

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

REÇİNE KELEBEĞİ *DIORYCTRIA SYLVESTRELLA*'NİN GÖLLER
BÖLGESİ ORMANLARINDA ZARARI, BİYOLOJİSİ VE DOĞAL
DÜŞMANLARI

Melike BİLENER

Danışman
Prof. Dr. Mustafa AVCI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2015



© 2015 [Melike BİLENER]

TEZ ONAYI

Melike BİLENER tarafından hazırlanan "Reçine Kelebeği *Dioryctria sylvestrella*'nın Göller Bölgesi Ormanlarında Zararı, Biyolojisi ve Doğal Düşmanları" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak başarı ile savunulmuştur.

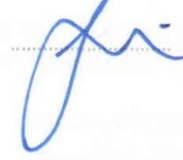
Danışman **Prof. Dr. Mustafa AVCI**
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi **Doç. Dr. Oğuzhan SARIKAYA**
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi **Doç. Dr. Sabri ÜNAL**
Kastamonu Üniversitesi



Enstitü Müdür V. **Doç. Dr. Yasin TUNCER**

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Melike BİLENER



İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	i
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1. Materyal.....	14
3.2. Yöntem	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	18
4.1. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın Sistematikteki Yeri.....	18
4.2. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın Yayılışı ve Konukçuları.....	18
4.3. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın Morfolojisi	22
4.3.1. Yumurta	22
4.3.2. Larva	22
4.3.3. Pupa.....	23
4.3.4. Ergin.....	24
4.4. Zararı	25
4.5. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın Biyolojisi	37
4.5.1. Yumurta	37
4.5.2. Larva	37
4.5.3. Pupa.....	41
4.5.4. Ergin.....	44
4.6. Doğal Düşmanları	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	52
KAYNAKLAR	54
ÖZGEÇMİŞ.....	58

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

REÇİNE KELEBEĞİ *DIORYCTRIA SYLVESTRELLA*'NIN GÖLLER BÖLGESİ ORMANLARINDA ZARARI, BİYOLOJİSİ VE DOĞAL DÜŞMANLARI

Melike BİLENER

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa AVCI

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda "Yüksek Lisans Tezi" olarak 2014-2015 yıllarında periyodik olarak araştırma alanlarında gözlemler, örnek toplanması ve laboratuvar çalışmaları ile gerçekleştirilmiştir.

Dioryctria sylvestrella Göller Bölgesi'ndeki kızılçam ormanlarında, özellikle plantasyon sahalarında önemli zarara yol açan bir türdür. Türün mücadelesi için her yönüyle iyi tanınması, biyolojisinin doğal koşullarda bilinmesi ve biyolojik mücadele amacıyla doğal düşmanlarının tespit edilmesi gereklidir. Bu nedenle zararlının morfolojisi, Göller Bölgesi'nde zararının yoğun olduğu ormanlarda ki zararı ile biyolojisi araştırılmış ve popülasyonu üzerinde etkili olan doğal düşmanları tespit edilmiştir.

Zararlının yörede özellikle kızılçam plantasyon sahalarında oldukça yaygın olduğu ve genç fertlerde zararının önemli boyutta olduğu görülmüştür. Ağaçların gövdelerinin çoğunlukla alt kısımlarında bulunduğu, ağaçlarda yoğun reçine salgısına sebep oldukları gözlenmiştir. Böceğin yılda bir nesil verdiği belirlenmiştir. Böceğin larva gelişiminin yaklaşık onbir ay boyunca sürdüğü ve böylelikle kışı larva döneminde geçirdiği saptanmıştır. Mayıs ayı ortasından itibaren reçine salgılarının içinde pupa olmaya başladığı ve pupa döneminin üç hafta sürdüğü, erginlerin uçuş zamanının yükselti ve iklim koşullarına bağlı olarak haziran ayı boyunca sürdüğü tespit edilmiştir. Larvaların haziran ayı sonunda yumurtadan çıkmaya başladığı belirlenmiştir. Genç larvaların ilk olarak gövde kabuğunun altında beslenmeye başladıkları görülmüştür.

Çalışma boyunca *D. sylvestrella*'nın larvaları ile beslenen avcı türler *Forficula auricularia* L. 1758 (Dermaptera: Forficulidae) ve *Raphidia (Raphidia) ophiopsis* Linnaeus 1758 (Raphidioptera: Raphidiidae) gözlemlenmiştir. Larva ve pupa parazitoiti olarak ise *Brachymeria tibialis* (Walker 1834) (Hymenoptera: Chalcididae) ve *Venturia robusta* (Ceballos 1955) (Hymenoptera: Ichneumonidae) tespit edilmiştir. Belirlenen avcı ve parazitoitlerin tamamı ülkemizde zararlının doğal düşmanı olarak ilk kez kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Dioryctria sylvestrella*, zarar, biyoloji, doğal düşman, Goller Bölgesi

2015, 58 sayfa



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DAMAGE, BIOLOGY AND NATURAL ENEMIES OF PINE STEM BORER *DIORYCTRIA SYLVESTRELLA* IN LAKE'S DISTRICT FORESTS

Melike BİLENER

Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa AVCI

This study was conducted from 2014 to 2015 as “Master’s Thesis” at Süleyman Demirel University, Graduate School of Applied and Natural Sciences, Department of Forest Engineering through periodical observations and sampling in study sites and also laboratory studies.

Dioryctria sylvestrella is a pest that causes significant damage on the brutian pine forests of the Lake’s District, especially the plantation sites. All aspects of this insect should be understood well to control this species, its biology should be identified under natural conditions and its natural enemies should be identified to perform biological control. Therefore, the morphology of this insect, the damage it caused under the field conditions in the forests of the Lake’s District, and its biology were explored while its natural enemies that were effective on the population were identified.

The pest was found to have a wide distribution in the region, especially in the brutian pine plantation sites and cause a significant damage on the young trees. They were found mainly on the lower parts of the tree trunks and led to the intensive release of resin. It was observed to have one generation in a year. The larvae development of the insects took about eleven months and thus it was understood that they overwintered as larvae. Starting from the mid-May, pupae develop inside the resin released and the pupae development took three weeks, the adults flew throughout June depending on the elevation and the climatic conditions. The larvae hatched in late June. The young larvae were observed to start feeding first on the barks of the trunk.

Throughout this study, it was observed that the predatory species which were *Forficula auricularia* L. 1758 (Dermaptera: Forficulidae) and *Raphidia* (*Raphidia*) *ophiopsis* Linnaeus 1758 (Raphidioptera: Raphidiidae) fed with the larvae of *D. sylvestrella*. As larvae and pupae parasitoid, *Brachymeria tibialis* (Walker 1834) (Hymenoptera: Chalcididae) and *Venturia robusta* (Ceballos 1955) (Hymenoptera: Ichneumonidae) were identified. All of these predatory species and parasitoids were recorded for the first time in our country as the natural enemy of these harmful insects.

Keywords: *Dioryctria sylvestrella*, damage, biology, natural enemy, Lake's District

2015, 58 pages



TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Mustafa AVCI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin arazi çalışmalarında destek olan ve zararlı tür hakkında geçmiş yıllara ait verileri benimle paylaşan Isparta Orman Bölge Müdürlüğü teknik personeline teşekkür ederim.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarında fotoğraf çekimlerinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Uzman Süleyman UYSAL'a teşekkür ederim.

Parazitoit türlerin teşhisinde yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR (Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi emekli öğretim üyesi), Sayın Doç. Dr. Mehmet Faruk GÜRBÜZ (Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi) ve Sayın Janko KOLAROV'a (University of Plovdiv/Bulgaria) teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında bana yardımcı olan aynı dönemde tez çalışmalarını yürüttüğümüz Sefa Gizem ÖLMEZ, Kürşat BOZ, Aliye ALTUNIŞIK, Ozan ERYİĞİT ile lisans öğrencisi Murat KÜPELİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

4113-YL1-14 no'lu proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan manevi destekleriyle bana güç veren aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Melike BİLENER
ISPARTA, 2015

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Gönen kızılçam ağaçlandırma sahası.....	16
Şekil 3.2. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın zararının incelenmesi.....	17
Şekil 4.1. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın EPPO Bölgesi'ndeki yayılışı.....	19
Şekil 4.2. Denizli/Serinhisar'da <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın neden olduğu reçine salgısını işleyen tesis.....	21
Şekil 4.3. Tesiste işlenmek üzere toplanmış reçineler.....	21
Şekil 4.4. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın yumurtası.....	22
Şekil 4.5. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın yumurtadan yeni çıkmış larvası.....	23
Şekil 4.6. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın olgun larvası.....	23
Şekil 4.7. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın pupaları.....	24
Şekil 4.8. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın ergini (♀).....	25
Şekil 4.9. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın dal koltuğundaki zararı.....	26
Şekil 4.10. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın gövdede oluşturduğu zarar.....	26
Şekil 4.11. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın kabuk altındaki olgun larvası.....	27
Şekil 4.12. <i>Dioryctria sylvestrella</i> larvasının reçine içindeki galerisi.....	27
Şekil 4.13. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın gövdedeki aktif zararı.....	28
Şekil 4.14. <i>Dioryctria sylvestrella</i> larva faaliyeti.....	29
Şekil 4.15. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın larva öğüntüleri.....	29
Şekil 4.16. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın reçine üzerindeki larva öğüntüleri.....	30
Şekil 4.17. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın zararı sonucu oluşan reçine salgısı (beyaz aktif zarar, sarı eski zarar).....	31
Şekil 4.18. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın gövdede geçmiş yıllara ait zararı.....	31
Şekil 4.19. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın yoğun zararı sonucu zeminde reçine birikintisi.....	32
Şekil 4.20. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın zararı sonucu oluşan reçine kümesi.....	32
Şekil 4.21. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın yoğun zararı.....	33
Şekil 4.22. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın dal koltuklarında yoğunluğu.....	34
Şekil 4.23. Kızılçam gövdesinde <i>Dioryctria sylvestrella</i> nedeniyle yoğun reçine kümeleri.....	35
Şekil 4.24. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın kuruttuğu genç bir kızılçam.....	35
Şekil 4.25. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın zararına uğramış genç kızılçam bireyi.....	36
Şekil 4.26. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın olgun larvası.....	39
Şekil 4.27. <i>Dioryctria sylvestrella</i> reçine kümesi üzerinde larvası.....	40
Şekil 4.28. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın pupa ve larvası.....	40
Şekil 4.29. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın reçine içinde galerideki pupa ve olgun larvası.....	41
Şekil 4.30. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın pre-pupası.....	42
Şekil 4.31. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın koza içinde prepupası.....	43
Şekil 4.32. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın reçine içindeki pupası.....	43
Şekil 4.33. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın pupa gömleği.....	44
Şekil 4.34. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın budamaya bağlı yoğun bulunduğu bir kızılçam meşçeresi.....	45
Şekil 4.35. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın pupadan yeni çıkmış ergini.....	45
Şekil 4.36. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın ergini (lateral görünüm).....	46
Şekil 4.37. <i>Dioryctria sylvestrella</i> 'nın Göller Bölgesi'ndeki biyolojisi.....	46

Şekil 4.38. <i>Brachymeria tibialis</i> (Walker, 1834)	48
Şekil 4.39. <i>Venturia robusta</i> (Ceballos, 1955).....	49
Şekil 4.40. <i>Raphidia (Raphidia) ophiopsis</i> Linnaeus 1758	49
Şekil 4.41. <i>Forficula auricularia</i> L. 1758	50



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Örnek toplanan alanların tanıtımı..... 15



1. GİRİŞ

Ülkemiz orman ekosistemlerinin özellikle zengin biyolojik çeşitliliği nedeniyle ulusal önemi yanında küresel düzeyde de dikkat çekmekte olup, bugün bunun sürdürülebilir yönetiminin sağlanması gerekmektedir. Orman Genel Müdürlüğü, orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminde, ormanların ekolojik, ekonomik ve sosyal fonksiyonlarının entegre bir yaklaşımla, çok amaçlı faydalanma, koruma ve geliştirilmesi için orman amenajman planlarının düzenlenmesi, uygulamalarının izlenmesi ve değerlendirilmesini yapmaktadır. Ülke ormanlarının ana fonksiyonlarına göre dağılımı; sosyokültürel %5, ekolojik %32, ekonomik %63'tür (OGM, 2014).

Ormanlar, insanlığa gıda, yakıt, barınak, temiz hava ve su, ilaç, gelir kaynağı, istihdam, dinlenme, peyzaj gibi maddi-manevi birçok ekonomik, ekolojik, sosyokültürel faydalar sunan doğal bir kaynaktır. Bir ekosistem olarak orman, belirli bir kapalılıkta ağaçlar, diğer bitki ve hayvan topluluğu ile topraktaki gözle görünmeyen diğer organizmaların cansız çevreyle belli bir denge içinde karşılıklı olarak birbirleriyle etkileşimde bulunduğu canlı bir sistem ve topluluktur (OGM, 2014).

Türkiye yaklaşık olarak 80 milyon hektar yüzölçümüyle, dağlık ve ekocoğrafya bakımından zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu ekolojik zenginliğe paralel olarak ormanları da tür ve kompozisyon olarak zengindir. 2012 yılı itibarıyla yapılan envantere göre ormanlar, ülke yüzölçümünün %27,6'sını kaplamaktadır. Genel ormanlık alanının %35'ini geniş yapraklı ormanlar (meşe, kayın, kızılğaç, kestane, gürgen gibi ağaç türleri), %54'ünü iğne yapraklı (ibreli) ormanlar (kızılçam, karaçam, sarıçam, sedir, göknar, ladin vb.), %11'ini ise ibreli-yapraklı karışık ormanlar kaplamaktadır. Ormanlarda yayılış alanı olarak en fazla kızılçam (5,9 milyon ha) yayılış göstermekte, ondan sonra alan büyüklüğü sırasına göre meşe türleri, karaçam, kayın, sarıçam, göknar, ardıç, sedir, ladin, kızılğaç, kestane, fıstıkçamı, gürgen, ıhlamur, dişbudak, kavak ve okaliptus gelmektedir (OGM, 2014).

Isparta Orman Bölge Müdürlüğü ormanlık alanları 754.485,5 hektar olup toplam alanın %45'ini oluşturmaktadır. Ormanların 350.717,4 hektarı normal, 403.768,1 hektarı bozuk ormanlardan meydana gelmektedir. Ormanlarda en geniş yayılış yapan kızılçam (%18,1) ve karaçam (%17,5) türleridir. Ardıç türleri toplamda %20,3, sedir %5,3 ve karışık ibreli %22,1 oranında olup ormanların yaklaşık %85'i iğne yapraklı türlerden oluşmaktadır (OGM, 2014).

Ormanlarımızda yıllar itibarıyla değişmekle beraber; yaklaşık 30-50 dolayındaki zararlı türlere karşı yılda 300-500 bin hektarlık alanda mücadele edilmekte ve bu çalışmalar için yıllık 6-7 milyon TL civarında harcama yapılmaktadır. Böceklerin ormanlara yaptıkları zararlar, orman yangınlarının yaptığı zararın en az 5 katı olduğu ifade edilmektedir. Böcek zararlarından dolayı ormanlarımızda yıllık ortalama 300-400 bin m³ olağanüstü kesim yapılmakta olup, bu rakam böcek popülasyonunun yoğun olduğu durumlarda bir milyon m³'ün üzerine çıkmaktadır (OGM, 2013).

Türkiye ormanlarında özellikle son yıllarda zarar yapan önemli böcekler olarak Çam keseböceği (*Thaumetopoea wilkinsoni* ve *pityocampa*), Sekiz dişli büyük ladin kabuk böceği (*Ips typhographus*), Oniki dişli çam kabuk böceği (*Ips sexdentatus*), Altı dişli çam kabuk böceği (*Ips acuminatus*), Akdeniz çam kabuk böceği (*Orthotomicus erosus*), Sedir kabuk böceği (*Orthotomicus tridentatus*), Büyük orman bahçivani (*Tomicus piniperda*), Küçük orman bahçivani (*Tomicus minor*), Büyük göknar kabuk böceği (*Pityokteines curvidens*), Sünger örücüsü (*Lymantria dispar*), Altın kelebek (*Euproctis chrysorrhoea*), Sedir yaprak kelebeği (*Acleris undulana*), Çam yaprak arıları (*Diprion pini*, *Neodiprion sertifer*), Dev kabuk böceği (*Dendroctonus micans*), Küçük göknar kabuk böceği (*Chryphalus piceae*), Çam kültür hortumlu böceği (*Pissodes notatus*) ve Çam sürgün bükücüsü (*Rhyacionia buoliana*) sayılabilir. Bu türler gerek yayılış alanları gerekse buldukları yerlerde epidemik derecesi ve sıklığı bakımından ön plana çıkan türlerdir.

Isparta yöresinde ormanlarda zarar yapan önemli böcekler Çam keseböceği (*T. wilkinsoni*), Akdeniz çam kabuk böceği (*O. erosus*), Oniki dişli çam kabuk böceği

(*I. sexdentatus*), Akdeniz orman bahçivani (*Tomicus destruens*), Sünger örücüsü (*L. dispar*), Çam yaprak arıları (*N. sertifer*, *D. pini*), Sedir yaprak kelebeği (*A. undulana*), Çam sürgün bükücüsü (*R. buoliana*), Sedir kabuk böceği (*O. tridentatus*), Reçine kelebeği (*Dioryctria sylvestrella*), Gökmar kabuk böceği (*Pityokteines marketae*)'dir.

Yörede zayıf yetiştirme ortamlarında yetiştirilen kızılçam ve karaçam ağaçlandırma sahalarında *Dioryctria sylvestrella*'nin yoğun tahribatı gözlenmektedir. Bu zararlı ile etkili bir mücadele yapılabilmesi için biyolojisinin tam olarak bilinmesi gereklidir. Ayrıca böceklerle savaş yöntemlerinden biride böceğin doğal düşmanlarından yararlanılarak yapılacak biyolojik mücadeledir. Bu amaçla böceğin popülasyonu üzerinde etkili olan parazitoit ve avcılarının bilinmesi gereklidir. Bu türlerden hangilerinin zararlı popülasyonu üzerinde etkili olduğu belirlenmelidir. Göller Bölgesi'nde daha önce bu zararlı tür hakkında detaylı bir araştırma yapılmamıştır. Ancak Tosun (1975) tarafından bazı kayıtlar bulunmaktadır.

Çalışmanın temel amacı; Göller Bölgesi (Isparta Orman Bölge Müdürlüğü ile Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'nün bir kısmı)'nde özellikle kızılçam, kısmen karaçam ormanlarında zarar yapan Reçine kelebeği *D. sylvestrella*'nin zararı ve biyolojisi ile popülasyonunun üzerinde etkili olan doğal düşmanlarını belirlemektir. Bu amaca ulaşabilmek için böceğin öncelikle biyolojisinin arazi koşullarında tam olarak ortaya konulmasına çalışılmıştır. Arazi çalışmaları ile böceğin konukçuları ve zararının belirlenmesi ile birlikte farklı hayat dönemlerine ait gözlem ve örnek toplama çalışmaları yapılmıştır. Zararlılığının doğal düşmanları ile potansiyel biyolojik kontrol etmenlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Knölke (2007), *Dioryctria sylvestrella* 1840 yılında Ratzeburg, 1848 yılında da Herrich-Schäffer tarafından ayrı ayrı tanımlanmıştır. Böceğin tip lokalitesi Almanya'nın Orta Bavyera'da Regensburg yöresidir

Mersin Orman Bölge Müdürlüğü'nün tüm çam sahalarında *D. splendidella*'nın tespiti yapılmıştır. Özellikle Anamur Orman İşletme Müdürlüğü Çaltıbükü Orman İşletme Şefliği ile Bozyazı Orman İşletme Müdürlüğü'nün Kozağacı Orman İşletme Şefliğinde yaygın olmasından dolayı mücadele edilmiştir. Böceğin zararına uğramış fidanlar diplerinden kesilerek yakılmıştır. Ayrıca gövdedeki yeni akıntılar bıçakla sıyrılarak reçine çıkıntıları toplanmış, böcek deliği sert bir tel ile karıştırılarak içerideki tırtıllar ezilmiştir. Mücadele çalışmaları mayıs-haziran aylarında bitirilmelidir (OGM, 2011).

Aytar (2001), *Dioryctria splendidella* H.S.'nin konukçu bitkisinde oluşturduğu tahribatın ne şekilde olduğunun tanıtılmasını amaçlamış, ayrıca böceğin bulunduğu mıntikalarda popülasyon artışı ile bu alanlarda yapılacak silvikültürel bakım tedbirlerinin zamanları arasındaki bağlantıyı vermiştir. Böceğin zarar yaptığı Pozantı ve Hamidiye Orman İşletme Şeflikleri'nin sahalarında, yangın döneminden hemen önce alt dal budaması yapılan yol kenarlarındaki kızılçalarda, meşcere bakım tedbirlerinin uygulandığı plantasyon sahalarında ve yangın emniyet şeridi bakımının yapıldığı alanlar ile çeşitli abiyotik etkenler (rüzgâr, kar kırığı, yaralanma v.b.) nedeniyle yaralanan karaçamlar üzerinde rastlanmıştır. Bu tespitler sonucu; böceğin yumurta bırakma zamanına yakın bakım tedbirlerinin uygulanması veya ağacın yaralanması, *D. splendidella*'nın popülasyon artışına yardımcı olmaktadır. Buna göre bakım tedbirlerinin, böceğin yumurta koyma döneminden çok önce (şubat sonu mart döneminden önce) veya daha sonraki dönemlerde (eylül ayından sonra) yapılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Aytar (2007), Pozantı Orman İşletmesi ormanlarında *D. sylvestrella*'nın zararına karaçamda, yangın emniyet şeritlerinin tesis ve bakımı esnasında budanan

ağaçlar ile tepe ve yan dal kırıkları sonucu oluşan yaralarda *D. sylvestrella*'nın tırtıllarına rastlamıştır. Sağlıklı karaçamların yan dallarının gövdeden ayrıldığı koltuk kısımlarında en az 2, en fazla 6 tırtıl bulunduğu ağaçlarda rastlanılmıştır. Genelde tırtılların, kızılçalarda ağaçların toprağa yakın kısımlarında bulunmasına karşın karaçalarda toprağa yakın bölümlerle birlikte 2 m ve daha yukarısında da buldukları tespit edilmiştir.

Can (1994), *Pinus radiata* ve *P. taeda* gövdeleri üzerinde reçine topakları içinde krizalitlerini tespit etmiştir. Deneme sahasında nisan ayı içinde yapılan kontrollerde reçine topakları içinde krizalitleri tespit edilen *D. splendidella* erginlerinin haziran ayı içinde topakların tepesinde açtıkları 3-4 mm çapındaki uçma deliklerinden uçtukları belirlenmiştir. Çok genç fidanlara arız olduğunda fidanların dipten kesilerek yakılması, zararın görüldüğü yerlerde ağaçların budanmaması, budama gerekiyorsa bunun tekniğine uygun ve böceğin uçma mevsimi dışında vejetasyon devresi kapanıncaya kadar, budama yaralarının kapanabileceği bir zamanda yapılması, budama yerlerinin katran ve macunlarla kapatılması gerektiği saptanmıştır.

Menassieu vd. (1989), güneybatı Fransa'da Landes yöresinde *Pinus pinaster* ormanında zararlının 11 aylık uzun bir larva ve üç haftalık pupa döneminin olduğunu, ergin uçma zamanının haziran ortasından temmuz sonuna kadar sürdüğünü bildirmişlerdir.

Biao vd. (2006), *D. sylvestrella*'nın Kore çamında kozalak, sürgün ve gövdede zarar yaptığını ve tohum verimini azalttığını gözlemlemişlerdir. Zararlı ile mücadelede %2,5 deltamethrin, %20 fenvalerate, %50 phoim, %40 omethoate kullanılmış ve sırasıyla zararlı üzerinde %20, %85, %25 ve %45 oranında tohum zararını önledikleri tespit edilmiştir.

Wenmin vd. (1993), *D. sylvestrella*'nın Heilongjiang bölgesinde Kore çamlarında kozalak, gövde ve yeni sürgünlerde zararlı olduğunu tespit etmişlerdir. Zararlının larva olarak kışladığını ve larva döneminin 330 gün sürdüğünü, aktif zararın 140 günden fazla devam ettiğini belirlemişlerdir. Beş dönem geçiren

larvaların mayıs ayı sonunda pupa olduğu, pupa döneminin 15 gün sürdüğü, erginlerin haziran ayı ortasında çıktığı, yumurtalardan haziran sonunda çıkan larvaların eylülünden itibaren kışlamaya başladığını bildirmektedirler.

Bo vd. (2010), Heilongjiang bölgesinde Kore çamı plantasyonlarında kozalaklarda zararlı iki tür olarak *D. sylvestrella* ve *D. abitella*'yı belirlemiştir. Kozalaklarda zarar yapan *D. sylvestrella* larvalarının bazen ince sürgünlerde de zarar verdiğini tespit etmişlerdir.

Colombo ve Eoerdegh (1995), İtalya'da çam türlerinde odun zararlısı olarak etkili olan *D. sylvestrella*'nın parazitoiti olarak *Macrocentrus* sp.'yi tespit etmişlerdir.

Beyarslan ve Aydoğdu (2012), Türkiye'nin *Macrocentrus* faunası hakkında yaptıkları çalışmada *D. sylvestrella* parazitoiti olan türün Fransa ve İtalya ile birlikte ülkemizde de yayılış yaptığını belirtmişlerdir.

De Aizpurua (1997), İspanya çam ormanlarında zarar yapan dört önemli tür hakkında bilgi verdiği çalışmasında *D. sylvestrella*'nın *Pinus pinaster*, *P. pinea*, *P. halepensis*'de zararlı olduğunu tespit etmiştir. Zararlı larvalarının 30-35 mm, pupasının 13-15 mm ve erginlerinin 28-30 mm olduğunu belirtmiştir.

Thu (2003), *D. sylvestrella*'nın Vietnam'da monokültür olarak tesis edilmiş geniş orman plantasyonlarında özellikle *Pinus caribaea*, *P. merkusii*, *P. massoniana* türlerinde zarar yapan önemli istilacı tür olarak tespit etmiştir.

Vidal vd. (2005), *D. sylvestrella*'nın İspanya'da *Pinus pinaster* ormanlarında önemli bir zararlı olduğunu, zararlının yılda iki döl verdiğini, birinci uçma zamanının haziran, ikinci uçma zamanının ekim ayı olduğunu, böceğin yaralanmış ağaçlarda daha fazla zarar yaptığını ve reçine kokusunun böceği cezbedtiğini bildirmektedirler.

Jactel vd. (1994), *D. sylvestrella*'nın ağaçlara bulaşma dinamiğini *Pinus maritima* ormanlarında iki yıl boyunca budanmış ve budanmamış ağaçlarda çalışmışlardır. Budamanın dört farklı seviyesi incelenmiş ve budamanın artmasıyla böcek zararının önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir. Budanmamış ağaçların budanmış olan komşu ağaçlara olan yoğun saldırıdan etkilenmediği görülmüştür. Saldırıların çoğunun dalların gövde ile birleşme yerleri ve 2-3 yıllık budak yerlerinde olduğunu tespit etmişlerdir.

Carisey vd. (1994), Fransa'da *Pinus pinaster* ormanlarında zarar yapan *D. sylvestrella*'ya karşı ağaçların duyarlılığı ile bazı büyüme karakteristikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Orman alanında hakim durumundaki 100 ağacın alt kısmında böcek saldırıları ile toprak koşulları ve su içeriği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. En iyi radyal büyüme yapan ağaçlar öncelikle saldırıya uğramıştır. Larvaların kabuğun altına yerleşmesinde yaralanmış yerler ve dalların kesildiği yerlerden daha kolay giriş yaptığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca ince kabuklu ağaçlar veya kalın kabuklu ağaçlarında kabuk çatlaklarının saldırı miktarı ve başarısını arttırdığını tespit etmişlerdir.

Lieutier vd. (2004), Avrupa ülkeleri ormanlarında dikili ağaçların kabuk ve odunlarında zararlı böceklerin yer aldığı eserde *D. sylvestrella*'nın taksonomi, sistematik, genel biyoloji, konukçu seçimi, konukçu dayanıklılığı, doğal düşmanları ile zararı ve kontrolünü vermişlerdir. *D. sylvestrella*'nın tüm Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'nın büyük bir bölümünde yayılış yaptığını, özellikle Güney bölgelerde çam plantasyonlarının en önemli zararlılarından biri olduğunu belirtmişlerdir.

Achterberg (2001), Güney Avrupa çam plantasyonlarının önemli bir zararlısı olan *D. sylvestrella* üzerinde yaptığı çalışmalarda İtalya ve Fransa'da endoparazitoit olarak belirlenen türü *Macrocentrus sylvestrella* olarak isimlendirmiştir. Daha önceden Türkiye'den gönderilen ve Münih'de bir müzede bulunan örneklerinde bu türe ait olduğu belirtilmiştir.

Jactel vd. (2012), orman zararlısı böcek ve patojenlerinin zararı üzerine kuraklığın etkisini ele aldıkları çalışmalarında *D. sylvestrella* zararına uğrayan ağaçlarda sekonder olarak kabuk böceği *Dendroctonus frontalis*'in etkili olduğunu belirtmişlerdir. Kuraklık nedeniyle ağaçlarda meydana gelen su stresinin artmasına bağlı olarak bu türlerin zararında da önemli artış görüldüğünü belirtmişlerdir.

Ciesla (2011), *D. sylvestrella*'nın Portekiz ve Fransa'dan Kuzey Belçika, Hollanda ve İngiltere olmak üzere Avrupa'da ve ayrıca Tayland ve Vietnam'da olmak üzere Asya kıtasında da yayılış yaptığını belirtmiştir. Türün yayılış yaptığı bölgelerin çoğunda yılda bir generasyon verdiğini, ancak Akdeniz'e kıyı bölgelerde yılda iki generasyona sahip olduğunu belirtmiştir.

Perny (2005), Avusturya'da göknar ağaçlarında *D. sylvestrella*'nın sürgün zararlısı olduğunu belirtmiştir.

Jactel vd. (1997), *Pinus pinaster* ormanlarında *D. sylvestrella*'nın bulaşma dinamiği ile gübreleme ve budama arasındaki ilişkiyi çalışmışlardır. Gübrelemede üç doz, budama da dört farklı seviyede böceğin bulaşma oranı açısından karşılaştırılmıştır. Gübrelenen ağaçlar daha hızlı büyüdükleri gibi kontrol ağaçlarına göre daha fazla bulaşmaya maruz kalmışlardır. Aynı şekilde daha fazla budama yapılan ağaçlar da daha fazla böcek saldırısı gözlenmiştir. *P. halepensis* ağaçlarının reçinelerinin uçucu terpenlerine ait yapılan gaz kromatografisi analizlerine göre böcek bulaşık ağaçların daha yüksek terpinolen maddesi içerdiği bulunmuştur.

Knölke (2007), Avrupa *Dioryctria* türlerinin tanı anahtarını yaptığı çalışmasında *D. sylvestrella*'nın önemli morfolojik özelliklerini vermiştir. Çalışmada Almanya, İtalya, Yunanistan ve Türkiye'den (Çanakkale-Korudağı) toplanan örnekler incelenmiştir.

Kleinhentz vd. (1998), *D. sylvestrella*'ya hassasiyetin ve ağaç çapının tam diallel eşleştirme tasarımı kullanarak belirlenmesi için 14 ve 16 yaşındaki Landes

kökenli sahil çamı ağaçlarında (1994, 1996) diallel genetik testi uygulanmıştır. Aile etkisi anlamlı bulunmuştur ve ebeveynlerin genetik katkısı hem dirence hem de çapa önemli ölçüde etki etmiştir. Çam ağaçlarında direncin kalıtımla geçişine ilişkin tahminler sırasıyla 0,08 ve 0,09 olarak bulunmuştur. Direnç konusunda aileler arasında önemli farklar tespit edilmiş olup varyasyon katsayısı yüksek bulunmuştur (DS94 ve DS96 için sırasıyla 2,32 ve 1,68). Ağaç hassasiyeti ağaç çapıyla pozitif ve genetik korelasyona sahiptir. Ağaç direncine yönelik beklenen genetik kazanımlarla ağaç çağı artışıdaki korelatif genetik kayıp tahmin edilmiştir. Ağaç hassasiyeti üzerindeki yaş ve budama etkileri, dirençli genotiplerin seçilmesi için uygun zamanı belirlemek üzere dahil edilmiştir. *D. sylvestrella* direncini sahil çamı ıslah programına entegre etme olasılığı tartışılmıştır.

Jactel vd. (2002) çalışmalarına göre, Sahil çamı meşceresi içerisinde, *D. sylvestrella*'nın saldırdığı ağaçlar mekânsal kümelenme göstermemiştir ve 66 ağaçtan oluşan kümeler toplam yüzdesel istilanın belirlenmesi için en uygun örneklem birimi olarak tespit edilmiştir. İstila düzeylerinin mekânsal dağılımı, geniş yapraklı ağaçlardan oluşan karışık meşcerelerin sınırları içerisinde kalan üç sahil çamı meşceresinde incelenmiş ve bu türden dört sahil çamı meşceresi ile aynı yapıda olup geniş yapraklı meşcerelerden uzak olan dört adet başka sahil çamı meşceresi arasında toplam istila düzeyleri karşılaştırılmıştır. İstila edilen ağaçların yüzdesi, diğer çam meşcerelerinin çevrelediği çam meşcerelerine kıyasla geniş yapraklı meşcerelerin sınırları içerisinde kalan çam meşcerelerinde anlamlı ölçüde daha düşük bulunmuştur. Geniş yapraklı meşcerelerin sınırları içerisinde kalan çam meşcerelerinde istila meşcerenin ucundan olan mesafeyle birlikte anlamlı ölçüde lojistik artışa neden olmuştur. Bunun nedeni, kaynak konsantrasyonunun etkileri veya doğal düşman saldırısı olabilir. Sonuçlar, ağaçlandırma alanlarının bitişiğinde bulunan verimsiz karışık meşcerelerin korunması veya iyileştirilmesinin orman monokültürlerinde zararlı yönetimi için faydalı bir önleyici yöntem olduğunu göstermektedir.

Jactel vd. (1996), Sahil çamlarında odun oleoresininin uçucu terpenlerine ilişkin gaz kromatografisi, aynı ağaçtaki terpenlerin göreceli oranlarının örneklem

yüksekliğine ve tarihine göre değişmediğini göstermiştir. Budama ve ağaç gücü terpen profillerini etkilememiştir. Ancak oleoresin bileşimi ağaçtan ağaca büyük ölçüde değişiklik göstermiştir. *D. sylvestrella*'nın saldırdığı ağaçlarda anlamlı ölçüde daha yüksek oranlarda limonen, longipinen ve kopaen bulunmuştur ve altı terpenin göreceli yüzdesi kullanılarak yapılan ayırt edici analiz istila edilen ve istila edilmeyen ağaçları anlamlı ölçüde ayırt etmiştir. Ergin böceklerin sahil çamı oleoresin bileşenleri dahil olmak üzere 20 uçucu kimyasala olan olfaktör hassasiyeti elektroantenogram yöntemi ile değerlendirilmiştir. Her iki cinsiyetin monoterpenlere, oksihenli terpenoid bileşiklerine ve oleoresin örneklerine hassas olduğu tespit edilmiştir. Terpenlerin konukçu çekici maddesi ve *D. sylvestrella*'ya direncin biyokimyasal belirteçleri olarak kullanımı tartışılmıştır.

Kleinhentz vd. (1999), 24 adet on üç yaşında sahil çamında odun reçinesinde, iğne ve kabuk içi pentan özütleri ile iğnelerin ve budama yaralarının üst katman örneklerinde terpenlerin oran ve miktarını tespit etmek için kapiler GC analizi uygulanmıştır. Örneklemede on beş adet farklı terpen tanımlanmıştır. Germakren D ve beta-pinen iğnelerdeki hakim terpenik bileşikler olarak tespit edilirken alfa pinen ve beta pinen kabuk içi ve odun reçinesinde hakim bileşikler olarak bulunmuştur. Hem iğneler hem de budama yaralarının üst katman örnekleri esansiyel olarak monoterpen içermekteydi. Budama yarası emisyonlarında seskiterpenlerden sadece eser miktarlarda bulunmuştur. Oksijenli bileşik olarak linalol sahil çamı esansiyel yağında bulunmamasına rağmen bu bileşiğin budama yarası emisyonlarında varlığı tartışılmıştır. *D. sylvestrella* tarafından istila edilen on iki sahil çamının bu böceğe duyarlılığı farklı örneklerin terpen bileşimi ile ilişkilendirilmiştir.

Sarıkaya ve Çatal (2014), kızılçam plantasyonlarında *D. sylvestrella*'nın göğüs yüzeyi artımları üzerindeki etkisini belirlemişlerdir. Bu amaçla, örnek ağaçlardan artım kalemleri alınmış ve zararın görüldüğü son dört yıldaki (2009-2012) bütün zarar grupları ve kontrol gruplarının (hafif, orta, şiddetli ve kontrol) istatistiksel olarak farklı olduğu tespit edilmiştir. Buna göre; şiddetli zarar görülen meşcerelerde kontrol grubuna göre son dört yıl için sırasıyla %21,5, %15,1, %24,2 ve %22,5 göğüs yüzeyi artım kayıpları görülmüştür. Benzer

şekilde orta zarar görülen meşcerelerde kontrol grubuna göre sırasıyla %25,9, %7,8, %16,6 ve %17,2 göğüs yüzeyi artım kayıpları dikkati çekmektedir. Hafif zarar görülen meşcerelerde kontrol grubuna göre son dört yıl için sırasıyla %12,4, %0,3, %11,7 ve %4,2 göğüs yüzeyi artım kayıpları belirlenmiştir. Böcek zararının görüldüğü son dört yıl için yapılan varyans analizi sonucunda; 2009, 2010, 2011 ve 2012 yılları itibariyle, kontrol ile az, orta ve şiddetli zarar grubu ağaçları arasında yıllara göre %99,9 güven düzeyinde anlamlı farklar belirlenmiştir. Yapılan Tukey testi sonucunda ($p < 0,001$) her yıl için her zarar grubu farklı grupta yer almıştır.

Cebeci (2003)'nin çalışmasında, Alemdağ-Hekimbaşı'nda 15 ve daha yaşlı *Pinus brutia* gövdelerinin alt kısımlarına doğru yoğun beyazlaşmış topak şeklinde reçine sızıntıları görülmüştür. Reçine birikintilerinin dalların genellikle toprağa bakan alt tarafında yoğunluk oluşturduğu gözlenmiştir. Bu ağaçlardan laboratuvara getirilen örneklerin erginlerinin çıkışına kadar gözlenmiştir. Bu larvaların 11 Mayıs 2001 günü reçine birikintilerinin altında pupa olduğu ve erginlerinin ise 22 Mayıs 2001'den itibaren çıkmaya başladığı tespit edilmiştir.

Güler (1998), zararlı *P. strobus* ile *P. excelsa* hibridleri ile tesis olunmuş bazı hızlı gelişen tür plantasyonlarındaki tasallutu sebebiyle Kuzey İtalya'da geniş olarak etüd etmiştir. Çalışmada, böceğin Kuzeydoğu Piemonte'de yılda 2 generasyonu olduğu belirlenmiştir. İlk krizalitleri haziran sonlarında görülmüştür. *P. excelsa* ve *strobus* hibridlerinin, *D. sylvestrella* tasallutuna *P. strobus*'dan daha hassas olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebi reçine oranına bağlanmıştır.

Öz vd. (2012), gövdeden elde edilen akma reçine ve reçine kelebeğinin neden olduğu reçinenin uçucu yağ ve terpen sınıflarındaki uçucu bileşenlerin miktarlarının karşılaştırılmasını yapmışlardır. Çalışmada Kızılçam reçine kelebeği (*D. sylvestrella* Ratz.)'nin galeri reçinesindeki terebentin miktarları %8,9-16,2 ve kızılçam akma reçinesi terebentin miktarları %17,2-46,3 oranında bulunmuştur.

Özkazanç (2001)'in çalışmasında, ağaçlandırma ve gençleştirme alanlarındaki fidanlar ile sııklık ve ince direklik çağında aralama ve budamaya tutulmuş kızılçamların gövdesinde zarar yaptığı görülmüştür. Ağaçlandırma alanlarında her ağaç sırasına bir işçi vererek gövde üzerindeki yuvalarının kazınması ve gövde altındaki yollarının da kazınarak içindeki tırtılların bulunup ezilmesinden sonra yara üzerinin ağaç macunu veya beyaz tutkal ile kapatılması suretiyle yapılacak mücadelenin en iyi mücadele şekli olduğu tespit edilmiştir.

Selek (2007), Türkiye'de zararlının Antalya, Artvin, Giresun, İzmit yörelerinde *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *P. pinaster*, *P. radiata* ve *P. taeda*'da zarar yaptığını bildirmektedir. Böceğin yaptığı zarar nedeniyle ağaç yan dallarında rüzgâr nedeniyle ortaya çıkan kırılmalardan dolayı başta kabuk böcekleri olmak üzere odun zararlısı böcek saldırıları başlamaktadır. Böcek Doğu Karadeniz Bölgesi'nde *P. orientalis*'lerde zarar yaparken *Dendroctonus micans* (Kug.) ve *Ips* türlerinin zayıflattığı ağaçları tercih etmektedir. Böcek araştırma alanındaki *P. pinaster* ve *P. radiata*'larda yoğun olarak tespit edilmiştir.

Tosun (1975)'un çalışmasında, Bucak-Seydiköy ağaçlandırma alanında 7-8 yaşlarındaki kızılçam fidanlarının bir kısmının kuruduğu ve bir kısmının da kurumakta olduğunun görülmesi üzerine yapılan incelemede gövdelerin aşağı kısımlarında reçine toplulukları görülmüştür. Ayrıca Antalya-Nebiler ağaçlandırma alanında (250 m) kızılçamlarda tırtıllarına rastlanılmıştır. Dişi erginler yumurtalarını daha ziyade genç ağaçların toprağa yakın olan kısımlarına bırakmakta ve kabuk altında açmış oldukları genişçe yollarda kışı geçirmektedirler.

Uslu vd. (2001), Batı Karadeniz Bölgesi'nde Tosya'da ilk kez kızılçamda tespit edilen *D. splendidella*'nın biyolojisi, yayılışı, konukçu bitkileri, düşmanları, zararı ve savaşı ile alınması gerekli önlemleri ortaya koymuşlardır.

Yüksel (1996), 05.09.1992 tarihinde Şavşat Tepebaşı Yanıklı bölgesinde (1700 m) *Dendroctonus micans* zararıyla ibreleri sararmış ağacın kabuğu altında böceğin tırtıllarını tespit etmiştir. Borkça Balcı Otingo ormanlarında (1250 m)

09.09.1992 günü *D. micans* zararına uğramış 120 cm çapındaki ladin ağacının 1,5-2,0 m'lik kısmında *D. splendidella* larva zararı nedeniyle yoğun reçine akıntısı görülmüş, Borkça Karagöl fidanlığı çevresinde (1200 m) 10.09.1992 tarihinde alt dalları budanmış *D. micans* ve *I. typographus* zararından zayıf düşmüş ladin ağaçların kabuğu altında böceğin pupa beşiğinde olgun larvalarına rastlanılmıştır. 13.05.1993 günü Giresun Kemerköprü bölgesinde (1400 m) yeni kesilmiş ladin ağacının kabuğu altında larvanın düzensiz ve boyuna yönde meydanımsı yollar açtığı ve pupanın diri odunda olduğu tespit edilmiştir. Şavşat Veliköy Karagöl'de (1510 m) 05.09.1993 günü larvanın gövdede yapmış olduğu tahribat nedeniyle yoğun reçine akıntısı görülmüştür. 09.09.1993 tarihinde Borçka Camili Cankurtaran (1300 m) *D. micans*, *I. sexdentatus*, *I. typographus* ve *Viscum album* zararlılarının tahribatına uğramış 162 cm çapındaki ladin ağacının gövdesinde böceğin larvaları tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini *D. sylvestrella*'nın farklı biyolojik dönemlerine ait örnekleri ve zararlı ile bulaşık çam ağaçları oluşturmuştur. Söz konusu sahalarda yapılmış olan arazi çalışmaları ile böceğin zararı ve biyolojisi belirlenmiş, toplanan örnekler ile böceğin larva ve pupa parazitleri saptanmıştır. Arazi çalışmaları boyunca böceğe ait biyolojik dönemlere ilişkin kayıtlar alınmış, biyolojisi arazi koşullarında izlenmiştir.

Arazide ayrıca altimetre, naylon poşetler, balta, değişik boyuttaki kaplar, lup, fotoğraf makinesi, bıçak, eter, şerit metre ise diğer materyal olarak yer almıştır.

Çalışma Göller Bölgesi'nin önemli bir kısmını kapsayan Isparta Orman Bölge Müdürlüğü'nün tamamı ve Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'nün bir kısmında kızılçam ve karaçam ormanlarında yürütülmüştür. Böceğin yayılışını belirlemek için saha genelinde surveyler yapılmıştır. Ancak, böceğin biyolojisini izlemek, zararını belirlemek ve doğal düşmanlarını elde etmek için materyal toplamak amacıyla böceğin yoğun olduğu alanlar tercih edilmiştir (Şekil 3.1, 3.2). Bu alanlara ait bilgiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Örnek toplanan alanların tanıtımı

No	Yer	Ağaç Türü	Yükselti (m)
1	Eğirdir-Aşağıgökdere (Narlı)	Kızılçam	330
2	Atabey-Merkez	Kızılçam-Karaçam	1060
3	SDÜ Yerleşkesi	Kızılçam-Karaçam	1010
4	Isparta-Gönen	Kızılçam	1090
5	Isparta-Senirkent	Kızılçam	1020
6	Bucak-Seydiköy	Kızılçam	885
7	Isparta-İğdecik	Kızılçam	1020
8	Bucak-Gündoğdu	Kızılçam	795
9	Burdur-Ağlasun (Koroğlu Beli)	Kızılçam	900
10	Keçiborlu	Kızılçam	1030
11	Sütçüler-Kızıllı	Kızılçam	480
12	Başmakçı-Sarıköy	Kızılçam	1280
13	Dinar-Çakıcı, Aktoprak ve Avdan	Kızılçam	970-1020
14	Burdur-Çendik	Kızılçam	870
15	Burdur-Yeşilova (Salda Gölü çevresi)	Kızılçam	1160
16	Göhlisar-Çamköy	Kızılçam	990
17	Acıpayam-Küçükalan	Kızılçam	1050
18	Burdur-Çavdır	Kızılçam	1160
19	Burdur-Karaçal	Kızılçam	960
20	Dazkırı-Sarıkavak	Kızılçam	1220
21	Çardak-Gemiş	Kızılçam	920
22	Acıpayam	Kızılçam	1020
23	Acıpayam-Çamköy	Kızılçam	990
24	Acıpayam-Büyükalan	Kızılçam	1090



Şekil 3.1. Gönen kızılçam ağaçlandırma sahası

3.2. Yöntem

Böceğin son yıllarda yoğun olarak zarar yaptığı alanlar, Isparta ve Denizli Orman Bölge Müdürlüğü Orman Zararlılarıyla Mücadele Şube Müdürlükleri kayıtlarından elde edilmiştir. Arşivden “Zararlıyı Duyurma Formu” ve mücadele proje formlarından ilgili sahalara hakkında bilgi edinilmiştir.

Göller Bölgesi çam ormanlarında *Dioryctria sylvestrella*'nın biyolojisi, zararı, doğal düşmanları ve bunların etkinliklerinin ortaya konabilmesi için Isparta ve Denizli Orman Bölge Müdürlüğü sahalarda böceğin yoğun olduğu çam ormanlarından materyal toplanmış, böceğin zararı gözlenmiş ve biyolojisi takip edilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. *Dioryctria sylvestrella*'nin zararının incelenmesi

Böceklerin larva ve pupa parazitlerinin belirlenmesi için araziden örnekler toplanmış, bunlar laboratuvarında kültüre alınarak parazitlerin çıkışları takip edilmiştir. Günlük olarak yapılan gözlemlerle çıkan parazitler alınarak etiketlenmiş ve küçük cam şişelerde alkol içinde muhafaza altına alınmıştır. Çıkan parazitler sayılarak, kap içine konan larva ya da pupa sayısına oranı bulunarak tespit edilmiştir. Ayrıca arazi gözlemleri ile özellikle tırtıl döneminde etkili olan avcılar belirlenmiştir.

Çam ağaçlarının gövdelerinden toplanan *D. sylvestrella*'nin pupaları reçine kümeleri içinde laboratuvara getirilerek kavanozlara konulmuş ve bu kavanozların ağzı tülbentle kapatılarak bu pupaların tümü ergin haline gelene kadar her gün kontrol edilmiş, bunlardan ergin ve parazit çıkma tarihleri kayıt altına alınmıştır. Çıkan erginler gerilerek etiketlenmiş ve müze materyali haline getirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. *Dioryctria sylvestrella*'nın Sistematikteki Yeri

Dioryctria sylvestrella (Ratzeburg 1840) Pyralidae familyasının Phycitinae altfamilyası ve *Dioryctria* Zeller, 1846 cinsine mensuptur. Bu tür Ratzeburg tarafından 1840 yılında *Dioryctria sylvestrella* olarak tanımlanmıştır. Fakat uzun süre türün adı *Dioryctria splendidella* (Herrich-Schaffer 1848) şeklinde kullanılmıştır.

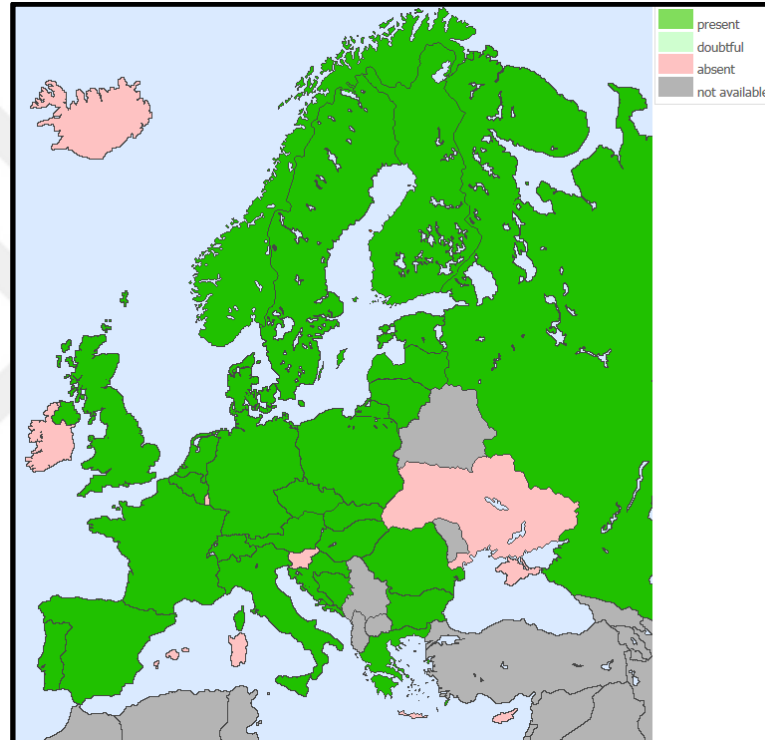
Sınıf	Insecta
Takım	Lepidoptera
Üstfamilya	Pyraloidea
Familya	Pyralidae
Altfamilya	Phycitinae
Tribe	Phycitini
Cins	<i>Dioryctria</i>
Tür	<i>sylvestrella</i> Ratzeburg 1840

Sinonim: *Dioryctria splendidella* Herrich-Schaffer, 1848

4.2. *Dioryctria sylvestrella*'nın Yayılışı ve Konukçuları

D. sylvestrella tüm Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'nın büyük bir bölümünde (ör.: Çin, Kore, Vietnam, Tayland) yayılış yapmaktadır. Yayılış yaptığı yerlerde daha çok güney bölgelerde çam plantasyonlarının en önemli zararlılarından biridir. Böcek genellikle çam ve daha az olmak üzere ladin ağaçlarının kozalak, sürgün, tomurcuk ve gövdelerinde zararlıdır. Konukçu olarak *Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. maritima*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. densiflora*, *P. thunbergii*, *P. strobus*, *P. excelsa*, *P. radiata*, *P. taeda*, *P. caribaea*, *P. merkusii*, *P. massoniana*, *Abies sachalinensis*, *Abies* sp., *Picea jezoensis* belirlenmiştir. Zararlılığın EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) bölgesindeki yayılış haritası Şekil 4.1'de verilmiştir. Görüldüğü üzere böceğin Avrupa'nın büyük bir kısmında yayılış yaptığı anlaşılmaktadır (Wenmin vd., 1993; Güler, 1998; Kleinhentz vd., 1998; Thu, 2003; Lieutier vd., 2004; Knölke, 2007; Bo vd., 2010).

Türkiye’de ise Antalya (Nebiler), Çanakkale, Edirne (Keşan), İzmit (Kerpe), Bucak (Seydiköy), Adana (Saimbeyli, Pos, Pozantı), Artvin (Şavşat, Borçka), Aydın (Söke, Ovacık), Denizli, Giresun (Kemerköprü), Kastamonu (Tosya), Mersin (Gülнар, Mersin, Mut, Tarsus)’de yayılış yapmaktadır (Tosun, 1975; Özkazanç, 2001; Çanakçioğlu ve Mol, 1998). Yayılış yaptığı bu yerlerde *P. brutia*, *P. maritima*, *P. radiata*, *P. taeda*, *P. pinaster*, *P. strobus*, *P. excelsa*, *P. canariensis*, *P. elderica*, *Picea orientalis* türleri konukçu olarak belirlenmiştir (Can, 1994; Aytar, 2001; Selek, 2007; Öz vd., 2012).



Şekil 4.1. *Dioryctria sylvestrella*'nın EPPO Bölgesi'ndeki yayılışı
(Kaynak: <http://www.faunaeur.org/index.php>)

D. sylvestrella'nın Göller Bölgesi'ndeki yayılışı, bu bölgenin büyük bir kısmını kapsayan Isparta Orman Bölge Müdürlüğü ile Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'nün Çardak ve Acıpayam yöresi ormanlarında araştırılmıştır. Böceğin yayılış yaptığı alan ve bu alanlardaki popülasyon durumu ve zarar seviyesi incelendiğinde, türün yöre ormanları için oldukça önemli olduğu tespit edilmiştir. Zararlıının, asıl olarak *P. brutia* ve az miktarda *P. nigra*'da etkili olduğu görülmüştür. *D. sylvestrella*'nın yayılışı, yoğunluğu ve bu alanların özellikleri Orman İşletme Müdürlükleri itibariyle değerlendirilmiştir.

Isparta Orman İşletme Müdürlüğü'nde Isparta ve Keçiborlu şefliklerinde yoğun, Senirkent şefliğinde lokal olarak tespit edilmiştir. Isparta Merkez ve Atabey ile Gönen ilçeleri çevresinde yapılan kızılçam ağaçlandırma sahalarında yer yer yoğun olduğu görülmüştür. Zararlı daha çok Keçiborlu şefliğinin güneybatı kısmındaki sahalarda bulunmaktadır. Senirkent şefliğinde ise az miktarda ilçe merkezine yakın alanlarda tespit edilmiştir.

Eğirdir Orman İşletme Müdürlüğü'nde genel olarak fazla bulunmamakla birlikte Eğirdir Merkez ve Aşağıgökdere şefliklerinin kızılçam sahalarında görülmüştür.

Sütçüler Orman İşletme Müdürlüğü Çandır ve Karadağ şefliklerinde alt rakımlarda yer alan kızılçam sahalarında saptanmıştır.

Bucak Orman İşletme Müdürlüğü böceğin en fazla yayılış yaptığı yerlerden olup Bucak Merkez, Seydiköy, Kuşbaba köyü, Aziziye, Kuyubaşı köyü, Akçaören ve Gündoğdu ormanlarında yoğunluk fazla bulunmuştur.

Burdur Orman İşletme Müdürlüğü'nde en fazla Ağlasun ve Çendik ormanlarında olmak üzere işletme genelinde birçok yerde görülmüştür.

Dinar Orman İşletme Müdürlüğü ormanları böceğin en fazla yayılış yaptığı ve popülasyonunun en yüksek olduğu yerler olarak dikkat çekmektedir. İşletmenin Dinar, Dazkırı ve Başmakçı olmak üzere tüm şefliklerinde böcek tespit edilmiştir. Avdan, Sarıköy, Körpeli, Beltarla ve Ovacık yöresi ormanlarında genel olarak 20-25 yaşlarındaki kızılçam plantasyon sahalarının ana zararlısı durumundadır.

Göhlisar Orman İşletme Müdürlüğü ormanları böceğin önemli yayılış yaptığı bölgelerdendir. İşletmenin kuzey kısmında yer alan çoğunlukla ağaçlandırma yoluyla tesis edilen kızılçam sahalarında yayılışı belirlenmiştir. Tefenni, Gölova ve Göhlisar Orman İşletme Şeflikleri'nde yayılışı söz konusudur.

Çalışmamız boyunca, Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'nün Çardak Orman İşletme Şefliği ve Acıpayam Orman İşletme Müdürlüğü'nün Yatağan, Acıpayam ve Yazır Orman İşletme Şeflikleri böceğin yer yer yoğun yayılış yaptığı yöreler olarak tespit edilmiştir. Denizli ili Serinhisar ilçesinde bulunan kimyasal ürünler işleyen tesiste reçine vb. ürünler için hammadde kaynağı olarak Reçine kelebeğinin sebep olduğu reçine salgısı kullanılmaktadır. Firma başta Denizli ve Isparta olmak üzere ülkemizin birçok yöresinden orman köylülerine toplattığı reçineleri fabrikasında işlemektedir (Şekil 4.2, 4.3).



Şekil 4.2. Denizli/Serinhisar'da *Dioryctria sylvestrella*'nın neden olduğu reçine salgısını işleyen tesis

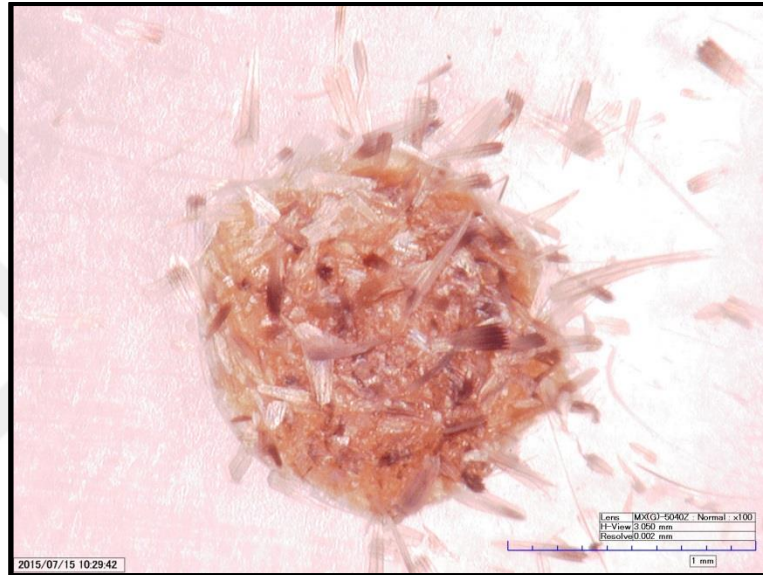


Şekil 4.3. Tesiste işlenmek üzere toplanmış reçineler

4.3. *Dioryctria sylvestrella*'nın Morfolojisi

4.3.1. Yumurta

D. sylvestrella'nın laboratuvarında elde ettiğimiz yumurtalarında yaptığımız ölçümlere göre; yumurtaların ortalama 1,5 mm çapında, disk şeklinde ve kirli beyaz ile açık kahverengi arasında değişen renklerde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Dioryctria sylvestrella*'nın yumurtası

4.3.2. Larva

Kırmızı kahverengi baş kapsülüne sahip genç larvalar sarımsı beyaz veya açık pembe renktedir (Şekil 4.5). İleri safhalarda daha koyu kirli gri-yeşil bir görünümündedir ve bu evrede uzunlamasına şeridin izleri belli olmaya başlamaktadır. Tırtıllar üzerinde bulunan siyahımsı kahverengi tüylü siğiller belirgindir ve açık renkli gövdede sayısız siyah nokta varmış gibi gözükür. Olgunlaşan larvaların başı siyah olup boyları 4 cm'ye kadar ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.5. *Dioryctria sylvestrella*'nin yumurtadan yeni çıkmış larvası



Şekil 4.6. *Dioryctria sylvestrella*'nin olgun larvası

4.3.3. Pupa

Renkleri açık kahverengi ile kıvıllı kahverengi arasında değişmektedir. Pupanın son segmenti her iki taraftanda hafif kabarıllı kubbemsi görünümdedir. Karın (ventral) tarafında da kırışık izler bulunurken üst taraf (dorsal) ise daha kaba şekilde kırışıklıdır. Pupada son segmentin çengel kılı açıkça görünen bir tarak üzerindedir. Pupa boyu ortalama 13-17 mm'dir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. *Dioryctria sylvestrella*'nin pupaları

4.3.4. Ergin

Erkek erginlerin ön kanatları arasındaki açıklık 24-31 mm, dişi erginlerin ise 26-35 mm arasında ölçülmüştür. Kanadın vücuda doğru olan alt kısmında kırmızımsı kahverengi bir benek vardır. Ön kanatları koyu kahverengi olup üzerinde grimsi kahverengi ve sağlı sollu enine zikzaklı üçer adet şerit mevcuttur. Arka kanatlar ise açık gri kahverengi ve uçları saçaklıdır. Erkeklerde anten başa bağlandığı yerden itibaren kıvrımlıdır ve kıvrımın üzerinde şişkin pul bulunur. Anten erkeklerde tek taraflı tarağımsı, dişilerde iplik şeklinde olup boyları 8-11 mm arasında ve filiform tipindedir (Şekil 4.8).

Öymen (1990), gerilmiş ön kanatlar arasındaki açıklığın 27-30 mm, Yüksel (1996), 29-34 mm, Aytar (2007), 26-31 mm, Cebeci (2003), 28-33 mm, Can (1994), 30-32 mm ve Uslu vd. (2001), 30-34 mm olduğunu bildirmektedir. İspanya'da yapılan bir çalışmada erginlerin 28-30 mm, pupanın 13-15 mm ve larvaların ise 30-35 mm olduğu tespit edilmiştir (De Aizpurua, 1997).

Görüldüğü üzere erginlere ait tüm bulgular arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.



Şekil 4.8. *Dioryctria sylvestrella*'nin ergini (♀)

4.4. Zararı

D. sylvestrella'nin erginlerinin yumurta koymak için yaralanmış, budanmış, doğal dal budanması olmuş ve bundan dolayı reçine akıntısı olan yerleri tercih ettiği tespit edilmiştir (Şekil 4.9, 4.10). Dişi erginler yumurtasını ağacın kabuk çatlaklarına bırakmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar kabuk altında ve kambiyumda beslenmektedir (Şekil 4.11). Larvalar düzensiz yollar halinde ilerleyen galeriler açarak beslenmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.9. *Dioryctria sylvestrella*'nin dal koluğundaki zararı



Şekil 4.10. *Dioryctria sylvestrella*'nin gövdede oluşturduğu zarar



Şekil 4.11. *Dioryctria sylvestrella*'nin kabuk altındaki olgun larvası



Şekil 4.12. *Dioryctria sylvestrella* larvasının reçine içindeki galerisi

Böceğin ağaç gövdesinde aktif zararı sonucunda oluşan reçine kümeleri parlak ve beyaz renkte görünmektedir (Şekil 4.13). Reçine hunileri içindeki reçine kanallarında larvalar bulunmakta ve zarar yapmaktadır (Şekil 4.14). Böceğin zararı ağaç gövdelerinde ortaya çıkan reçine hunileri ve üzerindeki kırmızı renkli pisliklerden kolaylıkla belli olmaktadır (Şekil 4.15, 4.16).



Şekil 4.13. *Dioryctria sylvestrella*'nın gövdedeki aktif zararı



Şekil 4.14. *Dioryctria sylvestrella* larva faaliyeti



Şekil 4.15. *Dioryctria sylvestrella*'nın larva öğüntüleri



Şekil 4.16. *Dioryctria sylvestrella*'nin reçine üzerindeki larva öğüntüleri

Huniler larva aktif iken beyaz renkte, pupa olduktan sonra zamanla kurumakta ve sarımsı bir renge dönüşmektedir (Şekil 4.17, 4.18). Zarar nedeniyle kabuk üzerinde biriken reçine salgıları yukarıdan aşağıya doğru akmaktadır. Hatta gövdenin eğik olması durumunda reçine birikmesi zemin üzerinde ölü örtü ve toprakta gerçekleşmektedir (Şekil 4.19, 4.20, 4.21).



Şekil 4.17. *Dioryctria sylvestrella*'nin zararı sonucu oluşan reçine salgısı (beyaz aktif zarar, sarı eski zarar)



Şekil 4.18. *Dioryctria sylvestrella*'nin gövdede geçmiş yıllara ait zararı



Şekil 4.19. *Dioryctria sylvestrella*'nın yoğun zararı sonucu zeminde reçine birikintisi



Şekil 4.20. *Dioryctria sylvestrella*'nın zararı sonucu oluşan reçine kümesi



Şekil 4.21. *Dioryctria sylvestrella*'nın yoğun zararı

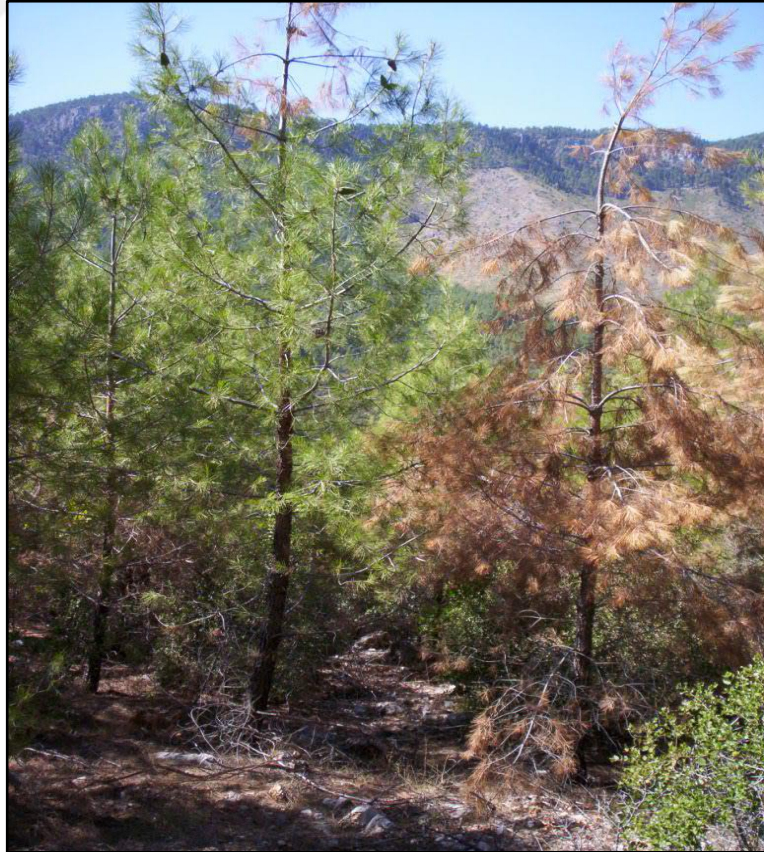
Yaralanmış, dalları kırılmış ağaçların böcek saldırısına daha fazla maruz kaldığı belirlenmiştir (Şekil 4.22, 4.23). Yaşlı ağaçlarda ölüm meydana gelmemekle birlikte larvaların odunda beslenmesi ile oluşan deformasyon ve yoğun reçine salgıları ağacın gövde kalitesini bozmaktadır. Ancak genç bireylerdeki zararlar ağaçların kurummasına yol açmaktadır (Şekil 4.24, 4.25). Çalışma bölgesinde zararlının yoğun olarak bulunduğu yerlerin genç kızılçam plantasyon sahaları olduğu görülmüştür. Doğal ormanlarda ve özellikle geniş yapraklı türlerle karışık kızılçam meşcerelerinde zarar belirgin olarak azalmaktadır.



Şekil 4.22. *Dioryctria sylvestrella*'nin dal koltuklarında yoğunluğu



Şekil 4.23. Kızılçam gövdesinde *Dioryctria sylvestrella* nedeniyle yoğun reçine kümeleri



Şekil 4.24. *Dioryctria sylvestrella*'nin kuruttuğu genç bir kızılçam



Şekil 4.25. *Dioryctria sylvestrella*'nin zararına uğramış genç kızılçam bireyi

Zararlı ağaçların gövdelerinde ve özellikle alt kısımlarında yoğun olarak bulunmaktadır. Yukarıya doğru zarar miktarı azalmaktadır. Ağaçlarda böcek saldırısının yoğun olarak bulunduğu Gönen ve İğdecik kızılçam ağaçlandırma alanlarında iki örnek alanda larvaların zarar yaptığı yerlerin zeminden yüksekliği ölçülmüştür. Gönen sahasında larvaların ortalama 114 cm (0-360 cm±92), İğdecik'te ise ortalama 157 cm (0-580 cm ±111) yerden yüksekte zarar yaptığı belirlenmiştir.

Tosun (1975), Bucak-Seydiköy ağaçlandırma alanında 7-8 yaşlarındaki kızılçam fidanlarının bir kısmının kuruması üzerine yaptığı incelemelerde gövdelerin aşağı kısımlarında reçine topluluklarını görmüş ve bu reçine toplulukları kaldırıldığında kabuk altında *D. sylvestrella*'nin larvasını ve zararını tespit etmiştir.

Zararının larvalarının kabuk altında beslenmesi ve reçine salgısından dolayı kimyasal mücadelesi zordur. Türe özgü feromonunun bulunmayışı nedeniyle biyoteknik kontrol imkânı da yoktur. Böcekle mücadele için ancak mekanik mücadele önerilmektedir. Böcek zararına uğramış fidanların kesilip yakılması, gövdedeki yeni akıntıların bıçakla sıyrılarak reçine akıntılarının toplanması ve böcek deliklerinin sert bir tel ile karıştırılarak içindeki tırtılların öldürülmesi önerilmektedir (OGM, 2011).

Özkazanç (2001), zararlı görülen mıntıklarda ağaçların budanmaması, budanan ağaçlarda ise budak yerinin katran veya beyaz tutkal ile kapatılmasının koruyucu bir önlem olacağını bildirmektedir. Aytar (2001), ağaçlardaki taze reçine akıntısı içerisinde bulunan beyazımsı renkteki tırtıllar saptanarak ezilmek suretiyle mücadelesinin yapıldığını ve mücadelenin böceğin larvalarının büyüyüp belirginleştiği şubat-mart-nisan aylarında yapılması gerektiğini bildirmiştir.

4.5. *Dioryctria sylvestrella*'nın Biyolojisi

4.5.1. Yumurta

D. sylvestrella'nın yumurtalarını ağaçların gövdelerinde kabuk çatlaklarına ve dal koltuklarına bıraktığı gözlenmiştir. Yumurta döneminin haziran – temmuz ayları boyunca sürdüğü ve bu dönemin yaklaşık üç-dört hafta devam ettiği belirlenmiştir. Laboratuvarda kültüre alınan pupalardan çıkan erginlerin kapların kenarlarına yumurtaları tek tek bıraktığı görülmüştür.

Güler (1998), böceğin yumurtalarını gövde kabuğunun girintileri içine tek tek koyduğunu bildirmektedir.

4.5.2. Larva

15 Mayıs 2014 tarihinde Gönen gölet çevresi ağaçlandırma sahasında *D. sylvestrella*'nın kızılçam ağaçlarının gövdelerinde larvaları görülmüştür.

Laboratuvara getirilen larvaların boyları ölçülmüş ve ortalama 2,3 cm olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.26).

İğdecik köyü kızılçam ormanlarında 06 Haziran 2014 tarihinde larvaların olgunlaştığı ve zararına devam ettiği görülmüştür. Artan bu zararın ağaç gövdelerinde daha belirgin olmaya başladığı gözlenmiştir. Kızılçam gövdelerinde bulunan reçine birikintilerinin içinde parazitoit pupalarına rastlanmıştır.

26 Eylül 2014 tarihinde Gönen Gevges Deresi mevkiinde genç aktif larvalar görülmüş ve zararın dalların gövdeyle birleşme noktalarında olduğu gözlenmiştir.

Bucak/Gündoğdu köyü ve Ağlasun/Çamlıdere köyü ile Köroğlu belinde 28 Ekim 2014 tarihinde arazide aktif yuvalarda kışlayan larvalar görülmüştür. *D. sylvestrella*'nın ağaçta olduğu reçine birikintilerinin taze olmasından anlaşılmıştır. Kapalılık arttıkça böceğin zararının azaldığı görülmüştür. Zarar yerinin seçimini kabuğun çatlaklığına göre yaptığı gözlenmiştir. Bulunduğu ağacın kabuğunun oldukça çatlak olduğu görülmüştür.

04 Kasım 2014 tarihinde Atabey Gölet çevresinde yuvaların yeni olmasına rağmen reçinelerin sertleştiği görülmüştür. Bu durum larvaların kışlama durumuna geçtiklerini ve pasif halde olduklarını göstermiştir. Larvaların yuvaların daha iç kesimlerinde olduğu gözlenmiştir.

09 Mart 2015 tarihinde Dinar Körpeli ve Başmakçı Sarıköy kızılçam sahalarında yoğun bir larva zararı gözlenmiştir. 28 Nisan 2015 tarihinde Başmakçı Sarıköy'de bol miktarda larva gözlenmiştir. Laboratuvara getirilen larvaların boyları ölçülmüş ve ortalama 2,5 cm olduğu görülmüştür (Şekil 4.27).

İğdecik köyünde 26 Mayıs 2015 tarihinde çoğunlukla olgun larva ve az sayıda pupa görülmüştür (Şekil 4.28, 4.29). Larva boyları ortalama 2,7 cm olarak

ölçülmüştür. 05 Haziran 2015 tarihinde Ağlasun Çamlıdere'de olgun larvalar görülmüş ve boyları ortalama 2,6 cm olarak ölçülmüştür.

Uslu vd. (2001), Tosya kızılçam ağaçlandırma alanında 03.03.1999 tarihinde böceğin larvalarına rastlanıldığı ve yine yapılan arazi çalışmasında 12.05.2000 tarihinde larvalar tespit etmiştir.

Aytar (2001), Hamidiye-Kamışlı mevkiinde 02.04.2001 tarihinde 30-35 yaşlarındaki kızılçam gövdelerinin toprağa yakın bölümlerindeki taze reçine akıntılarının altında larvalarına rastlamıştır. Aynı tarihte Pozantı-Fındıklı'da, 7-14 yaşlarındaki kızılçamların yangınla mücadele amacıyla alt dallarının budandığı bölümlerde larvaları tespit etmiştir. Bürücek-Elmalıdere mevkiinde karaçam gövdelerinde de tırtılları görülmüştür. Tüm bu sahalarda görülen tırtılların, ağaçta taze reçine sızıntısı içerisinde bulunduğu renklerinin bazılarının kirli beyaz bazılarının gri renkli ve boylarının 8-23 mm uzunlukta olduğunu bildirmiştir. 08.05.2001 tarihinde tırtıl boylarının 17-29 mm ye ulaştıkları ve renklerinin ten rengine dönüştükleri görülmüştür.



Şekil 4.26. *Dioryctria sylvestrella*'nın olgun larvası



Şekil 4.27. *Dioryctria sylvestrella* reçine kümesi üzerinde larvası



Şekil 4.28. *Dioryctria sylvestrella*'nın pupa ve larvası



Şekil 4.29. *Dioryctria sylvestrella*'nin reçine içinde galerideki pupa ve olgun larvası

4.5.3. Pupa

28 Nisan 2015 tarihinde Başmakçı Sarıköy'den laboratuvara getirilen larvaların bir kısmının hemen prepupa olmaya başladığı görülmüş, renklerinin yeşil-kahverengi olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.30, 4.31). Pupaların etrafında ince bir koza oluşturduğu görülmüştür. Bir iki gün içinde pupaların renkleri koyulaşmış ve 21 Mayıs 2015 tarihinde ilk ergin çıkışları gözlenmiştir.

26 Mayıs 2015 tarihinde İğdecik'te arazide pupa olduğu, 05 Haziran 2015 tarihinde Ağlasun yöresinde çalışma sahalarında ise zararlının ergin uçuşlarının henüz başlamadığı görülmüştür. Arazide zararlının tamamına yakınının pupa olduğu tespit edilmiş ve sadece çok az bir kısmının larva olduğu belirlenmiştir.

10 Haziran 2015 tarihinde Burdur Çendik'te *D. sylvestrella*'nin pupaları ile birlikte az sayıda parazitoit pupası görülmüştür. Bu tarihte bazı ağaçlarda az sayıda larvaların da bulunduğu görülmüş ve böceğin larvadan pupa dönemine geçiş sürecinin devam ettiği anlaşılmıştır. Aynı tarihte Burdur Yassıgüme, Gölhisar Çamköy ve Salda Gölü çevresi kızılçam sahalarında bol miktarda pupa

tespit edilmiştir. Ek olarak Salda Gölü çevresindeki ağaçlarda daha yüksek rakımlarda az sayıda larvanın bulunduğu görülmüştür.

Acıpayam Küçükalan'da 10 Haziran 2015 tarihinde zararın olduğu reçine birikintileri içinde erginlerin yeni çıktığı boş pupa gömleklere görülmüştür. Burdur Çavdır ve Karaçal'da arazide pupalar görülmüş, az sayıda ergin çıkışı belirlenmiştir (Şekil 4.32, 4.33).

Aytar (2001), Bürücek-Elmalıdere, Hamidiye-Kamışlı, Pozantı-Fındıklı mevkiilerinde 17.05.2001 tarihinde tırtılların reçine salgısının dışı yakın bölümlerinde oluşturduğu 3-4 mm çapındaki uçma deliğinde koza içerisinde pupaya dönüştükleri gözlemiştir. Oluşturdukları pupaların boyu 13-17 mm uzunluğunda, renklerinin ise kırmızı, kırmızımsı kahverengi renkte olduğunu bildirmiştir. Tosun (1975), Antalya-Nebiler ağaçlandırma alanında 05.05.1971 tarihinde reçine topluluğu altında pupa olduklarını tespit etmiştir. Bir diğer çalışmada pupa döneminin Fransa'da 21-30 gün kadar sürdüğü tespit edilmiştir (Kleinhentz vd., 1999)



Şekil 4.30. *Dioryctria sylvestrella*'nin pre-pupası



Şekil 4.31. *Dioryctria sylvestrella*'nın koza içinde prepupası



Şekil 4.32. *Dioryctria sylvestrella*'nın reçine içindeki pupası



Şekil 4.33. *Dioryctria sylvestrella*'nin pupa gömleği

4.5.4. Ergin

Gönen'de arazide 15 Mayıs 2014 günü toplanan larva ve pupalardan 28 Mayıs 2014 tarihinde laboratuvarında ergin çıkışları gözlenmiştir. 06 Haziran 2014 tarihinde arazide böceğin ergin çıkışı görülmüştür.

Başmakçı Sarıköy'den 15 Mayıs 2015 günü getirilen olgun larva ve pupalardan ergin çıkışları 21 Mayıs 2015 tarihinden itibaren gerçekleşmiştir.

16 Haziran 2015 günü Dinar-Dazkırı karayolu üzerindeki kızılçam plantasyon sahalarında bir yıl önce yapılan budama nedeniyle böcek zararının oldukça fazla olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.34). Zarara uğrayan ağaçlarda pupa ve ergin çıkışları görülmüştür. Zarar nedeniyle oluşan reçine kümelerinin artık kurumaya başladığı gözlenmiştir. Aynı gün Dinar Çakıcı köyü ağaçlandırma sahalarında ergin çıkışlarının büyük ölçüde tamamlandığı belirlenmiştir. Ağacın gövdesi üzerinde yeni çıkmış ergin gözlenmiştir (Şekil 4.35). Elde edilen erginler müze materyali haline getirilmiştir (Şekil 4.36).

Ergin çıkışları ile ilgili bulgularımıza göre böceğin uçuş zamanının mayıs sonunda başladığı, esas olarak haziran ayı boyunca devam ettiği gözlenmiştir (Şekil 4.37).



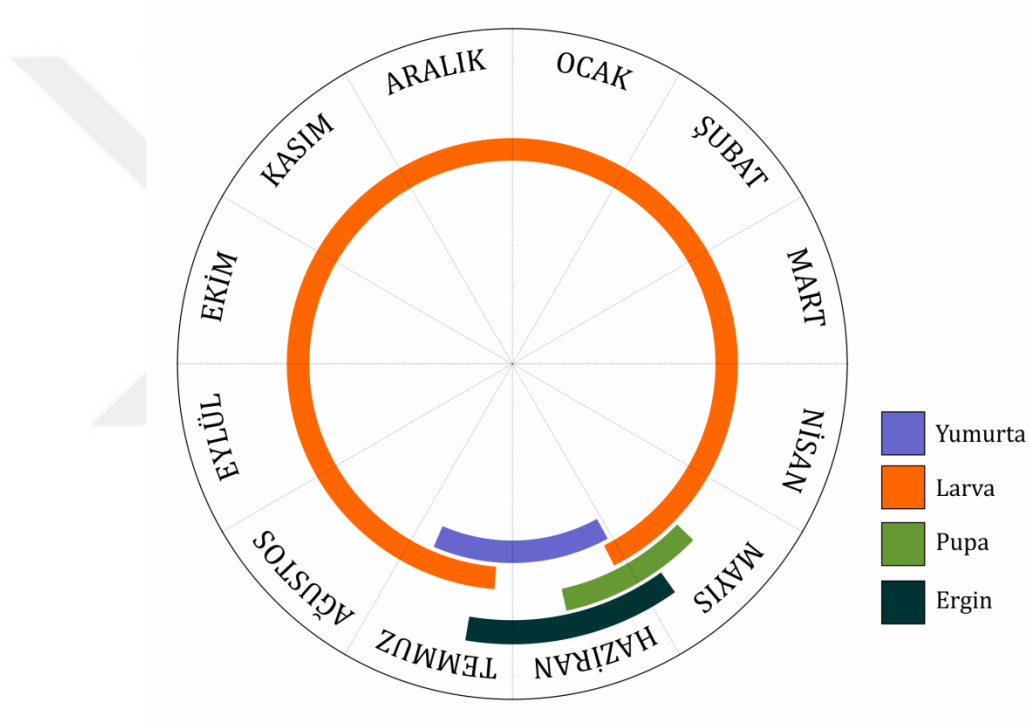
Şekil 4.34. *Dioryctria sylvestrella*'nin budamaya bağlı yoğun bulunduğu bir kızılçam meşçeresi



Şekil 4.35. *Dioryctria sylvestrella*'nin pupadan yeni çıkmış ergini



Şekil 4.36. *Dioryctria sylvestrella*'nın ergini (lateral görünüm)



Şekil 4.37. *Dioryctria sylvestrella*'nın Goller Bölgesi'ndeki biyolojisi

Cebeci (2003), İstanbul-Alemdağ'da kızılçamlardan topladığı larvaların 11.05.2001 tarihinde pupa olduklarını ve 22.05.2001 tarihinden itibaren ergin çıkışlarının gerçekleştiğini bildirmektedir. Ayrıca Gaziosmanpaşa kızılçam ağaçlandırma sahasından aldığı örneklerden 16.06.2002 tarihinde ergin elde etmiştir. Aytar (2007), Pozantı işletmesine ait Bürücek-Elmalidere mevkiinde laboratuvara getirilen örneklerin 10 Haziran 2001 tarihinden itibaren ergin çıkışlarının olduğunu bildirmiştir. Böceğin ergin çıkış ve uçuş zamanı ile ilgili bulgularımızın örtüştüğü görülmektedir.

Selek (2007), İstanbul-Poyraz'dan alınan larvaların 30.06.2003 günü pupa olduğunu, 10 gün sonra ergin çıkışlarını gözlemlediğini ve diğer örneklerin temmuz ayı içinde ergin olduğunu ve uçuş zamanının temmuz ayı olduğunu bildirmiştir.

Çanakçıoğlu ve Mol (1998), böceğin uçuş döneminin temmuz ve ağustos aylarına denk geldiğini bildirmiştir. Ünal (2001), Tosya kızılçam ağaçlandırma alanlarından toplanan ve laboratuvara getirilen örneklerin 16.03.1999'da pupa olduğunu ve 28.03.1999'da ilk ergin çıkışını gözlemlediğini bildirmiştir.

Can (1994), İzmit-Kerpe'de kızılçamlardan topladığı örneklerin uçuş zamanının haziran ayı sonlarından ağustosa kadar sürdüğünü bildirmiştir. Tosun (1975), Antalya-Nebiler ağaçlandırma alanında 31.05.1971 günü erginleri elde ettiğini ve uçuş zamanının mayıs ayına rastlandığını bildirmiştir. Yüksel (1996), Doğu Karadeniz Bölgesinde yaptığı çalışmada *Picea orientalis*'lerden topladığı örneklerle göre erginlerin uçuş zamanının temmuz ve ağustos aylarına rastlandığını bildirmiştir.

Güney Fransa'da uçuş zamanı haziran ortasında başlamakta ve temmuz boyunca devam etmektedir. Gövdede kabukların arasına bırakılan yumurtalardan 15-20 gün içinde larvalar çıkmaktadır (Kleinhentz vd., 1999).

Göller Bölgesi'nde böceğin biyolojisi ile Wenmin vd. (1993), tarafından Çin'in Heilongjiang bölgesinde yapılan çalışmada elde edilen bulguların birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Ancak, böceğin larvalarının ağaçların kozalaklarında da zararı tespit edilmiştir.

Böceğin genel olarak yılda bir generasyon verdiği saptanmış olmakla birlikte Güney Avrupa'da Akdeniz kıyı kesimlerinde ve uzun yaz dönemlerinde ikinci generasyonu verebildiği görülmüştür (Ciesla, 2011).

Görüldüğü üzere uçuş zamanı ile ilgili tespitler iklim, yükselti, rakım farklılığı gibi faktörler nedeniyle birebir örtüşmemektedir. Alt yükselti ve sıcak

mintikalarda mayıs ayı sonunda başlayan uçma zamanının, daha serin mintikalarda ağustos ayı boyunca devam ettiği bildirilmektedir.

4.6. Doğal Düşmanları

Çalışma boyunca *D. sylvestrella*'nın doğal düşmanı olarak 2 adet avcı ve 2 adet parazitoit türü bulunmuştur. Bu türler;

Brachymeria tibialis (Walker 1834) (Hymenoptera: Chalcididae)

Venturia robusta (Ceballos 1955) (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Raphidia (Raphidia) ophiopsis Linnaeus 1758 (Raphidioptera: Raphidiidae)

Forficula auricularia L. 1758 (Dermaptera: Forficulidae)'dır.

28 Mayıs 2014 tarihinde Senirkent'ten getirilen pupalardan parazitoit çıkışı olduğu görülmüştür. Yapılan teşhis sonucunda bu türün Chalcididae familyasından *Brachymeria tibialis* olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.38. *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834)

10 Haziran 2014 tarihinde Gönen çalışma alanından toplanan örneklerden 23-28 Haziran 2014 günleri arasında parazitoit çıkışı gerçekleşmiş olup Ichneumonidae familyasından *Venturia robusta* olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.38).

Elde edilen iki parazitoit türün toplam doğal etkinliklerinin oldukça düşük olduğu (<2), zararlı üzerinde baskı kurabilecek seviyede olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 4.39. *Venturia robusta* (Ceballos, 1955)

05 Haziran 2014 tarihinde Isparta/Merkez ŞAİK ormanında larva galerileri içinde avcı tür olarak Raphidiidae familyasından *Raphidia ophiopsis* gözlenmiştir (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. *Raphidia (Raphidia) ophiopsis* Linnaeus 1758

06 Haziran 2014 tarihinde Atabey-Gönen çalışma alanlarında reçine kümelerinin içinde *Forficula auricularia* erginlerinin *D. sylvestrella*'nın larvaları ile beslendiği tespit edilmiştir (Şekil 4.41).



Şekil 4.41. *Forficula auricularia* L. 1758

Uslu vd., (2001), Tosya kızılçam ağaçlandırma sahalarında yapılan çalışmada *D. sylvestrella*'nın parazitoitleri olarak *Musciana stabulans* (Fallen 1887) (Diptera-Muscidae), *Faniia incisurata* (Zetterstedt 1838) (Diptera-Fanniidae), *Venturia* sp. (Hymenoptera-Ichneumonidae) türlerini tespit etmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz türler *D. sylvestrella*'nın doğal düşmanı olarak Türkiye'de ilk kez kaydedilmiştir. Ayrıca *B. tibialis* dünyada ilk kez zararlının doğal düşmanı olarak bu çalışmada elde edilmiştir.

Hymenoptera takımı Braconidae familyasından *Macrocentrus linearis*'in İtalya'da zararlının önemli bir doğal düşmanı olduğu görülmüştür (Güler, 1998; Colombo ve Eoerdeg, 1995).

D. sylvestrella'nın parazitoiti olarak Fransa ve İtalya'da yapılan çalışmalarda türe özgü *Macrocentrus sylvestrellae* (Hym.: Braconidae) 2001 yılında tanımlanmıştır. Aynı türün, Münih'te Entomoloji Müzesinde bulunan Türkiye'den gelen örneklerle çok benzediği, dolayısıyla ülkemizde de bulunduğu

bildirilmektedir (Achterberg, 2001). Beyarslan ve Aydoğdu (2012), türün yayılış yaptığı ülkeler arasında Türkiye'yi de vermişlerdir.

Lieutier vd. (2004), zararlının doğal düşmanlarının çoğunlukla Braconidae ve Ichneumonidae familyasından türler olduğunu, alışmamızda *D. sylvestrella*'nın parazitoiti olarak tespit ettiğimiz *V. robusta*'nın *D. abietella*'nın larva parazitoiti olduğunu bildirmektedirler.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Göller Bölgesi'nde doğal bitki örtüsünün aşırı derecede tahrip edilmesine paralel olarak erozyon önemli bir sorun durumundadır. Topraklarda köklerin geliştiği ve bitki besin maddeleri ile suyun temin edildiği bölgenin derinliği, bitki yetiştirme açısından önemli olup idare müddeti boyunca hastalık ve zararlılara karşı dirençli orman kurabilmenin temelini oluşturmaktadır. Yörede 30-50 yıl önce yoğun ağaçlandırma faaliyetleri yapılmış ve bundan sonra da yapılmaya devam edilmiştir. Tesis edilen plantasyonlarda özellikle kızılçam başta olmak üzere ibreli türler tercih edilmiştir. Bu çalışmalar boyunca tür ve orijin seçimlerindeki hatalar günümüzde entomolojik sorunların sıkça yaşandığı sahaların önemli miktarda artmasına sebep olmuştur.

Ülkemizde bugüne kadar yapılan az sayıda çalışmadan da anlaşılacağı üzere Reçine kelebeği *D. sylvestrella* iğne yapraklı plantasyon sahalarında sıkça rastlanan önemli türlerden biridir. Göller Bölgesi iğne yapraklı ormanlarında bu zararlının yayılışı, zararı, biyolojisi ve doğal düşmanlarını tespit etmek üzere ele alınan bu çalışma ile tür hakkında bazı bilgiler ortaya konulabilmiştir. Böceğin, verim gücü yetersiz olan, yani bonitetin düşük olduğu çam plantasyonlarında yüksek popülasyon seviyelerine ulaşabildiği gözlenmiştir. Bunun aksine, doğal ve karışık ormanlarda yok denecek kadar az bulunduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda böceğin biyolojisi arazi koşullarında belirlenmiş ve uygulayıcılara bu tür hakkında detaylı bilgi verilebilmesi mümkün olmuştur. Zararlının yörede yılda bir nesil oluşturduğu, uzun bir larva dönemine sahip olduğu ve kışı larva olarak geçirdiği, ergin döneminin ve dolayısıyla üreme döneminin haziran ayı olduğu tespit edilmiştir. Böceğin bulunduğu meşcerelerde daha çok kapalılığın düşük olduğu yerleri veya meşcere kenarlarını tercih ettiği, kapalılığın yüksek olduğu yerlerde ise daha az bulunduğu gözlenmiştir. Erginlerin, ağaçların gövdelerinde ve alt kısımlarda kabuk aralarına yumurtalarını bıraktığı, üç hafta dolayında yumurta döneminin sürdüğü, larvaların kışa kadar bir beslenme dönemi geçirdiği, kışlama boyunca pasif olduğu ve havaların ısınmasıyla tekrar aktif hale geldiği, olgun larva

döneminde reçine salgısı ve larva öğüntüleri ile böceğin fazlasıyla belirgin hale geldiği belirlenmiştir. Ağaç üzerinde beyaz renkli ve yumuşak reçine salgılarının içinde aktif halde larvaların bulunduğu, bununla beraber daha önceki yıllara ait sarı renkli ve oldukça sert reçine kümelerinin de ağaçta bulunduğu gözlenmiştir.

Böceğin ormanlarda genel olarak yaygın bir kurumaya sebep olmadığı, ancak bonitetin düşük olduğu yetişme ortamlarında zayıf genç fertleri kuruttuğu belirlenmiştir.

Zararlı böcekler ve hastalıklara karşı dayanıklı ve direnci yüksek meşcerelerin tesis edilmesi koruyucu önlem olarak son derece önemlidir. *D. sylvestrella* gibi mücadelesi zor bir olan türlerde özellikle koruyucu önlemler daha fazla önem taşımaktadır. Bu nedenle gerek yeni ormanların tesis edilmesinde gerekse doğal ve yapay ormanların bakımları esnasında teknik olarak dikkat edilmesi gereken ormancılık önlemlerine daha fazla özen gösterilmelidir. Yapılan hataların başında, geniş alanlarda iğne yapraklı türlerle monokültür tesisleri gelmektedir. Ayrıca ağaçlandırmalarda tür ve orijin seçimi büyük önem taşımaktadır. *D. sylvestrella* ve diğer sekonder zararlı türlerin epidemi oluşturamayacağı karışık ormanların kurulması ve idare süresi boyunca usulüne uygun çalışmaların yürütülmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

- Achterberg, C. Van, 2001. *Macrocentrus sylvestrellae* spec nov. (Hymenoptera: Braconidae: Macrocentrinae), a Parasitoid of *Dioryctria sylvestrellae* (Ratzeburg) (Lepidoptera: Pyralidae). Zoologische Mededelingen, 75: 79-88.
- Atakan, A., 1991. Orman Bölge Müdürlüklerinde 1. ve 2. Derecede Zararlı Böceklerin Biyolojik Devreleri. Orman Genel Müdürlüğü, 670(31), Ankara.
- Avcı, M., 1999. Burdur ve Isparta'da Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Sahalarının Entomolojik Problemleri. Orman Mühendisliği Dergisi, 36, 7.
- Aytar, F., 2001. *Dioryctria splendidella* Herrich-Shaeffer (Lepidoptera, Pyralidae) Zararının Belirtileri ve Popülasyon Artışı ile Silvikültürel Müdahale Zamanı Arasındaki İlişki. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, DOA Dergisi (Journal of DOA), 7.
- Aytar, F., 2007. Pozantı İşletmesi Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler ve Mücadelesi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Yayınlanmamış.
- Beyarslan, A., Aydoğdu, M., 2012. A Preliminary Study of the *Macrocentrus* Curtis, 1833 (Hymenoptera: Braconidae: Macrocentrinae) Fauna of Turkey, with Zoogeographical Remarks. Journal of the Entomological Research Society, 14(1): 83-90.
- Biao, Z., Xiao-shuang, S., Zi-jun, M., Sheng-ying, Z., Xi-Zhu, Z., 2006. Control Techniques of *Dioryctria sylvestrella*. Protection Forest Science and Technology, 6.
- Bo, X., Shanchun, Y., Weiliang, N., Yuling, W., 2010. A Complementary Study on Biological Characteristics of Two Species of *Dioryctria* (Lepidoptera: Pyralidae) and Their Damage to Cones and Twigs of Korean Pine. Scientia Silvae Sinicae, 7: 29p.
- Can, P., 1994. İzmit Kerpe'de Hızlı Gelişen Türlerle Kurulan Adaptasyon Denemelerinin Entomolojik Problemleri. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 70s, İstanbul.
- Carisey, N., Menssieu, P., Baradat, P., Lemoine, B., Levieux, J., 1994. Sensibilité du *Pin maritime Pinus pinaster* Ait, Installé Dans Des Conditions Stationnelles Différentes, Aux Attaques De La Pyrale Du Tronc, *Dioryctria sylvestrella* Ratz (Lepidoptera, Pyralidae). Relations Avec Quelques Caractéristiques de Croissance. Annales Des Sciences Forestières. 51(1), 67-75.
- Cebeci, H. H., 2003. İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü İstanbul İli Ağaçlandırma Alanlarındaki Entomolojik Sorunlar. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 205s, İstanbul.
- Ciesla, W. M., 2011. Forest Entomology, A Global Perspective. Wiley-Blackwell. 416p.
- Clancy, S., 2002. Further British Records of *Dioryctria sylvestrella*. Atropos. 16: 78p.
- Colombo, M., Eoerdegh, F. R., 1995. *Dioryctria sylvestrella* Rtz. (Lep., Phycitidae) in Nursery of *Pinus cembra* (Lombardy). Informatore Fitopatologico, Italy.

- Çanakçıoğlu, H., Mol, T., 1998. Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 4063, Fakülte No: 451, 302-303.
- De Aizpurua, C. G., 1997. Nota Sobre Cuatro Lepidópteros Parásitos De Los Pinos, Actualmente Poco Perjudiciales, en España. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 23(2), 189-199.
- Güler, N., 1998. Kuzey İtalya'da *Dioryctria sylvestrella* (*splendidella*) Konusunda Yapılmış Gözlemler (Basılmamış teknik gezi notu).
- Jactel, H., Menassieu, P., Raise, G., 1994. Infestation Dynamics of *Dioryctria sylvestrella* (Ratz.) (Lepidoptera: Pyralidae) in Pruned Maritime Pine *Pinus pinaster* Ait.). Forest Ecology and Management, 67(1), 11-22.
- Jactel, H., Kleinhentz, M., Marpeau-Bezard, A., Marion-Poll, F., Menassieu, P., Burban, C., 1996. Terpene Variations in Maritime Pine Constitutive Oleoresin Related to Host Tree Selection by *Dioryctria sylvestrella* Ratz. (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Chemical Ecology, 22(5), 1037-1050.
- Jactel, H., Kleinhentz, M., 1997. Intensive Sylvicultural Practices Increase the Risk of Infestation by *Dioryctria sylvestrella* Ratz (Lepidoptera: Pyralidae), the Maritime pine Stem Borer. Integrating Cultural Tactics Into the Management of Bark Beetle and Reforestation Pests USDA Forest Service, General Technical Report NE-236, 177-190.
- Jactel, H., Goulard, M., Menassieu, P., Goujon, G., 2002. Habitat Diversity in Forest Plantations Reduces Infestations of the Pine Stem Borer *Dioryctria sylvestrella*. Journal of Applied Ecology, 39(4), 618-628.
- Jactel, H., Petit, J., Desprez-Loustau, M. L., Delzon, S., Piou, D., Battisti, A., Koricheva, J., 2012. Drought Effects on Damage by Forest Insects and Pathogens: A Meta-Analysis. Global Change Biology. 18: 267-276.
- Kleinhentz, M., Raffin, A., Jactel, H., 1998. Genetic Parameters and Gain Expected from Direct Selection for Resistance to *Dioryctria sylvestrella* Ratz.(Lepidoptera: Pyralidae) in *Pinus pinaster* Ait., Using a Full Diallel Mating Design. Forest Genetics, 5(3), 147-154.
- Kleinhentz, M., Jactel, H., Menassieu, P., 1999. Terpene Attractant Candidates of *Dioryctria sylvestrella* in Maritime Pine (*Pinus pinaster*) Oleoresin, Needles, Liber, and Headspace Samples. Journal of Chemical Ecology, 25(12), 2741-2756.
- Knölke, S., 2007. A Revision of the European Representatives of the Microlepidopteran Genus *Dioryctria* Zeller, 1846 (Insecta: Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae). Ludwig Maximilians Universität München, Germany.
- Lieutier, F., Day, K. R., Battisti, A., Gregoire, J. C. Evans, H. F., 2004. Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a Synthesis. Kluwer Academic Publishers, 512-514.
- Menassieu, P., Stockel, J., Levieux, J., 1989. Données actuelles sur la biologie de *Dioryctria sylvestrella* (Ratz.) (Lep., Pyralidae) ravageur du Pin maritime (*Pinus*

- pinaster* Ait) dans le Sud Ouest de la France. J App Entomolgy, 107(1-5), 238-247s.
- Orman Genel Müdürlüğü (OGM), 2011. Mersin Ormanlarında Zararlılarla Mücadele. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. 86s, Mersin.
- Orman Genel Müdürlüğü (OGM), 2013. Değerlendirme Raporu. Orman Genel Müdürlüğü, Orman Zararlıları İle Mücadele Dairesi Başkanlığı, Ankara, 140s.
- Orman Genel Müdürlüğü (OGM), 2014. Türkiye Orman Varlığı. Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Daires Başkanlığı, Ankara, 24s.
- Öymen, T., 1990. Important Lepidoptera Species Damaging on Coniferous species in Turkey, Review of the Faculty of Forestry, University of Istanbul, Serie B 40(3): 59-66.
- Öz, M., Deniz, İ., Yaşar, M., Komut, O., Fidan, M. S., 2012. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)’da Reçine Kelebeği (*Dioryctria sylvestrella* Ratz.) ve Gövde Reçinesinin Uçucu Yağ Miktarları. I. Ulusal Akdeniz Çevre ve Orman Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş, 89-95.
- Özkazanç, O., 2001. Kızılçam Ormanlarının Zararlı Böceklerden Korunması ve Mücadele. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, 119-120, Ankara.
- Perny, B., 2005. Schädlinge an Trieben Von Tannen. Forstschutz aktuell. 34. 33-34.
- Sarıkaya, O., Çatal, Y., 2014. Effects of *Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg, 1840) on Basal Area Increment Loss of the young Brutian pine (*Pinus brutia* Ten.) Trees in the south-western of Turkey. Research Journal of Biotechnology, 9(3) 24-28.
- Selek, F., 2007. Marmara Bölgesi’nde Hızlı Gelişen Egzotik Tür Plantasyonlarında Karşılaşılan Koruma Sorunları. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 191s, İstanbul.
- Thu, P. Q., 2003. Forest Invasive Species and Their Impacts on Afforestation in Vietnam. Proceedings of the Asia-Pasific Forest Invasive Species Conference, Kunming, China. 137-141.
- Tosun, İ., 1975. Akdeniz Bölgesi İğne Yapraklı Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler Ve Önemli Türlerin Parazit ve Yırtıcıları Üzerinde Araştırmalar. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No. 62, Seri No. 24, VI + 201 s.
- Uslu, N., Ünal, S. ve Küçük, Ö., 2001. Tosya Kızılçam Ağaçlandırma Alanlarında *Dioryctria splendidella* H.S’nın Biyolojisi ve Zararı. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 9(1), 181-188.
- Vidal, R., Lombardero, M. J., Merlo, E., 2005. Biología Y Daños de *Dioryctria sylvestrella* Ratz. en un Huerto Semili de *Pinus pinaster* Ait. Congresos Forestales.
- Wenmin, L., Feng, T., Xianghong, B., Guotao, S., Luo, Xianzhen, R. S., Junying, L., 1993. Study on *Dioryctria sylvestrella*. Forestry Science and Technology, 3.

Yüksel, B., 1996. Türkiye’de Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)’nde Zarar Yapan Böcekler ve Bazı Türlerin Yırtıcı ve Parazitleri Üzerine Araştırmalar. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 224s, Trabzon.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Melike BİLENER
Doğum Yeri ve Yılı : Balıkesir, 1991
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : melikeblnr@hotmail.com



Eğitim Durumu
Lise : Balıkesir Lisesi, 2009
Lisans : SDÜ, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği

