

Orijinal araştırma (Original article)**Reçine kelebeği *Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg) (Lepidoptera: Pyralidae)'nın Göller Bölgesi ormanlarında zararı, biyolojisi ve doğal düşmanları¹**

Damage, biology and natural enemies of pine stem borer *Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg) (Lepidoptera: Pyralidae) in Lake's District forests

Melike BİLENER²

Mustafa AVCI^{2*}

Summary

Dioryctria sylvestrella is a pest that causes significant damage on the brutian pine forests of the Lake's District, plantation sites. 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 determined. 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 larval development of the insects took about eleven months and thus they overwintered as larvae. Starting from the mid-May, the pupae develop inside the resin released and the pupal development took three weeks, the adults flew throughout June depending on the elevation and the climatic conditions. The young larvae emerged from the eggs in late June. The larvae were observed to start feeding first on the barks of the trunk. Throughout this study. *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae) and *Raphidia ophiopsis* (Raphidioptera: Raphidiidae) fed with the larvae of *D. sylvestrella* were observed as the predatory species. As larval and pupal parasitoid, *Brachymeria tibialis* (Hymenoptera: Chalcididae) and *Venturia robusta* (Hymenoptera: Ichneumonidae) were determined. All of these predatory species and parasitoids were recorded for the first time in Turkey as the natural enemy of *D. sylvestrella*.

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

Özet

Dioryctria sylvestrella Göller Bölgesi'ndeki kızılçam plantasyonlarında önemli zarara yol açan bir türdür. Zararlıının morfolojisi, Göller Bölgesi'nde zararının yoğun olduğu ormanlarda zararı ile biyolojisi araştırılmış ve doğal düşmanları tespit edilmiştir. Ağaçların gövdelerinin çoğunlukla alt kısımlarında bulunduğu, ağaçlarda yoğun reçine salgısına sebep oldukları gözlenmiştir. Böceğin yılda bir nesil verdiği belirlenmiştir. Böceğin larva gelişiminin yaklaşık on bir 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 uçma zamanının yükselti ve iklim koşullarına bağlı olarak haziran ayı boyunca sürdüğü tespit edilmiştir. Genç larvaların haziran ayı sonunda yumurtadan çıkmaya başladığı belirlenmiştir. Larvaların ilk olarak gövde kabuğunun altında beslenmeye başladıkları görülmüştür. Çalışma boyunca *D. sylvestrella*'nın larvaları ile beslenen avcı türler *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae) ve *Raphidia ophiopsis* (Raphidioptera: Raphidiidae) gözlemlenmiştir. Larva ve pupa parazitiodi olarak ise *Brachymeria tibialis* (Hymenoptera: Chalcididae) ve *Venturia robusta* (Hymenoptera: Ichneumonidae) tespit edilmiştir. Belirlenen avcı ve parazitoidlerin tamamı Türkiye'de zararlıının doğal düşmanı olarak ilk kez kaydedilmiştir.

Anahtar sözcükler: *Dioryctria sylvestrella*, zarar, biyoloji, doğal düşman, Göller Bölgesi

¹Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiş olup SDÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon birimi tarafından 4113-YL1-14 nolu proje ile desteklenmiştir.

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, 32260, Isparta

*Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: mustafaavci@sdu.edu.tr

Alınış (Received): 05.11.2015

Kabul ediliş (Accepted): 17.12.2015

Giriş

Ormanlarımızda yıllar itibarıyla değişmekle beraber; yaklaşık 30-50 dolayındaki zararlı türe 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).

Dioryctria sylvestrella (Ratzeburg) (Lepidoptera: Pyralidae) tüm Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'nın büyük bir bölümünde yayılış göstermektedir. 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 (Lieutier et al., 2004).

Dioryctria sylvestrella, Türkiye'de Antalya (Nebiler), Çanakkale, Edirne (Keşan), İzmit (Kerpe), Bucak (Seydiköy), Adana (Saimbeyli, Pos, Pozantı), Artvin (Şavşat, Borçka), Aydın (Söke, Ovacık), Denizli, Giresun (Kemerköprü), Kastamonu (Tosya) ve Mersin (Gülнар, Mersin, Mut, Tarsus)'de yayılış yapmaktadır. Yayılış yaptığı bu yerlerde *P. brutia*, *P. maritima*, *P. radiata*, *P. taeda*, *P. pinaster*, *P. strobos*, *P. excelsa*, *P. canariensis*, *P. elderica* ve *Picea orientalis* türleri konukçu olarak belirlenmiştir (Tosun, 1975; Can, 1994; Yüksel, 1996; Çanakçıoğlu & Mol, 1998, Aytar, 2001; Özkazanç, 2001; Selek, 2007).

Göller Bölgesi ormanlarında zarar yapan önemli böcekler, çam kese böceği (*Thaumetopoea wilkinsoni* Tams), Akdeniz çam kabuk böceği (*Orthotomicus erosus* (Wollaston)), oniki dişli çam kabuk böceği (*Ips sexdentatus* (Boerner)), Akdeniz orman bahçivanı (*Tomicus destruens* (Wollaston)), sünger örücüsü (*Lymantria dispar* L.), çam yaprak arıları (*Neodiprion sertifer* (Geoffroy), *Diprion pini* (L.)), sedir yaprak kelebeği (*Acleris undulana* (Wlsgm.)), çam sürgün bükücüsü (*Rhyacionia buoliana* (Den.& Schiff.)), sedir kabuk böceği (*O. tridentatus* Eggers), reçine kelebeği (*Dioryctria sylvestrella* (Ratzeburg)) ve göknar kabuk böceği (*Pityokteines marketae* Knížek)'dir.

Yörede zayıf yetiştirme ortamlarında yetiştirilen kızılçam ve karaçam ağaçlandırma sahalarında *D. sylvestrella*'nın 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 avcı ve parazitoidleri ile bu türlerin doğal etkinliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Göller Bölgesi'nde daha önce bu zararlı tür hakkında detaylı bir araştırma yapılmamıştır. Ancak, Tosun (1975) tarafından bazı kayıtlar bulunmaktadır.

Çalışmanın amacı; Göller Bölgesi (Isparta Orman Bölge Müdürlüğü ile Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'nün bir kısmı)'nde özellikle kızılçam, kısmen karaçam ormanlarında zarar yapan *D. sylvestrella*'nın zararı ve biyolojisi ile popülasyonunun üzerinde etkili olan doğal düşmanlarını belirlemektir. Bu amaçla, 2014-2015 yıllarında yürütülen çalışma ile böceğin biyolojisinin arazi koşullarında ortaya konulmasına ve konukçuları ile zararının belirlenmesine yönelik olarak farklı biyolojik dönemlerinde gözlem ve örnek toplama çalışmaları yapılmıştır. Zararının doğal düşmanları ile potansiyel biyolojik kontrol etmenlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın materyalini *D. sylvestrella*'nın farklı biyolojik dönemlerine ait örnekler ve zararlı ile bulaşık çam ağaçları oluşturmuştur. Böceğin zararı, biyolojisi ve doğal düşmanlarını belirlemeye yönelik olarak 2014 ve 2015 yıllarında nisan-kasım döneminde arazide gözlemler yapılmış ve örnekler toplanmıştır. 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 sürveyler yapılmıştır. Böceğin biyolojisini izlemek, zararını belirlemek ve doğal düşmanlarını elde etmek için materyal toplamak amacıyla böceğin yoğun olduğu alanlar tercih edilmiştir.

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 sahalarda hakkında bilgi edinilmiştir. Böceklerin larva ve pupa parazitoidlerinin belirlenmesi için araziden örnekler toplanmış, bunlar laboratuvarında kültüre alınarak parazitoidlerin çıkışları takip edilmiştir. Günlük olarak yapılan gözlemlerle çıkan parazitoidler alınarak etiketlenmiş ve alkol içinde muhafaza altına alınmıştır. Çıkan parazitoidler sayılarak, kap içine konan larva ya da pupa sayısına oranı bulunarak etkinlikleri tespit edilmiştir. Ayrıca arazi gözlemleri ile özellikle larva 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 parazitoid çıkma tarihleri kayıt altına alınmıştır. Çıkan erginler müze materyali haline getirilmiş ve SDÜ Orman Fakültesi Entomoloji Müzesi'nde koruma altına alınmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

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 |

Morfolojisi

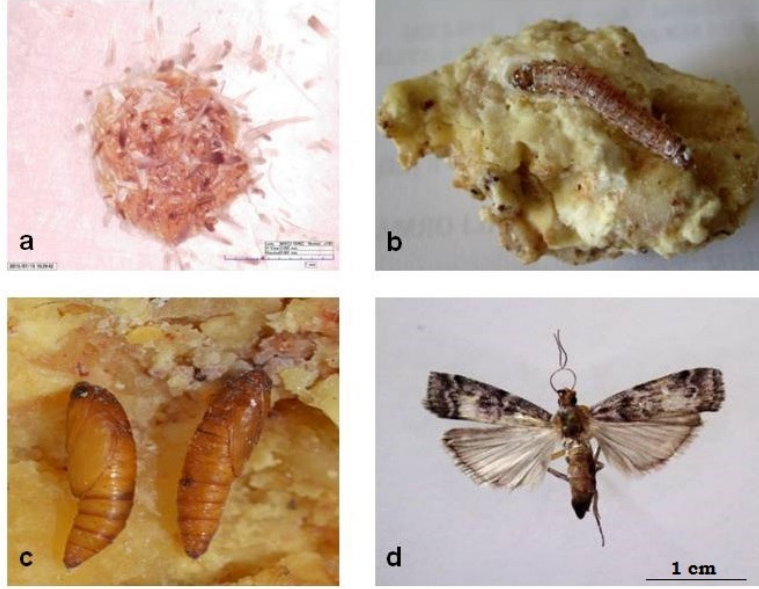
Yumurta: *D. sylvestrella*'nin laboratuvarında elde ettiğimiz yumurtalarında yaptığımız ölçümlere göre; yumurtaların ortalama 1.5 mm çapında, disk şeklinde ve kirli beyaz ile açık kahverengi arasında değişen renklerde olduğu belirlenmiştir (Şekil 1a).

Larva: Kırmızı kahverengi baş kapsülüne sahip genç larvalar sarımsı beyaz veya açık pembe renktedir. İleri safhalarda daha koyu kirli gri-yeşil bir görünümündedir ve bu evrede uzunlamasına şeridin izleri belli olmaya başlamaktadır. Larvalar üzerinde bulunan siyahımsı kahverengi tüylü siğiller belirgindir. Olgunlaşan larvaların başı siyah olup boyları 4 cm'ye kadar ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 1b).

Pupa: Renkleri açık kahverengi ile kızıl kahverengi arasında değişmektedir. Pupanın son segmenti her iki taraftan hafif kabarık kubbemsi görünümündedir. Pupada son segmentin çengel kılı açıkça görünen bir tarak üzerindedir. Pupa boyu 13-17 mm arasındadır (Şekil 1c).

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

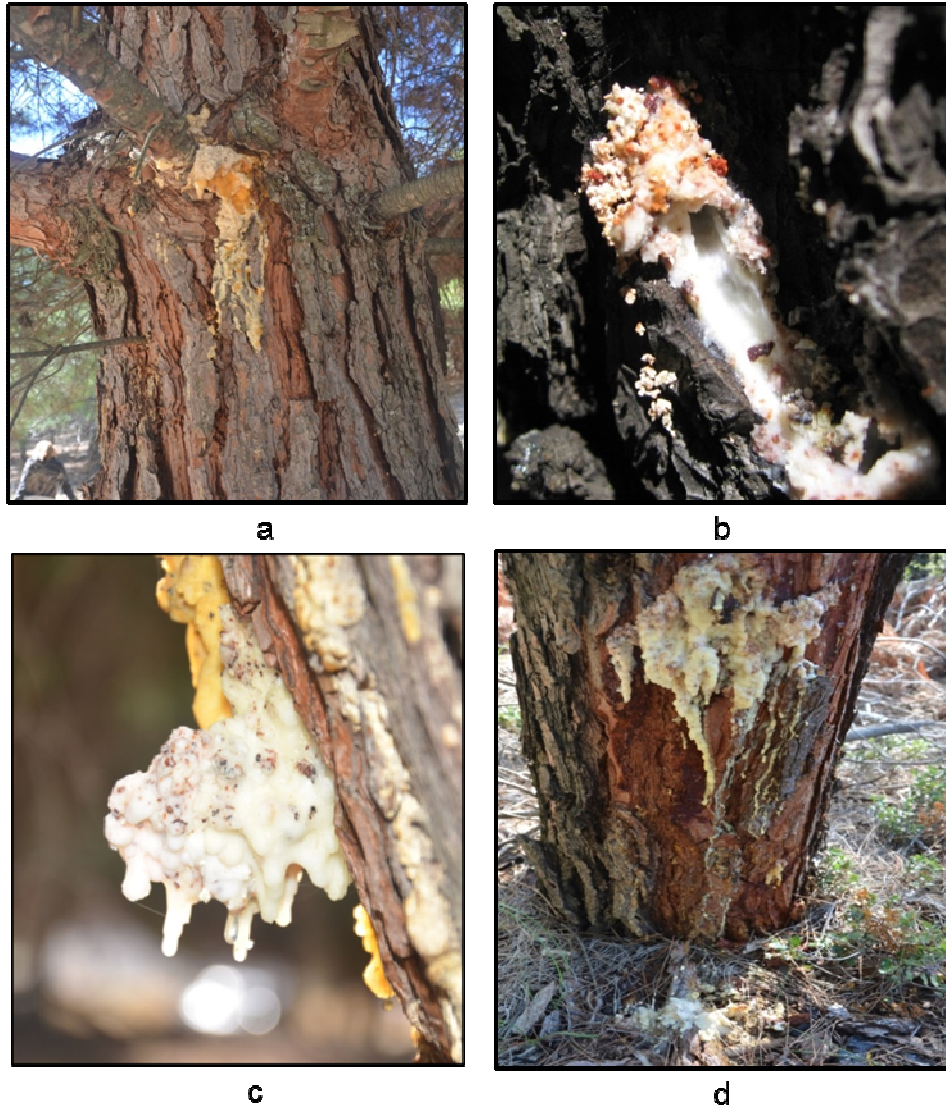
mevcuttur. Arka kanatlar ise açık gri kahverengi ve uçları saçaklıdır. Erkeklerde anten başa bağlı olduğu yerden itibaren kıvrımlıdır ve kıvrımın üzerinde şişkin pul bulunur. Anten erkeklerde tek taraflı tarağımsı, dişilerde iplik şeklinde olup boyları 8-11 mm arasında ve filiform tipindedir (Şekil 1d). 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 et al. (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 bulgular arasında önemli bir fark bulunmamaktadır.



Şekil 1. *Dioryctria sylvestrella*'nin yumurta (a), larva (b), pupa (c) ve ergini (d).

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 2a). Dişi erginler yumurtalarını ağacın kabuk çatlaklarına bırakmaktadır. Yumurtadan çıkan larvalar kabuk altında ve kambiyumda düzensiz yollar halinde ilerleyen galeriler açarak beslenmektedir (Şekil 2b).

Böceğin ağaç gövdesinde aktif zararı sonucunda oluşan reçine kümeleri parlak ve beyaz renkte görünmektedir. Reçine hunileri içindeki kanallarda larvalar bulunmakta ve zarar yapmaktadır. Böceğin zararı ağaç gövdelerindeki reçine hunileri ve üzerindeki kırmızı renkli pisliklerden kolaylıkla belli olmaktadır. Huniler larva aktif iken beyaz renkte, pupa olduktan sonra zamanla kurumakta ve sarımsı bir renge dönüşmektedir (Şekil 2c). 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 2d). Yaralanmış, dalları kırılmış ağaçların böcek saldırısına daha fazla maruz kaldığı belirlenmiştir. 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 kurumasına yol açmaktadır.



Şekil 2. *Dioryctria sylvestrella*'nın dal koltuğundaki zararı (a), larvanın reçine içindeki galerisi (b), zarar sonucu oluşan reçine salgısı (beyaz aktif zarar, sarı eski zarar) (c), yoğun zarar sonucu zeminde reçine birikintisi (d).

Çalışma bölgesinde zararlının yoğun olarak bulunduğu yerlerin genç kızılçam plantasyon sahaları olduğu gözlenmiştir. Arazi gözlemlerimize göre kapalılık arttıkça böceğin zararının azaldığı, yoğunluğun meşcere kenarlarında daha fazla olduğu belirlenmiştir. Doğal ormanlarda ve özellikle geniş yapraklı türlerle karışık kızılçam meşcerelerinde zarar belirgin olarak azalmaktadır. Jactel et al. (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.

Tosun (1975), Bucak-Seydiköy ağaçlandırma alanında 7-8 yaşlarındaki kurumakta olan kızılçam fidanlarında gövdelerin aşağı kısımlarında reçine topluluklarını ve bu reçine toplulukları kaldırdığında kabuk altında *D. sylvestrella*'nın larvalarını 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. Böcek 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 larvaların öldürülmesi önerilmektedir (OGM, 2011). Özkazanç (2001), zararlı görülen mıntikalarda 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 larvalar saptanarak ezilmek suretiyle mücadelesinin yapıldığını ve mücadelenin böceğin larvalarının büyüyüp belirginleştiği şubat-nisan döneminde yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Biyolojisi

Yumurta: *D. sylvestrella*'nin yumurtalarını ağaçların gövdelerinde kabuk çatlaklarına ve dal koltuklarına bıraktığı gözlenmiştir. Genel olarak 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.

Larva: Gönen gölet çevresi ağaçlandırma sahasında 15 Mayıs 2014 tarihinde *D. sylvestrella*'nin kızılçam ağaçlarının gövdelerinde larvaları görülmüştür. Laboratuvara getirilen larvaların boyları ölçülmüş ve ortalama 2.3 cm olduğu belirlenmiştir. 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 parazitlenmiş pupalarına rastlanmıştır. Gönen Gevges Deresi mevkiinde 26 Eylül 2014 tarihinde genç aktif larvalar görülmüş ve zararın dalların gövdeyle birleşme noktalarında olduğu gözlenmiştir.

Bucak/Gündoğdu ve Ağlasun/Çamlıdere köyü ile Köroğlu belinde 28 Ekim 2014 tarihinde arazide aktif yuvalarda kışlayan larvalar görülmüştür. *D. sylvestrella*'nin ağaçta olduğu reçine birikintilerinin taze olmasından anlaşılmıştır. Zarar yerinin seçimini kabuğun çatlaklığına göre yaptığı gözlenmiştir. Bulunduğu ağacın kabuğunun oldukça çatlaklı olduğu görülmüştür. Atabey gölet çevresinde 04 Kasım 2014 tarihinde 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.

Dinar/Körpeli ve Başmakçı/Sarıköy kızılçam sahalarında 09 Mart 2015 tarihinde yoğun bir larva zararı gözlenmiştir. Başmakçı/Sarıköy'de 28 Nisan 2015 tarihinde bol miktarda larva gözlenmiş, laboratuvara getirilen larvaların boylarının ortalama 2.5 cm olduğu belirlenmiştir.

İğdecik köyünde 26 Mayıs 2015 tarihinde çoğunlukla olgun larva ve az sayıda pupa görülmüştür. Larva boyları ortalama 2.7 cm olarak ölçülmüştür. Ağlasun/Çamlıdere'de 05 Haziran 2015 tarihinde olgun larvalar görülmüş ve boyları ortalama 2.6 cm olarak ölçülmüştür. Uslu et al. (2001), Tosya kızılçam ağaçlandırma alanlarında böceğin larvalarını 03 Mart 1999 ve 12 Mayıs 2000 tarihlerinde tespit etmişlerdir.

Aytar (2001), Hamidiye/Kamışlı mevkiinde 02 Nisan 2001 tarihinde 30-35 yaşlarındaki kızılçamların gövdelerinin toprağa yakın bölümlerindeki taze reçine akıntılarının altında larvalarına rastlamıştır. Aynı tarihte Pozanti/Fındıklı'da, 7-14 yaşlarındaki kızılçamların yangınla mücadele amacıyla alt dallarının budandığı bölümlerde larvalarını tespit etmiştir. Bürücek/Elmalıdere mevkiinde ise karaçam gövdelerinde de larvaların zarar yaptığını belirlemiştir. Tüm bu sahalarda görülen larvaların, ağaçta taze reçine akıntısı içerisinde bulunduğu, renklerinin bazılarının kirli beyaz bazılarının gri renkli ve boylarının 8-23 mm uzunlukta olduğunu bildirmiştir. 08 Mayıs 2001 tarihinde larva boylarının 17-29 mm'ye ulaştıkları ve renklerinin ten rengine dönüştükleri görülmüştür.

Pupa: Başmakçı/Sarıköy'den 28 Nisan 2015 tarihinde laboratuvara getirilen larvaların bir kısmının hemen prepupa olmaya başladığı, renklerinin yeşil-kahverengiye döndüğü belirlenmiştir. Pupalardan etrafında ince bir koza oluşturduğu görülmüştür. Bir iki gün içinde pupaların renkleri koyulaşmış ve 21 Mayıs 2015 tarihinde ilk ergin çıkışı gözlenmiştir.

İğdecik'te 26 Mayıs 2015 tarihinde ve Ağlasun yöresinde ise 05 Haziran 2015 tarihinde zararlının ergin uçuşlarının henüz başlamadığı, pupa döneminin sürdüğü ve sadece çok az bir kısmının larva olduğu belirlenmiştir.

Burdur/Çendik'te 10 Haziran 2015 tarihinde *D. sylvestrella*'nın pupaları ile birlikte az sayıda parazitlenmiş pupalar görülmüştür. Bu tarihte bazı ağaçlarda az sayıda larvaların da bulunduğu görülmüş ve böceğin 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 gömlekleri görülmüştür. Burdur/Çavdır ve Karaçal'da arazide pupalar görülmüş, az sayıda ergin çıkışı belirlenmiştir. Aytaç (2001), Bürücek/Elmalidere, Hamidiye/Kamışlı, Pozantı/Fındıklı mevkiilerinde 17 Mayıs 2001 tarihinde larvaların reçine salgısının dışı yakın bölümlerinde oluşturduğu 3-4 mm çapındaki uçma deliğinde koza içerisinde pupa olduklarını gözlemlemiştir. Pupalardan boyu 13-17 mm uzunluğunda, renklerinin ise kırmızı, kırmızımsı kahverengi renkte olduğunu bildirmiştir. Tosun (1975), Antalya/Nebiler ağaçlandırma alanında 05 Mayıs 1971 tarihinde reçine topluluğu altında pupa evresini tespit etmiştir. Fransa'da zararlının pupa periyodunun 21-30 gün kadar sürdüğü tespit edilmiştir (Kleinhentz et al., 1999).

Ergin: Gönen'de 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.

Dinar/Dazkırı karayolu üzerindeki kızılçam plantasyon sahalarında 16 Haziran 2015 tarihinde bir yıl önce yapılan budama nedeniyle böcek zararının oldukça fazla olduğu gözlenmiştir. 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 bireyler gözlenmiştir.

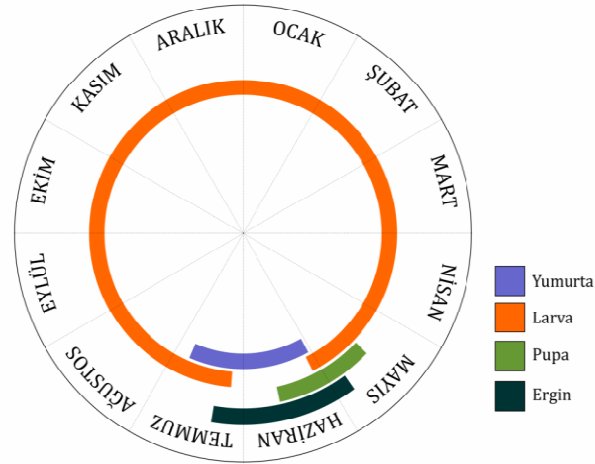
Ergin çıkışları ile ilgili bulgularımıza göre böceğin uçma zamanının mayıs sonunda başladığı, esas olarak haziran ayı boyunca devam ettiği gözlenmiştir (Şekil 3). Cebeci (2003), İstanbul-Alemdağ'da kızılçamlardan topladığı larvaların 11 Mayıs 2001 tarihinde pupa olduklarını ve 22 Mayıs 2001 tarihinden itibaren ergin çıkışlarının gerçekleştiğini bildirmektedir. Ayrıca, Gaziosmanpaşa kızılçam ağaçlandırma sahasından aldığı örneklerden 16 Haziran 2002 tarihinde ergin elde etmiştir. Aytaç (2007), Pozantı işletmesine ait Bürücek/Elmalidere mevkiinde laboratuvara getirilen örneklerde 10 Haziran 2001 tarihinden itibaren ergin çıkışlarının olduğunu bildirmiştir. Selek (2007), İstanbul-Poyraz'dan alınan larvaların 30 Haziran 2003 günü pupa olduğunu, 10 gün sonra ergin çıkışlarını gözlemlediğini ve diğer örneklerin temmuz ayı içinde ergin olduğunu ve uçma zamanının temmuz ayı olduğunu bildirmiştir. Böceğin ergin çıkış ve uçma zamanı ile ilgili bulgularımızın literatür ile büyük ölçüde örtüştüğü görülmektedir.

Çanakçıoğlu & Mol (1998), böceğin uçma döneminin temmuz ve ağustos aylarına denk geldiğini bildirmiştir. Uslu et al. (2001), Tosya kızılçam ağaçlandırma alanlarından toplanan örneklerin 16 Mart 1999'da pupa olduğunu ve 28 Mart 1999'da ilk ergin çıkışını gözlemlediğini bildirmiştir. Can (1994), İzmit/Kerpe'de uçma zamanının haziran ayı sonundan ağustosa kadar sürdüğünü bildirmiştir. Tosun (1975), Antalya/Nebiler ağaçlandırma alanında 31 Mayıs 1971 günü erginleri elde ettiğini ve uçma zamanının mayıs ayına rastlandığını bildirmiştir. Yüksel (1996), Doğu Karadeniz Bölgesinde yaptığı çalışmada *Picea orientalis*'lerden topladığı örneklerle erginlerin uçma zamanının temmuz ve ağustos

aylarına rastladığını bildirmiştir. Güney Fransa'da uçma zamanı haziran ortasında başlamakta ve temmuz boyunca devam etmekte, gövdede kabukların arasına bırakılan yumurtalardan 15-20 gün içinde larvalar çıkmaktadır (Kleinhentz et al., 1999).

Göller Bölgesi'nde böceğin biyolojisi ile Wenmin et al. (1993) tarafından Çin'in Heilongjiang bölgesinde yapılan çalışmada elde edilen bulguların birbirine çok yakın olduğu, böceğin larvalarının ağaçların kozalaklarında da zarar yaptığı bildirilmektedir. Böceğin genel olarak yılda bir döl verdiği saptanmış olmakla birlikte Güney Avrupa'da Akdeniz kıyı kesimlerinde ve uzun yaz dönemlerinde ikinci dölü verebildiği görülmüştür (Ciesla, 2011).

Görüldüğü üzere uçma zamanı ile ilgili tespitler iklim, yükselti, rakım farklılığı gibi faktörler nedeniyle birebir örtüşmemektedir. Alt yükselti ve sıcak mıntikalarda mayıs ayı sonunda başlayan uçma zamanının, daha serin mıntikalarda ağustos ayı boyunca devam ettiği bildirilmektedir.



Şekil 3. *Dioryctria sylvestrella*'nın Göller Bölgesi'ndeki biyolojisi.

Doğal Düşmanları

Avcı türler: Isparta/Merkez ŞAİK ormanında 05 Haziran 2014 tarihinde larva galerileri içinde avcı tür olarak Raphidiidae familyasından *Raphidia ophiopsis* gözlenmiştir (Şekil 4). Atabey-Gönen çalışma alanlarında 06 Haziran 2014 tarihinde reçine kümelerinin içinde *Forficula auricularia* erginlerinin *D. sylvestrella*'nın larvaları ile beslendiği tespit edilmiştir (Şekil 5).



Şekil 4. *Raphidia (Raphidia) ophiopsis* (Linnaeus 1758).



Şekil 5. *Forficula auricularia* (L. 1758).

Parazitoid türler: Isparta/Senirkent'ten getirilen pupalardan 28 Mayıs 2014 tarihinde parazitoid çıkışı olduğu görülmüştür. Yapılan teşhis sonucunda bu türün Chalcididae familyasından *Brachymeria tibialis* olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6). Gönen çalışma alanından 10 Haziran 2014 tarihinde toplanan örneklerden 23-28 Haziran 2014 günleri arasında parazitoid çıkışı gerçekleşmiş olup Ichneumonidae familyasından *Venturia robusta* olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7). Elde edilen iki parazitoid türün toplam doğal etkinliklerinin oldukça düşük olduğu (<%2), zararlı üzerinde baskı kurabilecek seviyede olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 6. *Brachymeria tibialis* (Walker, 1834).



Şekil 7. *Venturia robusta* (Ceballos, 1955).

Uslu et al. (2001), Tosya kızılçam ağaçlandırma sahalarında yapılan çalışmada *D. sylvestrella*'nin parazitoidleri olarak *Musciana stabulans* (Fallen 1887) (Diptera-Muscidae), *Faniia incisurata* (Zetterstedt 1838) (Diptera-Fanniidae), *Venturia* sp. (Hymenoptera-Ichneumonidae) türlerini tespit etmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz türler *D. sylvestrella*'nin 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 & Eoerdeghe, 1995). *D. sylvestrella*'nin asalağı olarak Fransa ve İtalya'da yapılan çalışmalarda türe özgü *Macrocentrus sylvestrellae* (Hymenoptera: Braconidae) 2001 yılında tanımlanmıştır. Aynı türün, Münih'te Entomoloji Müzesi'nde bulunan Türkiye'den gelen örneklerle çok benzediği, dolayısıyla Türkiye'de de bulunduğu bildirilmektedir (Achterberg, 2001). Beyarlan & Aydoğdu (2012), türün yayılış yaptığı ülkeler arasında Türkiye'yi de vermişlerdir. Lieutier et al. (2004), zararlının doğal düşmanlarının çoğunlukla Braconidae ve Ichneumonidae familyasından türler olduğunu, çalışmamızda *D. sylvestrella*'nin asalağı olarak tespit ettiğimiz *V. robusta*'nın *D. abietella*'nin larva parazitoidi olduğunu bildirmektedirler.

Sonuç ve Öneriler

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 ibrelili türler tercih edilmiştir. Bu çalışmalar boyunca tür ve orijin seçimlerindeki hatalar günümüzde entomolojik sorunların sıkça yaşandığı sahaların önemli miktarda artmasına sebep olmuştur.

Türkiye'de bugüne kadar yapılan az sayıda çalışmadan da anlaşılacağı üzere reçine kelebeği *D. sylvestrella* ibrelili plantasyon sahalarında sıkça rastlanan önemli türlerden biridir. Göller Bölgesi ibrelili

ormanlarında bu zararının 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. Zararının 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 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 ibreli türlerle monokültür tesisleri gelmektedir. Ayrıca ağaçlandırmalarda tür ve orijin seçimi büyük önem taşımaktadır. *D. sylvestrella* ve diğer sekonder zararlı türlerin epidemiy oluşturamayacağı karışık ormanların kurulması ve idare süresi boyunca usulüne uygun çalışmaların yürütülmesi gereklidir.

Teşekkür

Bu çalışma yüksek lisans tezinin özeti olup, 4113-YL1-14 no'lu proje ile çalışmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na, parazitoid 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 ederiz.

Yararlanılan Kaynaklar

- Achterberg, C. Van, 2001. *Macrocentrus sylvestrellae* spec nov. (Hymenoptera: Braconidae: Macrocentrinae), a parasitoid of *Dioryctria sylvestrellae* (Ratzeburg) (Lepidoptera: Pyralidae). Zoologische Mededelingen, 75(4): 79-88.
- Aytar, F., 2001. *Dioryctria splendidella* Herrich-Shaeffer (Lepidoptera, Pyralidae) zararının belirtileri ve popülasyon artışı ile silvikültürel müdahale zamanı arasındaki ilişki. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, DOA Dergisi (Journal of DOA), 7: 19-39.
- Aytar, F., 2007. Pozantı İşletmesi Ormanlarında Zarar Yapan Böcekler Ve Mücadelesi. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, IX+74s.
- Beyarslan, A. & M. Aydoğdu, 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.
- Can, P., 1994. İzmit Kerpe'de Hızlı Gelişen Türlerle Kurulan Adaptasyon Denemelerinin Entomolojik Problemleri. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 70s.

- Cebeci, H., 2003. İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü İstanbul İli Ağaçlandırma Alanlarındaki Entomolojik Sorunlar. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 205s.
- Ciesla, W.M., 2011. Forest Entomology, A Global Perspective. Wiley-Blackwell. Oxford, 416p.
- Colombo, M. & F.R. Eoerdegh, 1995. *Dioryctria sylvestrella* Rtz. (Lep., Phycitidae) in nursery of *Pinus cembra* (Lombardy). Informatore Fitopatologico, Italy, 45: 38-40.
- Çanakçıoğlu, H. & T. Mol, 1998. Orman Entomolojisi Zararlı ve Yararlı Böcekler, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Rektörlük No: 4063, Fakülte No: 451, s.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., P. Menassieu & G. Raise, 1994. Infestation dynamics of *Dioryctria sylvestrella* (Ratz.) (Lepidoptera: Pyralidae) in pruned Maritime Pine *Pinus pinaster* Ait.). Forest Ecology and Management, 67(1): 11-22.
- Kleinhentz, M., H. Jactel & P. Menassieu, 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.
- Lieutier, F., K.R. Day, A. Battisti, J.C. Gregoire & H.F. Evans, 2004. Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Kluwer Academic Publishers, 569p.
- Orman Genel Müdürlüğü (OGM), 2011. Mersin Ormanlarında Zararlılarla Mücadele. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Mersin, 86s.
- Orman Genel Müdürlüğü (OGM), 2013. Değerlendirme Raporu. Orman Genel Müdürlüğü, Orman Zararlıları İle Mücadele Dairesi Başkanlığı, Ankara, 140s.
- Öymen, T., 1990. Important Lepidoptera species damaging on coniferous species in Turkey, Review of the Faculty of Forestry, University of İstanbul, Serie B 40(3): 59-66.
- Özkazanç, O., 2001. Kızılçam ormanlarının zararlı böceklerden korunması ve mücadele. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara, s.119-120.
- Selek, F., 2007. Marmara Bölgesi'nde Hızlı Gelişen Egzotik Tür Plantasyonlarında Karşılaşılan Koruma Sorunları. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul, 191s.
- Tosun, İ., 1975. Akdeniz Bölgesi iğne 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., S. Ünal & Ö. Küçük, 2001. Tosya kızılçam ağaçlandırma alanlarında *Dioryctria splendidella* H.S'nin biyolojisi ve zararı. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 9(1): 181-188.
- Wenmin, L., T. Feng, B. Xianghong, S. Guotao, R.S. Luo & L.J. Xianzhen, 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, Trabzon, 224s.