğa çekilmesi için uygun olmayışı bu sonucun ortaya çıkmasına sebep olduğu söylenebilir. Örneğin *H. bajulus* için (3R)-3-hydroxy-2-hexanone [113]. *A. punctatum* için 2,3-dihydro-2,3,5-trimethyl – 6 - (1-methyl-2-oxobutyl) - 4H –pyran - 4-one (stegobinone) feromonları kullanılmaktadır [114]. Çalışma kapsamında 5 adet feromon ve tek tip (üç hunili İskandinav tipi tuzak + böcek toplama kafesi sistemi) ortak kullanımı yapılmış olup her bir böcek için uygun feromon kullanılmamıştır.

4.4. BÖCEK TÜR ÇEŞİTLİLİĞİ VE YOĞUNLUĞUNUN BİYOÇEŞİTLİLİK İNDEKSLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Shannon indeksi: Türlerin depolardaki oransal dağılımı (yoğunluk bakımından) ve tür sayısı dikkate alındığında Shannon indeksine göre en fazla tür çeşitliliği Düzce ili Yığılca Aksu deposunda (2,92, I_{SH}) en düşük tür çeşitliliği ise Zonguldak alaplı ve Bartın helkeme depolarında (1,28, I_{SH}) olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgu Düzce Yığılca deposundaki toplam böcek sayısı, bu depodaki tespit edilen tür sayısına dağılımı diğer depolardaki dağılımdan daha homojen olması ile ifade edilebilir.

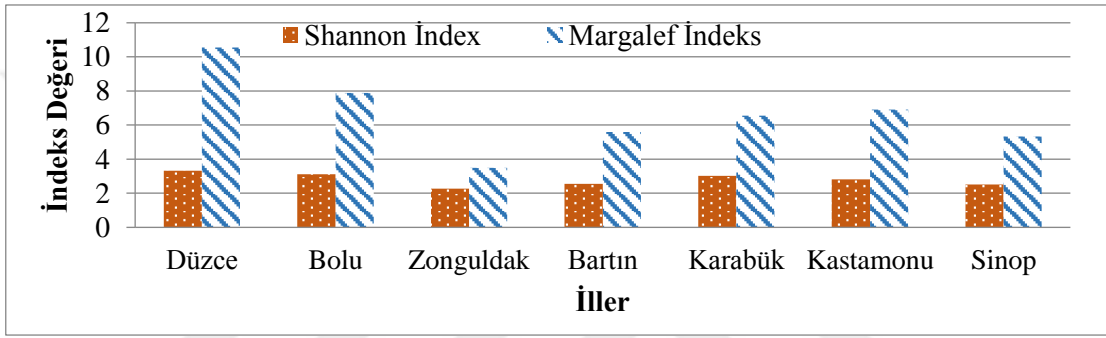
Margalef indeksi: Margalef indeksinde depolardaki tür sayısı ve toplam birey adedi dikkate alınır. Ancak bir depodaki böcek sayısının türlere göre dağılımının homojen olup olmaması önemli değildir. Buna göre en yüksek tür zenginliği Düzce yığılca deposunda (7,84, Img), en düşük tür zenginliği ise Zonguldak Mollabey orman deposunda (1,26, Img) hesaplanmıştır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Shannon ve Margalef indekslerine göre depolardaki böceklerin tür çeşitliliği ve tür zenginliği.

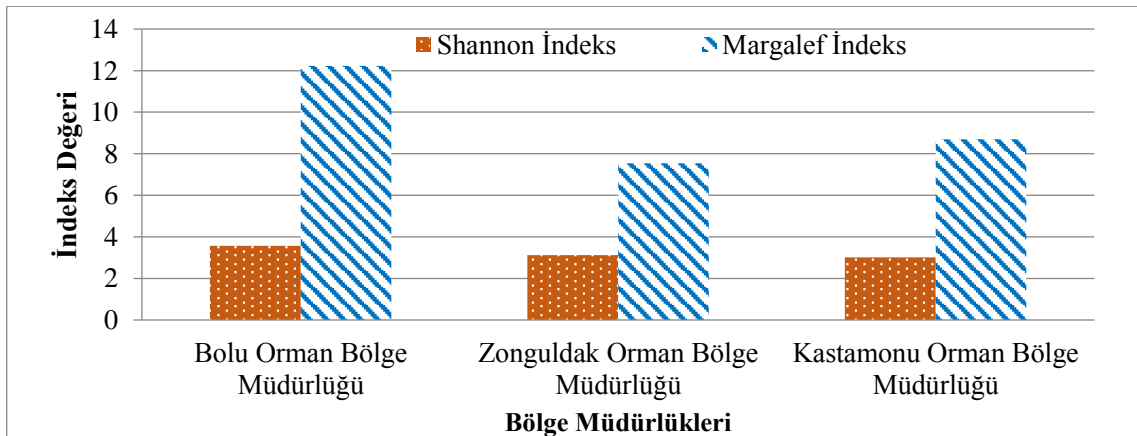
Tür çeşitliliğinin depolara göre farklılık göstermesi depolardaki böcek türlerinin yumurta koyma kapasiteleri ve biyolojileri ile alakalıdır. Tür zenginliğinin en fazla Yığılca Aksu deposunda görülmesinin nedenleri beklemekte olan emvallerin çeşitliliği [115], ormana yakınlığı ve rakımın düşük [116] olmasından dolayı birçok türün gelişebilmesine imkan tanıyacak ortam oluşturmasına sebep olmaktadır.

Bölgedeki 7 farklı il dikkate alındığında en yüksek tür çeşitliliği (3,33, I_{SH}) ve tür zenginliği (10,55, I_{mg}) Düzce ilinde, en düşük ise Zonguldak ilinde hesaplanmıştır. Bu durum tür zenginliği ve tür çeşitliliğini illere göre benzer sonuçlar verdiğini göstermektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Shannon ve Margalef indekslerine göre il bazındaki böceklerin tür çeşitliliği ve zenginliği.

Bölge bazında tür çeşitliliği ve tür zenginliği değerlendirildiğinde en yüksek tür çeşitliliği ve tür zenginliği Bolu orman bölge müdürlüğünde hesaplanmışken en düşük tür çeşitliliği ve tür zenginliği Zonguldak orman bölge müdürlüğünde hesaplanmıştır (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Shannon ve Margalef indekslerine göre alt bölge bazındaki böceklerin tür çeşitliliği ve tür zenginliği.

4.5. TÜRKİYE VE BATI KARADENİZ BÖLGESİ İÇİN YENİ KAYIT NİTELİĞİ TAŞIYAN BÖCEK TÜRLERİ

Türkiye ve Bölge genelinde yeni kayıt niteliği taşıyan türler Çizelge 4.48’de verilmiştir. Çizelge 4.48’de görüldüğü gibi 19 böcek türü Batı Karadeniz Bölgesi için yeni kayıt niteliği taşımaktadır.

Çizelge 4.48. Türkiye ve Batı Karadeniz Bölgesi için yeni kayıt niteliği taşıyan böcek türleri.

| Familiya | Tür | Türkiyede yayılışı / kayıt edildiği yerler | Batı Karadeniz Bölgesi | Çalışma kapsamında bulunduğu sahalar |
|--------------|---------------------------------|--|------------------------|--|
| Cerambycidae | <i>Leptura aurulenta</i> | IS [117], GU [118] | Yeni Kayıt | Zonguldak – Soğanlıyörük |
| Cerambycidae | <i>Stictoleptura scutellata</i> | BL-CA-IS-IZ-KAR-KK-MG-TUR [119] | Yeni Kayıt | Düzce-Yığılca-(Aksu) |
| Cerambycidae | <i>Oxypleurus nodieri</i> | ANT [120] | Yeni Kayıt | Kastamonu Hanönü-Gökçeagaç |
| Cerambycidae | <i>Stromatium unicolor</i> | AD-AF-AM-AN-ANT-BL-BS-CA-DE-EL-ER-EZ-GA-GI-GU-HT-IC-IS-IZ-KA-KK-MA-MG-MN-OR-OS-SM-TB-TRA-TUR [121] | Yeni Kayıt | Kastamonu, Düzce |
| Cerambycidae | <i>Xylotrechus arvicola</i> | GI-HT-AD-TB-KK-TRA [122] | Yeni Kayıt | Bartın Epçiler Kadıköyü |
| Cerambycidae | <i>Xylotrechus antilope</i> | AD-GI-HT-KK-TB-TRA-TUR [123], BS-IS-KK-MN-BU-ANT [124] | Yeni Kayıt | Bartın Epçiler Kadıköyü |
| Cerambycidae | <i>Isotomus speciosus</i> | GI- TB [117], TO [125] | Yeni Kayıt | Karabük Merkez 1 |
| Buprestidae | <i>Chalcophora detrita</i> | AD [126], KA [127] | Yeni Kayıt | Sinop Durağan Akkır |
| Buprestidae | <i>Buprestis novemmaculata</i> | ANT-ART-BS-IS-AD-ADY-AF-DI-GA-HT-MR-SU-ER [128]-[131] | Yeni Kayıt | Düzce Yığılca Aksu, Bolu Çelegölcük, Kastamonu Araç Sarpun |
| Buprestidae | <i>Buprestis dalmatina</i> | ART- AD-ANT- -BS-BL-IS-IZ-HT-MG-KN-KA-ME-IC-CA –SA [131]-[133] | Yeni Kayıt | Sinop Durağan Akkır, Sinop Boyabat büyükmeydan |
| Anobiidae | <i>Lasioderma serricorne</i> | TO [134] | Yeni Kayıt | Düzce Büyükaçma |

Çizelge 4.48. (devam). Türkiye ve Batı Karadeniz Bölgesi için yeni kayıt niteliği taşıyan böcek türleri.

| | | | | |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|------------|---|
| Curculionidae | <i>Rhyncolus elongatus</i> | TUR [135] | Yeni Kayıt | Düzce Gölyaka, Karabük Merkez 2 |
| Curculionidae | <i>Rhyncolus ater</i> | IC [136] | Yeni kayıt | Bolu Mengen Pazarköy, Bolu Sultanköy, Karabük Merkez 1 ve 2, Bartın Epciler Kadköyü |
| Tenebrionidae | <i>Helops rossii</i> | TUR [137] | Yeni Kayıt | Düzce Büyükaçma |
| Tenebrionidae | <i>Opatrum sabulosum</i> | MN-IZ [138] | Yeni Kayıt | Kastamonu Taşköprü Ardıcılık |
| Tenebrionidae | <i>Menephilus cylindricus</i> | ART | Yeni kayıt | Düzce Yığılca Aksu, Bolu Çelegölcük, Bolu Mengen Pazarköy, Karabük Merkez 2, Kastamonu Taşköprü |
| Elateridae | <i>Calais parreyssi</i> | TUR [139] | Yeni Kayıt | Sinop Durağan Akkır |
| Cetoniidae | <i>Trichius sexualis</i> | [140] | Yeni Kayıt | Kastamonu Hanönü Gökçe ağaç |
| Rhinotermitidae | <i>Reticulitermes</i> sp. | AN- ANT- MG-IC-KN- KA [141] | Yeni Kayıt | Sinop Boyabat Büyükmeydan, Sinop Durağan Akkır |

4.6. DOĞAL DAYANIKLILIK TESTLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

4.6.1. *Hylotrupes bajulus* Larva Testleri

Endüstriyel öneme sahip odun türlerinin zarar şiddeti yüksek *H. bajulus* böceği larvalarına karşı doğal dayanıklılıklarının karşılaştırılması amacıyla standartlara uygun (EN 46-1) yapılan testlere ilişkin bulgular Çizelge 4.49'da görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre 4 haftalık inkubasyon süresi sonunda mikroskop altında yapılan incelemelerde göknar çam ve ladin ağaç türlerinde *H. bajulus* larvalarının tamamı tünel açtığı ve canlı kalabildiği görülmektedir. kavak, kayın, sedir ağaç türlerinde ise numunelere konulan toplam larvaların en fazla yarısı tünel açtığı ve canlı kalabildiği görülmektedir. Özellikle sedir ağacında ilk dört haftalık sonunda larvaların tünel açmadan öldüğü görülmektedir. Dört haftalık deney süresi sonunda göknar, çam ve ladin ağaç türlerinde larvaların %90 ve daha fazlası canlı kalabildiği görülürken, sedir kavak ve kayın türlerinde canlılık oranı %50 ve altında olduğu görülmektedir.

Larva testinde 4 haftanın sonunda canlı kalabilen larvalarla 16. haftaya kadar standartta belirtildiği gibi devam edilmiştir. Bu süre sonunda en düşük ölüm oranı %16,6 ile göknar ağaç türünde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sarıçam ağaç türünde %23,3 ladinde ise %56,7 ölüm oranı görülmektedir. Ancak çam ağacı ortalama ölüm oranı ile göknar

ağacındaki ortalama larva ölüm oranları arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Sedir, servi, kavak, meşe ve kayın odun örneklerinde ise %95'in üzerinde ölüm oranı gözlemlenmiştir. Ağaç türlerindeki ortalama ölüm oranlarındaki bu farklılıklar istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). Sedir odununda ölüm oranının oldukça yüksek olması, yapısında böceklerle karşı doğal olarak etkin, etanolde çözünen %13 ekstraktif madde miktarıyla açıklanabilir [14], [37], [61].

Bilindiği gibi sarıçam *H. bajulus* böceğinin en çok tercih ettiği ağaç türüdür [142]. Ancak Çizelge 4.49'dan da görüleceği üzere larvalar 16 hafta sonunda göknar ağaç türünde bir miktar daha fazla canlı kalmıştır (%6). Fakat deney sonunda elde edilen larvaların ağırlık ve boyutlarında yapılan incelemeler sonucunda daha farklı bir sonuç elde edilmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre sarıçam odun örneklerinde deney sonu elde edilen larvaların ortalama ağırlıkları 2,6 mg iken göknar odununda elde edilenler, ortalama 1,9 mg olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.50). Bu bulgulara göre her ne kadar göknar ağaç türünde larvaların canlı kalma oranı yüksek çıkmış olsa da, canlı kalan larvaların gelişimi sarıçam odununda daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılık istatistiksel olarak da anlamlıdır ($p<0,05$).

Çizelge 4.49. Ağaç türlerinin odun zararlısı *Hylotrupes bajulus* böcek larvalarına karşı dayanımı.

| Odun türleri | 4 Hafta sonunda yüzeyde ölü larva sayısı | | 4 Hafta sonunda canlı larva sayısı | | 16 Hafta sonunda canlı/özü larva sayısı | | | Ortalama ölüm oranı (%) |
|--------------|--|-----------------------|------------------------------------|------------------------|---|-----|----------------|-------------------------|
| | Tünel açmayan | Tünel açmaya başlamış | Canlı ve tünel açmış | Ölüm oranı (yüzeyde) % | Canlı | Ölü | Ölüm oranı (%) | |
| Göknar | 0 | 0 | 10 | 0 | 8 | 2 | 20 | 16,6 a |
| | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 | |
| | 0 | 1 | 9 | 10 | 7 | 3 | 30 | |
| Sarıçam | 0 | 0 | 10 | 0 | 7 | 3 | 30 | 23,3 a |
| | 0 | 1 | 9 | 10 | 8 | 2 | 20 | |
| | 0 | 1 | 9 | 10 | 8 | 2 | 20 | |
| Ladin | 0 | 0 | 10 | 0 | 3 | 7 | 70 | 56,7 b |
| | 0 | 1 | 9 | 10 | 8 | 2 | 20 | |
| | 0 | 0 | 10 | 0 | 2 | 8 | 80 | |
| Sedir | 8 | 0 | 2 | 80 | 0 | 0 | 100 | 100 c |
| | 10 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | |
| | 9 | 1 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | |
| Kavak | 8 | 2 | 1 | 90 | 0 | 0 | 100 | 96,7 c |
| | 5 | 5 | 4 | 60 | 2 | 1 | 90 | |
| | 4 | 6 | 5 | 50 | 0 | 0 | 100 | |

Çizelge 4.49. (devam). Ağaç türlerinin odun zararlısı *Hylotrupes bajulus* böcek larvalarına karşı dayanımı.

| | | | | | | | | |
|-------|----|---|---|-----|---|----|-----|-------|
| Kayın | 4 | 6 | 3 | 70 | 0 | 0 | 100 | 100 c |
| | 5 | 5 | 3 | 70 | 0 | 0 | 100 | |
| | 5 | 5 | 4 | 60 | 0 | 0 | 100 | |
| Meşe | 8 | 2 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | 100 c |
| | 10 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | |
| | 9 | 1 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100 | |
| Servi | 0 | 1 | 9 | 10 | 0 | 10 | 100 | 100 c |
| | 0 | 2 | 8 | 20 | 0 | 0 | 100 | |
| | 0 | 2 | 8 | 20 | 0 | 0 | 100 | |

Sivrikaya ve ark. [37] sarıçam, ladin, dişbudak iroko ve tali diri odunları ile yapmış olduğu çalışmada 24 haftalık test sonucunda sarıçamda %16,7, ladinde %33,3 ölüm oranı gözlemlenmişlerdir. Dişbudak, iroko ve tali odunlarında ise %100 ölüm oranları tespit etmişlerdir. Bu ağaç türlerinin *H. bajulus* böceğine karşı doğal dayanıklılığının yüksek olduğundan ölüm oranlarının yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu bakımdan çalışma sonuçları literatür ile uyumluluk arz etmektedir. *H. Bajulus* larvalarının kavak odununda yüksek ölüm oranı göstermeleri bu ağaç türünde zarar yapmamalarından kaynaklanmaktadır [48]. Kavak gövde odununda zarar yapan böcek türleri genel olarak *Melanophila picta*, *Agrilus ater* (Coleoptera; Buprestidae), *Paranthrene tabaniformis* (Lepidoptera; Sesiidae), *Saperda populnea* (Coleoptera; Cerambycidae), *Cryptorhyncus lapathi* (Coleoptera; Curculionidae) olarak belirtilmektedir [143].

Çizelge 4.50. Deney sonundaki *Hylotrupes bajulus* larva boyut ve ağırlıkları.

| Odun türleri | Larva boyutları ve ağırlığı | | | | | |
|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | Genişlik (En) (mm) | Uzunluk (mm) | Ağırlık (gr) | Ort. genişlik (mm) | Ort. uzunluk (mm) | Ort. ağırlık (gr) |
| Gök nar | 0,5 | 2,14 | 1,9 | 0,50 a | 2,13 ab | 1,9 a |
| | 0,51 | 2,09 | 1,9 | | | |
| | 0,49 | 2,17 | 2 | | | |
| Sarıçam | 0,57 | 2,64 | 2,4 | 0,57 a | 2,64 b | 2,6 b |
| | 0,57 | 2,62 | 2,5 | | | |
| | 0,58 | 2,66 | 2,8 | | | |
| Ladin | 0,51 | 2,23 | 1,8 | 1,81 a | 1,42 a | 2 a |
| | 2,45 | 0,532 | 2,2 | | | |
| | 2,48 | 1,5 | 2 | | | |

4.6.2. *Anobium punctatum* Larva Testleri

13 farklı yerli ve yabancı ağaç türü odunları üzerinde *A punctatum* larva testlerine ait bulgular Çizelge 4.51’de görülmektedir. 52 hafta sonunda canlı ve ölü larva sayılarının yansısı ortalama ölüm oranları hesaplanmıştır. Ağaç türleri içerisinde en yüksek larva

canlılık oranı %65 oranla Kızılağaç odun türünde Tespit edilmiştir. Ayrıca sırasıyla kavak odun türünde %35, kayın türünde %32 ve dişbudak türünde %10 oranında larva canlılığı tespit edilmiştir. Yerli ağaç türlerinde meşe ve akçaağaç ağaç türü odunlarında 1 yıllık deney süresi sonunda larvalar belli sayılarda tünel açmaya başlamıştır. Bu tüneller incelendiğinde meşedeki tünellerin derinliği yaklaşık 2,5-3 mm. akçaağaçtaki tünellerin derinliği ise yaklaşık 2-2,5 mm olduğu gözlemlenmiştir. Ancak gerek meşe gerekse akçaağaç odun türlerinde larvaların ölüm oranları %100 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.51).

7 farklı tropik ağaç türü odunları üzerinde yapılan *A. punctatum* larva testi sonuçları incelendiğinde tüm türlerde larvaların başlangıçta tünel açma girişiminde bulunduğu ve bu tünellerin yaklaşık 0,5-1 mm arasında olduğu gözlemlenmiştir. Ancak 52 haftalık deney süresi sonunda örnekler kırılarak mikroskop altında yapılan incelemelerde bu türlerde hiçbir canlı larva rastlanmamış ve dolayısıyla larva ölüm oranları %100 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.51. *Anobium punctatum* larva testi sonuçları.

| Odun türleri | Toplam yumurta sayısı (Adet) | Tünel açan larva sayısı (Adet) | Alınan canlı larva sayısı (Adet) | Ölü larva sayısı (adet) | Ortalama ölüm oranı (%) |
|--------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Kızılağaç | 107 | 60 | 39 | 21 | 35 <i>a</i> |
| Meşe | 76 | 32 | 0 | 32 | 100 <i>d</i> |
| Kavak | 66 | 57 | 20 | 37 | 65 <i>b</i> |
| Kayın | 62 | 28 | 9 | 19 | 68 <i>c</i> |
| Akçaağaç | 110 | 40 | 0 | 40 | 100 <i>d</i> |
| Dişbudak | 75 | 49 | 5 | 44 | 90 <i>d</i> |
| Teak | 45 | 37 | 0 | 37 | 100 <i>d</i> |
| Ayos | 70 | 49 | 0 | 49 | 100 <i>d</i> |
| Novengi | 80 | 56 | 0 | 56 | 100 <i>d</i> |
| Dahoma | 97 | 38 | 0 | 38 | 100 <i>d</i> |
| Iroko | 77 | 62 | 0 | 62 | 100 <i>d</i> |
| Bubinga | 69 | 29 | 0 | 29 | 100 <i>d</i> |
| Sapelli | 110 | 43 | 0 | 43 | 100 <i>d</i> |

Deney süresi sonunda canlı olarak çıkartılan larvaların gelişim düzeyleri tespit etmek amacıyla larva üzerinde çeşitli mikroskopik ölçümler yapılmıştır (Çizelge 4.52). Larvalara ait ortalama uzunluklar irdelendiğinde en yüksek ortalama larva uzunluğu 2,35 mm ile kızılağaçtan çıkarılan larvalar olduğu görülmektedir. En düşük larva uzunluğu ise 2,18 mm kavak odun örneklerinden çıkarılan larvalar olduğu görülmektedir. Larvaların

baş gövde ve kuyruk kısımlarından alınan ölçümlerin ortalaması karşılaştırıldığında en yüksek ortalama genişlik 0,73 mm ile yine kızılâğaç odununda çıkarılan larvalarda ölçülmüştür. Bu bulgulara göre *A. punctatum* larvalarının kızılâğaç türü odunlarındaki canlılık oranı ile larva gelişimleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Kavak odununda %35lik bir canlılık (Çizelge 4.51) olmasına rağmen larva gelişimlerinin diğer ağaç türlerindeki larvalara göre daha az olduğu görülmektedir (Çizelge 4.52). Bu durum 2 farklı şekilde değerlendirilebilir. Birincisi ölüm oranlarının diğer türlere göre az çıkması ağaç türünün böceğin ölümüne sebep olan toksik maddeleri (ekstraktif madde) oranlarının az olmasının yanı sıra yoğunluğunun da düşük olmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir. Ancak larva gelişimlerinin az olması da *A. punctatum* larvalarının gelişimi için gerekli olan besleyici olan maddelerin yeterli olup olmadığı da düşünülmektedir. Yabancı ağaç türlerinin ekstraktif madde miktarlarının yüksek olması *A. punctatum* böceğinin ölüm oranlarının yüksek (%100) olmasına sebep olmuştur.

Çizelge 4.52. *Anobium punctatum* Larva boyutları.

| Odun türü | Ortalama larva uzunluğu (mm) | En (mm) | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|----------|-------|-------------|
| | | (Abdomen) | (Thorax) | (Baş) | Ortalama en |
| Kızılâğaç | 2,35 | 0,58 | 0,73 | 0,89 | 0,73 |
| Kavak | 2,18 | 0,43 | 0,52 | 0,64 | 0,53 |
| Kayın | 2,29 | 0,46 | 0,57 | 0,73 | 0,59 |
| Dişbudak | 2,28 | 0,44 | 0,56 | 0,70 | 0,56 |

Yapılan literatür çalışmalarında *Anobium* larva gelişiminin, ağaç türü, odunun kimyasal bileşimi [38], odunun içeriğindeki yardımcı maddelerin (nişasta, protein vb.) miktarı ve türü, ekstraktif madde miktarı ve türünün, etkileyen faktörler olduğu belirtilmektedir. Bu sebeple ağaç türleri arasında larva gelişimi ve ölüm oranları farklılık göstermiştir. Ayrıca larva gelişimi üzerine ortam faktörlerinin (sıcaklık, rutubet) etkisi her ne kadar önemli olsa da [144], [145], çalışma kapsamında ortam faktörü aynı olduğundan bu faktörlerin etkisi hem *A. punctatum* hem de *H. bajulus* için minimize edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre meşe odunları *A. punctatum* larvalarına karşı oldukça iyi bir doğal dayanıklılık göstermiştir. Oysaki EN-49-1 standardında *A. punctatum* böceği larva deneylerinde referans ağaç türü meşe olarak belirtilmiştir. Standartta özellikle sessile oak (*Quercus petraea*) veya pedunculate oak (*Quercus robur*) referans ağaç olduğu

belirtilmiştir. Yani standarda göre, bu türler böcek larvalarının gelişimi için oldukça uygun substratlardır. Bu çalışma kapsamında değerlendirilen meşe türü (*Quercus cerris*) olmuş ve oldukça yüksek doğal dayanıklılık (100% mortality rate) göstermiştir. *Quercus cerris* türünün yüksek doğal dayanıklılık göstermesi odununun kimyasal yapısında larvaların gelişimini engelleyecek silis maddesi bulunmasından kaynaklanmaktadır [146].



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. BÖCEK TÜR TESPİTLERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR

2015 ve 2016 yılı Batı Karadeniz Bölgesi orman depolarında yapılan çalışmada feromon tuzaklarında 5 takım, 24 familya ve 116 böcek türü, müsadereli emvallerde 5 takım 24 familya ve 76 böcek türü tespit edilmiştir. Tüm araştırma sahaları ve yöntemleri göz önüne alındığında toplamda 5 takım 33 familya ve 151 farklı böcek türü bulunmuştur.

Bu türlerden 19'u Batı Karadeniz Bölgesi için yeni kayıttır. *L. aurulenta* (Zonguldak – Soğanlıyörük), *S. scutellata* (Düzce- Yığılca-Aksu), *O. nodieri* (Kastamonu Hanönü-Gökçe ağaç), *S. unicolor* (Kastamonu, Düzce), *X. arvicola* (Bartın epçiler kadıköyü), *X. antilope* (Bartın epçiler kadıköyü), *I. speciosus* (Karabük merkez 1), *C. detrita* (Sinop Durağan Akkır), *B. novemmaculata* (Düzce Yığılca Aksu, Bolu Çelegölcük, Kastamonu Araç Sarpun), *B. dalmatina* (Sinop Durağan Akkır, Sinop Boyabat Büyükmeydan), Karabük merkez 1 ve 2, Kastamonu Hanönü Gökçe ağaç, Kastamonu Samatlar İğdir) türleri Batı Karadeniz Bölgesi için yeni kayıttır.

İl ölçeğinde değerlendirildiğinde en yüksek tür sayısı 63 tür ile Düzce ilinde tespit edilmiştir. Depoların böcek yoğunluklarının farklılık göstermesine, ormana yakınlık ve uzaklık durumları, depoda beklemekte olan emvallerin türü, miktarı ve bekleme süreleri, deponun bulunduğu yükselti ve çevresel faktörler etki etmiştir.

Feromon tuzaklarında familya ayrımı yapılmaksızın böcek türlerinin sayısı ve yoğunluğu ile bulunma tekrarları (frekansları) yıl içerisindeki aylara göre değişimi irdelendiğinde, özellikle temmuz ayında sıcaklığın artışı ile beraber en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında ise ilkbahar sonu ve yaz ortalarında böceklerin genel olarak uçma dönemleri olduğundan bu aylardaki böcek tür sayısı ve yoğunluğu en düşük seviyeye inmiştir.

Takım ve familya ayrımı yapılmaksızın böcek tür sayısı, toplam böcek yoğunluğu ile sıcaklık, bağıl nem ve rakım ile olan korelasyon analizi sonucunda aylık ortalama bağıl nem ile tür sayısı arasında pozitif yönlü orta düzeyli bir ilişki ($r:0,312$, $p<0,05$) toplam yoğunluk ile de pozitif yönlü ancak zayıf ilişki çıkmıştır ($r:0,163$, $P<0,05$).

Cerambycidae familyası böcekleri aylık olarak incelendiğinde tür sayısı, böcek tespit tekrarı ve yoğunlukları 2015 ve 2016 yıllarında temmuz ayında en yüksek seviyeye

ulaşmıştır. Böcek tür sayısı, toplam böcek yoğunluğu ile sıcaklık, rutubet ve rakım ile olan korelasyon analizi sonucunda böcek tür sayısı, familyadaki toplam böcek yoğunluğu ve frekansları ile sıcaklık ve bağıl nem arasındaki korelasyon ilişkisi anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$). Ancak ortalama bağıl nem ile ters yönlü iken sıcaklık ile pozitif yönlü ve orta düzeyli ilişki olduğu görülmüştür.

Zarar şiddeti oldukça yüksek olan familyalardan Buprestidae familyasına ilişkin sonuçlar değerlendirildiğinde; 2015 ve 2016 yıllarında böcek tür sayısı ve bu familyadaki böceklerin tespit tekrar sayıları temmuz ayında, yoğunlukları ise Ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. familyası düzeyinde yapılan korelasyon analizlerinde Buprestidae familyasına ait türlerin tür sayısı, türlerin bulunma frekansı ve böcek yoğunluğu ile aylık ortalama sıcaklık arasında doğrusal ve yüksek düzeyde ilişki bulunmuştur. Buprestidae familyasındaki böcek türlerinin sıcaklık isteklerinin oldukça fazla olması, Ağustos ayında sıcaklık ortalamasının en yüksek olduğu zamanda yoğunluklarının en yüksek seviyeye ulaşmasına sebep olmuştur. Ayrıca, familyadaki böcek yoğunluğu ile yükselti (rakım) arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiştir Yani rakımın artmasıyla familyadaki toplam böcek yoğunluğunda azalma olduğu sonucuna varılmıştır

Orman deposu sahalarının ormanlık alanlara olan mesafesi ile böcek bulunma tekrarı ilişkisi (frekansı) oransal olarak karşılaştırıldığında ormana yakın depolardaki böcek bulunma tekrarı yaklaşık %40 daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca önemli odun zararlısı familyaları ayrı ayrı değerlendirildiğinde Cerambycidae familyasında bu fark %47, Buprestidae familyasında %73 daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu verilere dayanarak ormana yakın depoların böcek arızı olma riskinin daha yüksek olduğu ve teknik ve ekonomik kayıpları arttırabileceği sonucuna varılabilir.

Müsadereli emvaller üzerinde yapılan çalışmada depolarda bulunan ağaç türleri üzerinde tespit edilen böceklerin tür sayıları karşılaştırıldığında en fazla tür sayısı 30 tür (%27) sarıçam, 25 tür (%27) göknar, 18 tür (%16) kayın odunu üzerinde tespit edilmiştir. Ağaç türlerinde elde edilen böcek yoğunlukları da benzer sonuçlar vermiştir. Bunun yanısıra 16 tür yalnızca sarıçam, 5 tür göknar, 8 tür kayın ve 4 tür de yalnızca meşe odununda bulunmuştur. Bu sonucun ortaya çıkması 3 ağaç türünün bölge genelinde üretiminin fazla olması ve böcek türlerine karşı hassas olmalarından kaynaklanmaktadır.

Shannon çeşitlilik indeksi ve Margalef tür zenginliği indeksine göre orman deposu bazında en yüksek tür çeşitliliği Düzce Yığılca Aksu orman deposunda, en düşük ise Zonguldak Aaplı Molabey orman deposunda görülmüştür. İl bazında ise en yüksek tür çeşitliliği ve tenginliği Düzce, en düşük ise Zonguldak ilinde hesaplanmıştır. Bölge müdürlüklerine göre değerlendirildiğinde en yüksek tür çeşitliliği ve zenginliği Bolu orman bölge müdürlüğünde en düşük ise Zonguldak orman bölge müdürlüğünde tespit edilmiştir.

Genel olarak bu çalışma ile geliştirilen kafes sistemi doğadaki belli bir bölgede ya da bir alanda özellikle biyoloji alanında olmak üzere bazı çalışmaların daha rahat yapılabilmesine imkan sağlamaktadır. Ayrıca kolaylıkla taşınabilmesi nedeni ile mobil bir laboratuvar olarak da değerlendirilebilir. Çalışma sonucunda birçok böcek türünün canlı olarak yakalanması ve vücut bütünlüklerini koruması ile böcek yakalama kafes sisteminin böcek teşhisine olumlu yönde katkı sağladığı görülmüştür. Sonuç olarak yapılan kafes tasarımının ormancılık ve ziraat gibi alanlarda yapılacak birçok böcek çalışmasında değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır.

5.2. BÖCEK ZARAR ŞİDDETLERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR

Böcek türlerinin ilişkili olduğu materyal ve zarar oranları dikkate alındığında 4.zarar grubunda toplam böcek türlerinin %8'i, 3. zarar grubunda %28,2.zarar grubunda %22, 1.zarar grubunda %22 ve zarar oranı 0 olan grupta ise %19'u yer almaktadır. Odunlarda zarar şiddeti yüksek olan 3. ve 4. grup böcek türleri bölgedeki tespit edilen toplam tür sayısının %36' sını oluşturmuştur.

Bevan zarar derecelendirme sistemine göre müsadereli emvallerde en yüksek zarar şiddeti %12 ile *H. bajulus* odun zararlısı böcek türünde hesaplanmıştır. Bu türü %11,4 ile *D. parallelepipedus*, %7,2 ile *C. vagus*, %4,8 ile *A. punctatum* ve *T. sexualis* türleri ve %3,6 ile *A. rusticus* takip etmiştir. Bu sonuca göre *H. bajulus* endüstriyel ve tarihi ahşap malzeme ve ürünlerinde önemli bir zararlı böcek türü olduğu bilinmesinin yanısıra, orman depolarındaki beklemiş emvallerde de önemli bir zararlı tür olduğu sonucu çıkmıştır.

Bevan zarar derecelendirme sistemine göre feromon tuzaklarında görülen böcek türlerinde bölge genelinde zarar şiddeti yüksek olan türler sırasıyla *A. rusticus* (%8,8), *M. galloprovincialis* (%8,3), *I. sexdentatus* (%7,1), *A. aedilis* (%6,8), *R. inquisitor* (%6,7), *A. griseus* (%6,1), *B. dalmatina* (%4,9), *L. punctatus* (%4,9), *B. haemorrhoidalis* (%3,5),

C. vagus (%3,2), *H. bajulus* (%2,9), *S. buprestoides* (%2,9), ve *B. octoguttata* (%2,7) olmuştur. En yüksek zarar şiddetine sahip olan böcek türleri Cerambycidae ve Buprestidae familyasındaki böcek türlerinden oluştuğu görülmüştür.

Böcek türlerinin müsadereli emvaller ve feromon tuzaklarındaki bulunma durumlarına göre hesaplanan zarar şiddetleri farklılık göstermiştir. Örneğin *M. galloprovincialis* böceğinin zarar şiddeti oranı feromon tuzaklarında %8,3 iken müsadereli emvallerde %1,8 olarak hesaplanmıştır. Diğer yandan böcek türlerinin illerde ve bölge genelindeki zarar şiddeti oranlarının da farklılık gösterdiği görülmüştür. Bu farklılığa, böceklerin bulunduğu depolardaki tür zenginliği ve diğer böceklerin bulunma tekrarları ve zarar oranları etkili olmuştur.

Müsadereli emvallerde tespit edilen Tenebrionidae ve Elateridae familyasına ait böcek türleri genel olarak yırtıcı türler olarak ifade edilmektedir. Tez çalışması kapsamında tespit edilen bu familyalara ait bazı türler (*L. punctatus*, *M. cylindricus*, *U. culinaris*, *U. rufa*) hernekadar odunun yapısal bileşenlerini besin olarak kullanmasalar da, odunda açtıkları yollar nedeniyle zarar şiddetlerinin yüksek oldukları sonucuna varılmıştır.

5.3. DOĞAL DAYANIKLILIK TESTLERİNE İLİŞKİN SONUÇLAR

H. bajulus böceğine karşı yapılan doğal doğal dayanıklılık testlerinde çalışmada test edilen ağaç türü odunlarından en dayanıklı türlerin kayın, sedir, ve kavak olduğu tespit edilmiştir. En dayanıksız türler ise sarıçam ve göknar olarak belirlenmiştir. 12 haftalık deney süresi sonunda her ne kadar göknar ağaç türü odunlarında canlı larva oranı çam ağaç türü odunlarına göre daha yüksek olsa da bu süreç sonunda canlı larvaların boyutları ve ağırlıkları bakımından değerlendirildiğinde sarıçam örneklerindeki larvaların hem boyut hem de ağırlıklarının göknar ve ladin ağaç türlerinden elde edilen larvalardan daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

A. punctatum larvalarına karşı yapılan dayanıklılık testlerinde ise tropik ağaç türü odunlarının tamamında, yerli ağaç türü odunlarında ise meşe ve akçaağaç türü odunlarında %100 ölüm oranı belirlenmiştir. Yerli ağaç türlerinden ise en dayanıksız ağaç türünün kızılğaç türü odunu olarak tespit edilmiştir. *A. punctatum* larvalarının boyutları incelendiğinde kızılğaç türü odununda larva boyutları ve ağırlıkları ile canlılık oranları arasında doğrusal bir ilişki kaydedilmiştir.

5.4. ÖNERİLER

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre depolardaki müsadereli emvaller, böceklerin üremesi, gelişmesi ve yayılması için çok uygun bir zemin (ortam) hazırlamaktadır. Erginleşen türler depolardaki yeni üretimi yapılmış emvalleri de tahribat yapma riski oluşturmaktadır. Bu nedenle özellikle yasal süreçlerin çok uzun zaman alması bu durumun (müsadereli emvallerde) ortaya çıkmasında en önemli sebep olarak görülmüştür. Yasal süreçlerin hızlandırılması ile beklemiş emvallerin satışlarının hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Mevcut haliyle müsadereli emvaller orman depolarında istiflenmekte ve satışı gerçekleşene kadar bekletilmektedir. Bu süreçte emvaller zararlı böceklerin üreme kaynağı haline gelmektedir. Bu duruma karşılık yasa dışı yollarla kesimi yapılarak depoya gelmiş ve uzun süre bekleyecek emvaller orman depolarının dışında, yerleşim yerlerine uzak, uygun bir alanda depolanmalıdır. Bu gibi alanlara zarar şiddeti yüksek böcek türlerine karşı genel çekici özelliği olan uygun feromon tuzak sistemi kurulmalıdır. Böylece böceklerin yayılımı sınırlandırılabilir.

Çalışma sonucunda ormana yakın depolardaki tür sayısı ve tür yoğunluğunun ormana uzak olan depolara göre daha yüksek çıktığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle orman depolarının ormanlık alanlardan uzak noktalarda kurulumu tercih edilmelidir.

Birçok odun zararlısı böcek türü belli bir rutubet oranına sahip odunlarda zarar yapmaktadır. Özellikle zemini toprak olan depolarda odun rutubeti belli bir oranda kalabilmektedir. Bu faktörü ortadan kaldırmak için depo zeminin bataklık olmayan ve zeminin toprakla teması kesebilecek önlemler alınmalıdır (Çakıl, Kum, beton vb.).

Yapılan çalışmada gerek feromon gerekse tuzak odunlarında birçok kabuk böceğinin yoğun bir şekilde tespit edilmiş olmasının depolara kabuklu emvallerin giriş yapmasından kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle depolarda istiflenecek ve bekletilecek emvallerin kabuklarının ormanlarda soyularak uzaklaştırılması önerilmektedir. Depolarda temiz bir işletme yönetimi uygulanmalıdır.

Çalışma kapsamında mevcut üç hunili İskandinav tuzak sistemine entegre edilen kafes sistemi ile böcek yakalama ve araştırma çalışmaları için birçok avantaj sağlamıştır. Elde edilen verilere göre, aylık yapılan kontroller neticesinde böceklerin canlı kalabildikleri tespit edilmiştir. Kafes sisteminin iç hacminin geniş olması, hava sirkülasyonunun sağlanabilmesi, predatör böceklerden zarar görmemesi önemli avantajıdır. Bu sayede

birçok böceğin yırtıcı türlerin böcek üzerinde yapmış olduğu zarardan korunabilmesi sağlanabilir. Bununla birlikte türlerin teşhisi daha kolay ve başarılı yapılmasına imkan sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında dizaynı yapılan, üretilen ve kullanılan böcek yakalama kafes sistemi arazi çalışmalarında ve laboratuvar ölçeğindeki böcek yetiştirme amaçları için değerlendirilmesi önerilebilir.

Müsadereli emvaller ve tuzak odunlarında beklemeye bağlı olarak böcek tür sayısı ve yoğunluğu yüksek olduğundan orman depolarında bulunan beklemiş odunların diğer endüstriyel üretim için kullanılan tomruklarla aynı alanda bekletilmemesi gerekmektedir.

Zararlı böceklerin Nisan ayından başlayıp Ekim ayına kadar uçmaya devam ettiği ve yaz aylarında yoğunluklarının en yüksek seviyeye çıkmasından dolayı bu böceklerle mücadele de en yoğun mücadelenin bu zaman aralıklarında yapılması önerilmektedir.

Bu çalışma ile birlikte zarar şiddeti yüksek olan (*A. rusticus*, *H. bajulus*, *M. galloprovincialis*, *B. haemorrhoidalis*, *A. griseus*, *B. dalmatina*, *B. octoguttata*, *I. sexdentatus*, *A. aedilis*, *R. inquisitor*, *C. vagus* v.b.) böcek türlerine ilişkin etkili entegre mücadele yöntemleri üzerinde bilimsel ve teknik çalışmalar yapılmalıdır.

Ayrıca zarar şiddeti yüksek olan türlerden *H. bajulus* endüstriyel zararlı ve tarihi yapılarda zarar yapan türdür. Bu türün depolarda yaygın bir şekilde görülmüş olması ve zarar şiddetinin yüksek çıkmasından dolayı bu böcek türüne karşı önlemler kesimden hemen sonra başlamalı ve depolarda devam etmelidir. Böcek arızı olmuş odunların depolardan uzaklaştırılması alınabilecek önlemlerin başında gelmektedir.

Bu çalışmada bölgede ilk defa tespit edilen zararlı böcek türlerine karşı depolarda ve diğer odun hammaddesini işleyen yerlerde önlemler alınması önerilmektedir. Feromon tuzak sistemlerinin kurulması, tuzak odunlarının hazırlanması, biyolojik mücadele yöntemlerinin denenmesi ve entegre mücadele tekniklerinin uygulanması bu yeni böcek türlerine karşı alınabilecek önlemler olarak sıralanabilir.

Larva testi sonuçlarından elde edilen sonuçlar ışığında *H. bajulus* tehlikesi olan yerlerde sarıçam ve göknar odunları yerine kayın, sedir ve kavak odunlarının kullanılması önerilmektedir. *A. punctatum* tehdidi altındaki yerlerde kızılâğaç kullanılmamalı ve kızılâğaç yerine yabancı ağaç türleri ile meşe (*Q. cerris*) ve akçaağaç kullanılması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- [1] OGM, Orman Varlığımız, Ankara: Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2006.
- [2] R. Kantay ve C. Köse, "Orman işletme depoları ve depolama teknikleri" *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 59, s. 1, ss. 75-92, 2008.
- [3] A. Y. Bozkurt, Y. Göker ve N. Erdin, *Emprenye Tekniği*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 1993.
- [4] E. G. Brockerhoff, D. C. Jones, M. O. Kimberley, D. M. Suckling and T. Donaldson, "Nationwide survey for invasive wood-boring and bark beetles (Coleoptera) using traps baited with pheromones and kairomones" *Forest Ecology and Management*, vol. 228, no. 1-3, pp. 234-240, 2006.
- [5] A. T. Kaygın, *Endüstriyel Odun Zararlıları*, 1. Basım, Ankara, Türkiye: Nobel Yayın Dağıtım, 2007, 243s.
- [6] K. G. Hellrigl, "Cerambycidae, Bockkäfer. Longhorned Beetles, Longicornia," in *Die Forstschädlinge Europas*, vol. 2, Hamburg und Berlin, Germany: Verlag Paul Parey, 1974, pp. 130–202.
- [7] O. Komut, S. İmamoğlu and A. Öztürk, "The effective damage in forestry enterprises selling storage and precautions" *III. National Black Sea Forestry Congress*, Artvin, Turkey, 2010, pp. 270-278.
- [8] T. Göktürk, "Artvin ilinde orman ağaçlarında yaşayan Coleoptera (Insecta) türleri ile predatör ve parazitoidleri," Doktora Tezi, Orman Mühendisliği Bölümü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye, 2002.
- [9] "World Forest Inventories. Importance of Wood Preservation in Tropical Countries," FAO, Roma, Rep. 2010a.
- [10] "Global Forest Resources Assessment Main Report," FAO, Roma, Rep. 2010b.
- [11] A. Emin, Orman Zararlıları ile Mücadele Eğitim Sunusu, Ankara: T.C. Orman Bakanlığı Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Dairesi Başkanlığı, 2012.
- [12] H. Çanakçıoğlu, *Böceklerin Toplanma-Preparasyon, Muhafaza ve Teşhisi*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 1993.
- [13] B. Goodell, Y. Qian and J. Jellison, "Fungal Decay of Wood: Soft Rot-Brown Rot-White Rot," in *Development of Commercial Wood Preservatives*, Washington, DC, 2008.
- [14] Y. Bozkurt ve N. Erdin, *Ticarette Önemli Yabancı Ağaçlar*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, 1989.
- [15] A. Y. Bozkurt ve N. Erdin, *Odun Anatomisi*, İstanbul, Türkiye: İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 2000.
- [16] Y. Örs ve H. Keskin, *Ağaç Malzeme Bilgisi*, Ankara, Türkiye: Atlas Yayınevi, 2001.
- [17] Anonim. (2009, 1 Ocak). *Karadeniz bölgesi* [Online]. Erişim: http://tr.wikipedia.org/wiki/Karadeniz_B%C3%B6lgesi.

- [18] Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2017, 20 Ekim). *İl ve ilçelere ait istatistik veriler* [Online]. Erişim: <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>.
- [19] Orman Genel Müdürlüğü. (2015, 27 Aralık). *Ormancılık istatistikleri* [Online]. Erişim:<http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Istatistikler/Forms/AllItems.aspx>.
- [20] Orman Genel Müdürlüğü. (2012, 1 Aralık). *Ormancılık istatistikleri* [Online]. Erişim: <http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Istatistikler/Forms/AllItems.aspx>.
- [21] L. S. Hansen and K. M. Jensen, "Upper lethal temperature limits of the common furniture beetle *Anobium punctatum* (Coleoptera: Anobiidae)," *International Biodeterioration and Biodegradation*, vol. 37, no. 3–4, pp. 225-232, 1996.
- [22] M. K. Rust, E. O. Paine and D. A. Reiersen, "Evaluation of Freezing to Control Wood-Destroying Insects (Isoptera, Coleoptera)," *Journal of Economic Entomology*, vol. 90, no. 5, pp. 1215-1221, 1997.
- [23] J. Halperin and . K. U. Geis, "Lyctidae (Coleoptera) of Israel, Their damage and its prevention," *Phytoparasitica*, vol. 27, no. 4, p. 257–262, 1999.
- [24] S. M. Haggag and A. M. Batt, "Biological and ecological studies on the lyctid beetle, *Lyctus impressus* Lom. (Lyctidae: Coleoptera) on citrus trees in Egypt," *Egyptian-Journal of Agricultural Research*, vol. 78, no. 1, pp. 79-89, 2000.
- [25] R. Erdem ve H. Çanakçıoğlu, *Türkiye Odun Zararlıları*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, 1977.
- [26] H. Özbek, "The old house borer (*Hylotrupes bajulus* (L.) Serville) and other long horned beetles occurring in the vicinity of Erzurum," *Journal of the Faculty of Agriculture*, vol. 9, no. 1, pp. 31-44, 1978.
- [27] N. Yıldız, "İstif edilmiş ve inşaatta kullanılan kavak odununa arız olan böcekler," Orman Genel Müdürlüğü, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Araştırma bülteni, İzmit, 1981.
- [28] G. Tozlu, "Studies on species belonging to Elateridae, Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae (Coleoptera) and Diprionidae (Hymenoptera) damaging on *Pinus sylvestris* L. in Sarıkamış (Kars) Forests," *Turkish Journal of Entomology*, vol. 25, no. 3, pp. 193-204, 2001.
- [29] G. Tozlu, M. Rejzek and H. Özbek, "A contribution to knowledge of Cerambycidae (Coleoptera) fauna of Turkey," *Biocosme Mesogeen*, vol. 19, no. 1-2, pp. 55-94, 2002.
- [30] H. Özdikmen, Y. Özdemir and S. Turgut, "Longhorned beetles collection of Nazife Tuatay Plant Protection Museum, Ankara, Turkey (Coleoptera: Cerambycidae)," *Journal of the Entomological Research Society*, vol. 7, no. 2, pp. 1-33, 2005.
- [31] A. M. Çolak, H. S. Civelek and Y. Z. Erdil, "Investigations on the effects of *Hylotrupes bajulus* (L.) and *Trichoferus griseus* (F.)," *Turkish Journal of Entomology*, vol. 30, no. 4, pp. 261-273, 2006.
- [32] O. A. Sekendiz, *Doğu Karadeniz Bölümünün Önemli Teknik Hayvansal Zararlıları Üzerine Araştırmalar*, Trabzon, Türkiye: Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 1981.
- [33] M. Serez ve M. K. Yalınkılıç, "İthal odunlarda görülen zararlılara karşı alınması gereken önlemler ve öneriler," *I. Uluslararası Orman Ürünleri Kongresi*, Trabzon, Türkiye, 1982.
- [34] R. O. Özkazanç, A. Toper ve K. Özkazanç, "Tarihi Bartın evlerinde kullanılmakta olan ağaç malzemede zarar yapan odun böcekleri üzerine ön çalışmalar", *Türkiye*

III. Entomoloji Kongresi, Ankara, Türkiye, 1996.

- [35] S. Akbulut, A. Keten and B. Yüksel, "Wood destroying insects in Düzce province," *Turkish Journal of Zoology*, vol. 32, no. 3, pp. 343-350, 2008.
- [36] S. Ünal, E. Ozcan and A. T. Kaygın, "Wood-destroying Coleopteran species in the historical buildings in Kastamonu, in Turkey," *African Journal of Biotechnology*, vol. 8, no. 10, pp. 2349-2355, 2009.
- [37] H. Sivrikaya, A. Can, T. Troya and M. Conde, "Comparative biological resistance of differently thermal modified wood species against decay fungi, *Reticulitermes grassei* and *Hylotrupes bajulus*," *Maderas. Ciencia y Tecnología*, vol. 17, no. 3, p. 559 – 570, 2015.
- [38] E. Terzi, S. N. Kartal, C. M. Ibáñez, C. Köse, R. Arango, C. A. Clausen and F. Green, "Biological performance of *Liquidambar orientalis* Mill. heartwood," *International Biodeterioration & Biodegradation*, vol. 75, pp. 104-108, 2012.
- [39] M. Yalçın, B. Yüksel, Ç. Akçay and M. Çil, "Integrated pheromone trap system for collecting pests: Insects collecting cages," *KSU Journal of Natural Sciences*, vol. 19, no. 4, pp. 355-361, 2016.
- [40] A. I. Cherepanov, *Cerambycidae of Northern Asia*, Köln, Germany: Brill Academic Publications, 1991.
- [41] A. Acatay, *Zararlı Orman Böcekleri Teşhis Anahtarı*, İstanbul, Türkiye: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 1961.
- [42] H. Freude, K. W. Harde and G. A. Lohse, *Die Käfer Mitteleuropas*, Krefeld, Germany: Goecke and Evers Verlag, 1981.
- [43] H. Freude, K. W. Harde and G. A. Lohse, *Die Käfer Mitteleuropas*, Krefeld, Germany: Goecke and Evers Verlag, 1983.
- [44] D. Bevan, *Forest Insects: A Guide to Insects Feeding on Trees In Britain*, London, England: HMSO publications, 1987.
- [45] D. J. Borror, C. A. Triplehorn and N. F. Johnson, *An Introduction to Study of Insects*, Fort Worth, Philadelphia, San Diego, USA: Saunders College Publishing, 1989.
- [46] U. Bense, *Longhorn Beetles: Illustrated Key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe*, Weikersheim, Germany: Margraf Verlag, 1995.
- [47] J. W. Creffield, *Wood-Destroying Insects: Wood Borers and Termites*, Australia: CSIRO Publishing, 1996.
- [48] H. Çanakçıoğlu ve T. Mol, *Orman Entomolojisi (Zararlı ve Yararlı Böcekler)*, İstanbul, Türkiye: İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 1998.
- [49] C. E. Shannon and W. Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana: USA, University of Illinois Press, 1949.
- [50] R. Margalef, "Information theory in ecology," *International Journal of General Systems*, vol. 3, pp. 36-71, 1958.
- [51] *Wood preservatives - Determination of the preventive action against Hylotrupes bajulus (Linnaeus) - Part 1: Larvicidal effect*, EN 46-1, 2016.
- [52] *Wood preservatives - Determination of the protective effectiveness against Anobium punctatum (De Geer) by egg-laying and larval survival - Part 1: Application by surface treatment (Laboratory method)*, EN 49-1, 2016.
- [53] T. Öymen, "Kabuk böceklerine karşı alınabilecek koruyucu önlemler ve savaş," *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c. 39, s. 2, ss. 117-123, 1989.

- [54] Ö. Yazıcı. (2014, 1 Aralık). *Yükseğe çıkıldıkça hava neden soğur?* [Online]. Erişim: <http://www.bilim.org/yuksege-cikildikca-hava-neden-sogur/>.
- [55] M. Eroğlu, Böcek ekolojisi, *Ders Notları*, Trabzon, 2015.
- [56] B. Şabanoglu, "İç Anadolu bölgesi Cerambycidae (Coleoptera) familyası üzerinde sistematik çalışmalar," Doktora tezi, Biyoloji Bölümü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2013.
- [57] R. Kuźmiński, A. Labędzki and A. Chrzanow, "A occurrence of *Ergates faber* (Linnaeus 1761) (Coleoptera, Cerambycidae) and a proposal for protective measures in managed forests to preserve the species," *Acta Scientiarum Polonorum Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria*, vol. 13, no. 4, pp. 15-25, 2014.
- [58] C. Bahadıroğlu, M. Akıncı and Ö. Kalkar, "Distribution of species of Cetoniidae and Buprestidae families (Coleoptera) on different altitudes in Ahır Mountain, Kahramanmaraş," *KSÜ Journal of Engineering Sciences*, vol. 10, no. 1, pp. 7-12, 2007.
- [59] M. Uğraş, "Amanos dağı (Osmaniye ili) Cerambycidae ve Buprestidae (Coleoptera) familyalarına ait bazı böcek türleri ve yükseltiye göre dağılımı üzerine araştırmalar", Yüksek lisans tezi, Biyoloji Bölümü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye, 2006.
- [60] M. C. Birch and P. R. White, "Responses of flying male *Anobium punctatum* (Coleoptera:Anobiidae) to female sexpheromone in a wind tunnel," *Journal of Insect Behavior*, vol. 1, no. 1, p. 111–115, 1988.
- [61] H. Sivrikaya, "Odunda doğal dayanımı etkileyen faktörler," *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, cilt 10, no. 13, pp. 66-70, 2008.
- [62] H. B. Moore, *Wood-inhabiting insects in houses: Their identification, biology, prevention and control*, Washington, DC : USDA Forest Service and Department of Housing and Urban Development, 1979.
- [63] K. D. Klepzig, E. L. Kruger, E. B. Smalley and K. F. Raffa, "Effects of biotic and abiotic stress on induced accumulation of terpenes and phenolics in red pines inoculated with bark beetle-vectored fungus," *Journal of Chemical Ecology*, vol. 21, no. 5, pp. 601-626, 1995.
- [64] C. Tascioglu, M. Yalcin, S. Sen and C. Akcay, "Antifungal properties of some plant extracts used as wood preservatives," *International Biodeterioration & Biodegradation*, vol. 85, pp. 23-28, 2013.
- [65] R. H. Farmer, *Chemistry in the Utilization of Wood. Pergamon Series of Monographs on Furniture and Timber*, Princes Risborough, England: Pergamon Press, 1967.
- [66] A. M. Taylor, B. L. Gartner and J. F. Morrell, "Heartwood formation and natural durability," *Wood and Fiber Science*, vol. 34, no. 4, pp. 587-611, 2002.
- [67] S. S. Cheng , C. G. Huang, W. J. Chen, Y. H. Kuo and S. T. Chang, "Larvicidal activity of tectoquinone isolated from red heartwood-type *Cryptomeria japonica* against two mosquito species," *Bioresource Technology*, vol. 99, no. 9, pp. 3617-3622, 2008.
- [68] P. R. Solevag and F. Odegaard, "The first record of the longhorn beetle *Chlorophorus herbstii* (Brahm, 1790) (Coleoptera, Cerambycidae) from Norway," *Norwegian Journal of Entomology*, vol. 59, pp. 59-62, 2012.
- [69] H. Bolu, A. Beyarslan, H. Yıldırım and Z. Aktürk, "*Chlorophorus varius*

- damascenus* (Chevrolat 1854) (Coleoptera: Cerambycidae), A New Host Record for *Iphiaulax impostor* (Scopoli 1763) (Hymenoptera: Braconidae) in Turkey.," *Turkish Journal of Biological Control*, vol. 1, no. 2, pp. 181-185, 2010.
- [70] O. Merkl, "Cerambycidae of the Kiskunsag National Park (Coleoptera)," *The Fauna of the Kiskunsag National Park*, pp. 221-226, 1987.
- [71] B. Yüksel, M. Akyüz ve M. Koçyiğit, "Doğu Karadeniz bölgesinde kızılâğaçlarda (*Alnus glutinosa*) zarar yapan böcekler", Araştırma bülteni, Ankara: Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005.
- [72] C. György and K. Tibor. (1999, 29 December). *Forest pests: Insects, diseases & other damage agents* [Online]. Available: <http://www.forestpests.org/hungary/longhornis.html>.
- [73] J. Bingham, "Longhorn beetles of wyre forest (Coleoptera: Cerambycidae)," *Wyre Forest Study Group Review*, pp. 7-13, 2009.
- [74] L. Sundkvist, "Habitat preferences and reproductive success for the threatened longhorn beetle *Plagionotus detritus*", M.S. thesis, Master program of Biology, Uppsala University, Uppsala, Swedish, 2009.
- [75] C. Cocquempot, A. Drumont, D. Brosens and H. V. Ghaté, "First interception of the cerambycid beetle *Stromatium longicorne* (Newman, 1842) in Belgium and distribution notes on other species of *Stromatium* (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae).150: 201–20," *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie*, vol. 150, pp. 201-206, 2014.
- [76] R. Á. González, H. J. Peláez, S. Mayo, L. Ö. González and P. A. Casquero, "Egg development and toxicity of insecticides to eggs, neonate larvae and adults of *Xylotrechus arvicola*, a pest in Iberian grapevines," *Vitis*, vol. 55, p. 83–93., 2016.
- [77] A. Jozeyaha, S. R. Vafaei and H. Askary, "Oaks wood borer beetle and relationship with dryness oak trees in ilam province," *Trends in life sciences*, vol. 4, no. 4, pp. 273-280, 2015.
- [78] J. N. Ding, H. H. Zhang and D. F. Chi, "Effects of a Pathogenic *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Cordycipitaceae) Strain on Detoxifying and Protective Enzyme Activities in *Xylotrechus rusticus* (Coleoptera: Cerambycidae) larvae," *Florida Entomologist*, vol. 98, no. 4, pp. 1148-1156, 2015.
- [79] U. Noldth and G. Noldth. 2013. *Manual on wood-destroying insects and their monitoring* [Online]. Available: http://projects.centralbaltic.eu/images/files/result_pdf/FABBI_result1_Manual_on_wood_destroying_insects_and_their_monitoring.pdf.
- [80] J. Hodgson. 2016. *Longhorn beetle checklist* [Online]. Available: http://www.greatfen.org.uk/sites/default/files/Longhorn_Beetle_Checklist_Great_Fen_May2016.pdf.
- [81] M. Hoskovec, "Cerambycidae: Longhorn beetles (Cerambycidae, Coleoptera) of the West Palaerctic region)," [Online]. Available: http://www.cerambyx.uochb.cz/judolia_erratica.php.
- [82] M. Hoskovec. *Cerambycidae: Longhorn beetles (Cerambycidae, Coleoptera) of the West Palaerctic region* [Online]. Available: http://www.cerambyx.uochb.cz/leiopus_punctulatus.php.
- [83] P. Martikainen, "Ecology and conservation status of *Acanthocinus griseus* (Fabricius, 1792) (Coleoptera: Cerambycidae) in Finland," *Entomologica Fennica*, vol. 13, p. 41–50, 2002.

- [84] J. Foit, J. Kašák and J. Nevorál, "Habitat requirements of the endangered longhorn beetle *Aegosoma scabricorne* (Coleoptera: Cerambycidae): a possible umbrella species for saproxylic beetles in European lowland forests," *Journal of Insect Conservation*, vol. 20, no. 5, p. 837–844, 2016.
- [85] H. Özdikmen, "Review on the biology of Turkish Cerambycoidea (Coleoptera) Part II – Cerambycidae (Aseminae-Dorcasominae)," *Munis Entomology & Zoology*, vol. 8, no. 1, pp. 438-443, 2013.
- [86] H. Özdikmen and N. Cihan, "Caucasus longhorned beetles fauna of subfamilies Aseminae, Saphaninae, Spondylidinae and Apatophyseinae with their bionomics and five new records (Coleoptera: Cerambycidae)," in *ICFS*, Artvin, 2013.
- [87] M. Yalçın, "Ticarette önemli bazı odun ve kabuk ekstraktlarının iç mekân ahşap malzemede zarar yapan mantar ve böceklere karşı odun koruyucu etkilerinin belirlenmesi", Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye, 2012.
- [88] R. Asrafi, "Coccinellidae and Cerambycidae (Coleoptera) from the Gutai mountains, river mara basin, Maramureş (Romania)," *Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa*, Vol XLI, pp. 487-504, 1999.
- [89] D. Obeid, R. Moussawi and M. Arab. (2016, 22 June). *Pine insects and diseases* [Online]. Available: <https://danyelobeid.files.wordpress.com/2016/06/pine-insects.pdf>.
- [90] C. P. Bonsignore and C. Bellamy, "Daily activity and flight behaviour of adults of *Capnodis tenebrionis* (Coleoptera: Buprestidae)," *European Journal of Entomology*, vol. 104, p. 425–431, 2007.
- [91] V. G. Nelson, "A revision of the genus *Dicerca* in North America (Coleoptera: Buprestidae)," *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey Tutzing bei München*. vol. 558, pp. 87-180, 1975.
- [92] FAO, "Overview of forest pests. Forest health & biosecurity working papers," Forestry Department Food and Agriculture Organization of the United Nations, Chile, 2008.
- [93] M. Yardibi ve G. Tozlu, "Karabük İli Buprestidae, Cerambycidae ve Curculionidae (Coleoptera) Türleri Üzerinde Faunistik Çalışmalar," *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, c.14, s. 1, ss. 136-161, 2013.
- [94] B. Yüksel, "Doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) link.) ormanlarında zarar yapan böcek türleri ile bunların yırtıcı ve parazitleri -II (yırtıcı ve parazitler)," Araştırma bülteni, No.4, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon, 1998.
- [95] S. Gürsoy, "Aydın ilinde meyve ağaçlarında zararlı Buprestidae ve Cerambycidae (Coleoptera) türleri," Yüksek lisans tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye, 2015.
- [96] T. R. Petrice, R. A. Haackl and T. M. Poland, "Evaluation of three trap types and five lures for monitoring *Hylurgus ligniperda* (Coleoptera: Scolytidae) and other local scolytids in New York," *The great lakes entomologist*, vol. 37, no. 1&2, pp. 1-9, 2004.
- [97] Y. Yıldız, "Bartın ve Karabük ormanlarının Scolytidae faunası ve bazı önemli türlerin biyolojilerinin belirlenmesi," Doktora tezi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bartın Üniversitesi, Bartın, Türkiye, 2012.
- [98] K. Pilt, M. Teder, I. Süda and U. Noldt, "In-situ measurement of microclimatic

- conditions and modeling of mechanical properties of timber structures – A case study on new church on Ruhnu Island," *International biodeterioration & biodegradation*, vol. 86, pp. 158-164, 2014.
- [99] K. N. Alexander, "The invertebrates of living & decaying timber in Britain and Ireland - a provisional annotated checklist," English Nature Research Reports, 2002.
- [100] K. N. Alexander, "The role of trees outside woodlands in providing habitat and ecological networks for saproxylic invertebrates, Part 2 Supplementary literature review and other notes," Natural England Commissioned Report, 2016.
- [101] R. Preiss and G. Platia, "The Click Beetles of Cyprus with descriptions of two new species and notes on species of the genus *Haterumelater* OHIRA, 1968 (Coleoptera: Elateridae)," *Z.Arb.Gem.Öst.Ent.*, vol. 55, pp. 97-123, 2003.
- [102] P. J. Hodge, "Insect survey at markstakes common," 2010.
- [103] J. Wallace. *Elateridae of the British Isles* [Online]. Available: <http://elateridae.co.uk/species-accounts/synaptus-filiformis/>.
- [104] O. Merkl, J. Sar and M. Ringler, "*Metaclisa azurea* (Tenebrionidae) and *Lacon punctatus* (Elateridae): updated records from Hungary (Coleoptera)," *Natura Somogyiensis*, vol. 19, pp. 97-100, 2010.
- [105] B. Burakowski, "Descriptions of larva and pupa of *Rhysodes sulcatus* (F.) (Coleoptera, Rhysodidae) and notes on the bionomy of this species," vol. 26, *Warszawa: Polska Akademia Nauk, Instytut Zoologii*, 1975.
- [106] E. Yıldırım, A. Kopetz and Y. Bulak, "Contribution to the knowledge of the Cantharidae (Coleoptera) fauna of Turkey," *Linzer Biologische Beiträge*, vol. 43, no. 2, pp. 1641-1646, 2011.
- [107] S. Ünal, "Bark beetles and their predators with parasites of oriental spruce (*Picea orientalis* (L.) link) forests in Turkey," *Ecological life sciences*, vol. 5, no. 1, pp. 21-34, 2010.
- [108] J. A. Pajares, F. Ibeas, J. J. Diez and D. Gallego, "Attractive responses by *Monochamus galloprovincialis* (Col., Cerambycidae) to host and bark beetle semiochemicals," *Journal of Applied Entomology*, vol. 128, no. 9/10, p. 633–638, 2004.
- [109] R. Rossa. 2004. *Polska Czerwona Ksiega Zwierzat* [Online]. Available: <http://www.iop.krakow.pl/pckz/opiscd70.html?id=61&je=en>.
- [110] K. N. Alexander and R. Anderson, "The beetles of decaying wood in Ireland. A provisional annotated checklist of saproxylic Coleoptera," National Parks and Wildlife Service, Department of the Arts, Heritage and the Gaeltacht, Dublin, Ireland, 2012.
- [111] T. Kvamme and O. J. Lønnve, "*Camponotus vagus* (Scopoli, 1763) (Hymenoptera, Formicidae) in Norway," *Norway Journal of Entomology*, vol. 55, p. 105–108, 2008.
- [112] H. Özdikmen, "Longhorned beetles of Bolu province in Turkey (Coleoptera: Cerambycidae)," *Munis Entomology & Zoology*, vol. 6, no. 1, pp. 179-422, 2011.
- [113] R. Fettkothe , G. V. Reddy , U. Noldt and K. Dettner, "Effect of host and larval frass volatiles on behavioural response of the old house borer, *Hylotrupes bajulus* (L.) (Coleoptera: Cerambycidae), in a wind tunnel bioassay," *Chemoecology*, vol. 10, no. 1, pp. 1-10, 2000.
- [114] K. Mori , T. Ebata and M. Sakakibara, "Synthesis of (2s, 3r, 7rs)-stegobinone [2,3-

- dihydro-2,3,5-trimethyl-6-(1-methyl-2-oxobutyl)-4h-pyran-4-one] and its (2r, 3s, 7rs)-isomer : The pheromone of the drugstore beetle," *Tetrahedron*, vol. 37, no. 4, pp. 709-713, 1981.
- [115] K. Mseddi, A. Al-Shammari, H. Sharif and M. Chaieb, "Plant diversity and relationships with environmental factors after rangeland enclosure in arid Tunisia," *Turkish Journal of Botany*, vol. 40, pp. 287-297, 2016.
- [116] G. J. Assa, S. Rondonuwu, O. R. Pinontonaan and H. Lapijan, "Effects of altitude, temperature, and humidity on abundance and diversity of insects causing skin defect in Cattle in North Sulawesi," *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, vol. 7, no. 1, pp. 29-32, 2014.
- [117] H. Alkan and M. Eroğlu, "A contribution to our knowledge of Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) species of the Eastern Black Sea region of Turkey," *Turkish Journal of Entomology*, vol. 25, no. 4, pp. 243-255, 2001.
- [118] S. Turgut, H. Özdikmen and H. Cebeci, "*Oxymirus Cursor* And *Leptura Aurulenta* (Coleoptera: Cerambycidae): First Records For Turkey," *Florida Entomologist*, vol. 93, no. 4, pp. 516-518, 2010.
- [119] H. Özdikmen, "The longicorn beetles of Turkey (Coleoptera: Cerambycidae) part II – Aegean region," *Munis Entomology & Zoology*, vol. 3, no. 1, pp. 355-436, 2008a.
- [120] H. Özdikmen and S. Turgut, "A zoogeographical review of Spondylidinae in Turkey (Coleoptera: Cerambycidae)," *Munis Entomology & Zoology*, vol. 1, no. 2, pp. 279-288, 2006.
- [121] H. Özdikmen, S. Turgut and S. Güzel, "Longhorned beetles of Ankara region in Turkey (Coleoptera: Cerambycidae)," *Munis Entomology & Zoology*, vol. 4, no. 1, pp. 59-102, 2009.
- [122] H. Özdikmen and S. Tezcan, "A synopsis of Turkish *Xylotrechus chevrolat*, 1860 with a new record, *Xylotrechus stebbingi* gahan, 1906 (Coleoptera: Cerambycidae: Cerambycinae)," *Munis Entomology & Zoology*, vol. 6, no. 1, pp. 276-281, 2011.
- [123] H. Özdikmen, "The longicorn beetles of Turkey (Coleoptera: Cerambycidae) part II – Marmara region," *Munis Entomology & Zoology*, vol. 3, no. 1, pp. 7-152, 2008b.
- [124] H. Özdikmen, "The longicorn beetles of Turkey (Coleoptera: Cerambycidae) part I - Black Sea Region," *Munis Entomology & Zoology*, vol. 2, no. 2, pp. 179-422, 2007.
- [125] K. Adlbauer, "Zur Faunistik und Taxonomie der Bockkäferfauna der Türkei II (Coleoptera, Cerambycidae)," *Entomofauna*, vol. 13, no. 30, pp. 485-512, 1992.
- [126] T. Gürkan, "Adana-Kozan-Eskimantaş köy mevkiinde yaşlı meşe ağaçlarındaki Coleoptera faunasının belirlenmesi", Yüksek lisans tezi, Biyoloji Bölümü, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, Türkiye, 2011.
- [127] M. Kanat ve G. Tozlu, "Kahramanmaraş ilinde bulunan Buprestidae (Coleoptera) familyası türleri üzerinde faunistik bir araştırma," *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 32, s. 3, ss. 223-231, 2001.
- [128] N. Lodos ve S. Tezcan, "Türkiye Buprestidae (Coleoptera) faunasının genel görünümü ve zoocoğrafi yönden değerlendirilmesi," *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 29, s. 1, ss. 15-22, 1992.
- [129] Ş. Kısmalı, S. Tezcan, F. Turanlı ve N. Madanlar, "Chrysomelidae ve Buprestidae

- (Coleoptera) familyalarına bağılı türlerin Gap Bölgesi'ndeki durumu," *Gap Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu*, Şanlıurfa, Türkiye, 27-29 Nisan, 1995.
- [130] M. Niehuis, "Contribution to the knowledge of the Jewel Beetles (Coleoptera: Buprestidae) of the Near East," *Zoology in the Middle East*, vol. 3, pp. 73-110, 1989.
- [131] G. Tozlu and H. Özbek, "Faunistic and Taxonomic Studies on the Family Buprestidae (Coleoptera) in Erzurum, Erzincan, Artvin and Kars Provinces I. Acmaeoderinae, Polycestinae and Buprestinae" *Turkish Journal of Zoology*, vol. 24, pp. 51-78, 2000.
- [132] N. Lodos, *Türkiye Entomolojisi V. Buprestidae (Genel, Uygulamalı ve Faunistik)*, İzmir, Türkiye: Entomoloji Derneği Yayınları, 1995.
- [133] V. Sakalian, "New data for the distribution of Jewel Beetles (Coleoptera: Buprestidae) in Turkey," *Acta Zoologica Bulgarica*, vol. 55, no. 1, pp. 5-10, 2003.
- [134] İ. Türkekul ve Y. Gülmez, "Fungaryum örneklerinde zarara neden olan bir böcek türü: *Lasioderma serricornis* (F.) (Insecta: Coleoptera)," *Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu*, Antalya, Türkiye, 2014.
- [135] A. Lompe. 2014. *Gattung rhyncolus Germ. (Eremotes Woll.)* [Online]. Available: <http://www.coleo-net.de/coleo/texte/rhyncolus.htm>.
- [136] M. Erbey, "Bolkar dağlarının Curculionidae (Coleoptera) familyası üzerinde taksonomik ve morfolojik çalışmalar," Doktora tezi, Biyoloji Bölümü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2010.
- [137] S. Tezcan, Y. Karsavuran, E. Pehlivan, B. Keskin and J. Ferrer, "Contributions to the knowledge of the Tenebrionidae (Coleoptera) from Turkey Part II. Opatrinae, Tenebrioninae, Adeliinae," *Turkish Journal of Entomology*, vol. 28, no. 3, pp. 163-180, 2004.
- [138] S. Tezcan, J. Ferrer and B. Keskin, "Contribution to the study of Tenebrionid beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) in ecological cherry orchards in Izmir and Manisa provinces of Turkey," *Turkish Journal of Entomology*, vol. 24, no. 4, pp. 243-248, 2000.
- [139] N. Gülpercin and S. Tezcan, "Two new records and some additional notes on Elateridae," *Linzer Biologische Beiträge.*, vol. 47, no. 1, pp. 545-567, 2015.
- [140] *Global species* [Online]. Available: <http://www.globalspecies.org/ntaxa/1752793>.
- [141] J. W. Austin, A. L. Szalanski, P. Uva, A. G. Bagneres and A. Kence, "A comparative genetic analysis of the Subterranean termite genus *Reticulitermes* (Isoptera: Rhinotermitidae)," *Annals of the Entomological Society of America*, vol. 95, no. 6, pp. 753-760, 2002.
- [142] Z. Chen, M. S. White and W. H. Robinson, "Low-pressure vacuum to control larvae of *Hylotrupes bajulus* (Coleoptera: Cerambycidae)," in *Proceedings of the fifth international conference on urban pests*, Malaysia, 2005.
- [143] A. Gümüş ve A. Avcı, "Isparta ilinde kavak zararlısı böcekler ve avcıları," *Türkiye Ormancılık Dergisi*, c. 16, s. 2, ss. 111-129, 2015.
- [144] T. Kaygın and E. Sade, "Species of Anobiidae family in Turkey and introduction of some important ones of these species," *ZKÜ Journal of Bartın Forest Faculty*, vol. 6, no. 6, pp. 141-152, 2004.
- [145] D. B. Pinniger and R. E. Child, "Woodworm-a necessary case for treatment? New techniques for the detection and control of furniture beetle," in *Proceedings of the*

Second International Conference on Urban Pests in the Urban Environment,
Edinburgh, Scotland, 1996.

[146] M. Sarıbaş. 2017. *Serbest orman mühendisleri için ders notu* [Online]. Erişim:
<http://ormuh.org.tr/arsiv/files/GYMNOSPERMAE%20Bolum%20%28I%29.pdf>.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Çağlar AKÇAY
Doğum Tarihi ve Yeri :19/06/1986
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :caglarakcay@duzce.edu.tr

ÖĞRENİM DURUMU

| Derece | Alan | Okul/Üniversite | Mezuniyet Yılı |
|-----------|---------------------|---------------------------------------|----------------|
| Doktora | Orman Endüstri Müh. | Düzce Üniversitesi | 2017 |
| Y. Lisans | Orman Endüstri Müh. | Düzce Üniversitesi | 2014 |
| Lisans | Orman Endüstri Müh. | Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi | 2009 |
| Lise | Sayısal | Gebze Lisesi | 2004 |