

BALA VE ELMADAĞ YÖRESİ KARAÇAM (*PINUS NIGRA*) ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *DIPRION PINI* (L.) ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Duygu Yıldırım¹, Yafes Yıldız^{2*}

¹ Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 74100, BARTIN

² Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 74100, BARTIN

Öz

Orman alanlarının verimliliğini azaltan ve sağlığını etkileyen böcekler; Türkiye’de uygun iklim koşullarının sağlanması ve çeşitli bitki türlerinin bulunması nedeniyle yıllarca varlığını sürdürmüşler, bazıları sürekli bazıları da periyodik zararlı olarak ormanlara zarar vermişlerdir. Bu zararlılardan biri olan *Diprion pini* L. (Hymenoptera: Diprionidae)’de son yıllarda uygun şartların sağlanması sonucunda popülasyonunu artırmış ve orman plantasyonlarında ibreleri yiyerek epidemi yapmaya başlamıştır. Yapılan çalışma da ise *D. pini* ’nin araştırma bölgesindeki Karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarında yaptığı zarar araştırılmıştır. Çalışma sahasında sözü edilen zararlının popülasyonu periyodik olarak gözlemlenmiş; böceğin yayılışı, biyolojisi, zarar şekli ve miktarı ile ilgili incelemeler yapılmıştır. Bu inceleme sonucuna göre zararlının kışı, ördüğü kokon içerisinde olgun bir larva olarak tamamladığı, Nisan-Mayıs aylarında kokon içerisinde çıkış yaparak uçtukları görülmüştür. Ayrıca zararlının yumurta bıraktığı ve bunlardan çıkış yapan larvaların ilk olarak Ağustos, Ekim aylarında görüldüğü, larvaların yiyim yaparak büyümesiyle beraberinde zararının da artış gösterdiği görülmüştür. Aynı çalışmada, Ekim’in sonlarına doğru *D. pini* larvalarının ağaçlardan toprağa geçiş yaparak ortalama 10-15 cm kadar derinlere indiği görülmüştür. Toprak altında ördüğü kokon içinde kışı olgun larva olarak tamamladığı ve yıl içerisinde iki kez döl yaptığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Diprion pini*, Ankara Karaçam ormanları, *Pinus nigra*, Zararlı böcekler

INVESTIGATIONS ON THE DAMAGE OF *DIPRION PINI* (L.) ON *PINUS NIGRA* FORESTS IN BALA AND ELMADAĞ

Extended Abstract

In general, establishing pure stands consisting of coniferous species plantations in meadow-pastures or cultivated agricultural areas, recently inadequate climatic conditions (low rainfall, increased temperature values), global warming, soil impoverishment and many harmful effects of people; this causes the trees to be sensitive to biotic and abiotic factors both in forests and in saplings. As a result, it has been observed that excessive disease factors and pests in forests tend to cause periodic outbreaks. Insects which affect efficiency of forests and their health have continued their existence for many years due to ensure favorable climate change in Turkey and exist different kinds of plant species, besides some of the insects are harmful constantly, some of them are periodical for forests. One of the harmful ones *Diprion pini* L. (Hymenoptera: Diprionidae) has increased its population as a result of providing suitable conditions in recent year and has started to make epidemic by eating needles in forest plantations. However, in this research, it is investigated *D. pini* ’s damages in *Pinus nigra* forests in the research area. It is observed periodically the population of harmful insect in research area; also it is studied about its spread, biology, the ways of damage and amount. According to this study, it is observed that the insect has over the winter in cocoon as a mature larvae, and left cocoon by flying in April-May. In addition, the pest has laid eggs and the larvae are observed first in August-October, as a result of the growth of the larva, damage has been shown to increase. In the same study, it was observed that in late October, *D. pini* larvae migrated from trees to soil and descended approximately 10-15 cm deep. Finally, it was observed that completed the winter as mature larvae in the cocoon under the ground and give two generation during the year.

Key Words: *Diprion pini*, Ankara Karaçam forests, *Pinus nigra*, Harmful insects

*Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Yafes YILDIZ (Dr.); Bartın University, Faculty of Forestry, Department of Forest Engineering 74100, Bartın-Turkey. Tel: +90 (378) 223 5164,
Fax: +90 (378) 223 5066, E-mail: yyildiz@bartin.edu.tr

Geliş (Received) : 14.02.2019

Kabul (Accepted) : 25.12.2019

Basım (Published) : 31.12.2019

1. Giriş

ABD, Kanada, Rusya, İngiltere, Kuzey Afrika ve Avrupa da yayılış gösteren *Diprion pini* L. (Hymenoptera: Diprionidae) 'nin asıl konukçusu *Pinus silvestris*'tir. Ayrıca diğer çam türlerinden olan *P. nigra*, *P. pinaster*, *P. excelsa*, *P. cembra*, *P. laricio*, *P. strobus*, *P. rigida*, *P. austriaca*, *P. banksiana* ve *P. montana*'da da zarar yaptığı, hatta besinin az olduğu zamanlarda ladin, göknar, duglas, meşe ve funda'ya da gittiği tespit edilmiştir (Baş, 1964). Türkiye'de ise İstanbul, Çankırı, Uşak, Muğla, Bolu, Sütçüler, Keçiözümlü, Ankara, Kızılcahamam, Akdağmadeni yörelerinde saptanmıştır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Şimşek ve Kondur, 2016).

D. pini, Rusya, Ukrayna ve Belarus'taki çamın en ciddi zararlılarından biri olarak kabul edilmekte ve Rusya'da salgınlar genellikle sıcak ve kuru yazlardan sonra 3-6 yıl aralıklarla ortaya çıkmaktadır (Sharov, 1993). Almanya'da olgun çam ormanları genellikle saldırıya uğramaktadır (Herz vd., 2000). 1990'ların başında, Litvanya'da ülkenin güney kesiminde iyi drene edilmiş ve verimsiz topraklarda bulunan *Pinus sylvestris* ormanlarında *D. pini* en büyük salgını yapmıştır (Augustaitis, 2007). Bu zararlı, ağaçların sekonder saldırıya daha duyarlı olmasına, *Tomicus piniperda* gibi kabuk böceklerinin saldırısına neden olabilmektedir (Långström et al., 2001). Bir önceki yıl *D. pini* tarafından zarara uğramış *P. sylvestris* ormanlarında verimlilik önemli ölçüde azalmaktadır (Geri vd.,1993) *D. pini* de dahil olmak üzere diprionid türleri tarafından orta zarar gören *P. sylvestris* meşcerelerinde hacim büyümesi %86 oranında azalırken, şiddetli zararın meydana geldiği meşcerelerde ise bu oran %94 oranında olmuştur (Lyytikäinen-Saarenmaa & Tomppo, 2002).

Acatay (1943)'a göre, memleketimizde İstanbul civarlarındaki çam türlerinde yaşamakta olan bu yaprak arısı, Orman Fakültesi parkındaki *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* ve *P. maritima* ibrelerinde tespit edilmiştir (BAŞ, 1964). Daha sonraları ise Türkiye genelinde uygun ibrelilerden oluşan saf meşcere kurulması, plantasyonların çayır-mera veya açılan tarım alanlarında olması, son zamanlarda uygun olmayan iklim şartları (yağışın az oluşu, sıcaklık değerlerinin artış göstermesi), küresel ısınma, toprak fakirleşmesi ve insanların pek çok zararlı etkileri; hem ormanlarda hem de fidan yetiştirilen alanlardaki ağaçların biyotik ve abiyotik etkenlere karşı duyarlı olmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak ormanlarda aşırı derecede hastalık faktörleri ile zararlıların periyodik bir şekilde salgın yapmaya yöneldiği gözlemlenmiştir (Şimşek & Kondur, 2016).

Ormanların zararlılara karşı korunabilmesi; silvikültürel, biyolojik, kimyasal, biyoteknik ve mekanik olan uygulamaların birbirine paralel bir şekilde kullanılması ile sağlanabilmektedir (Özkazanç, 1987). Zararlıya karşı alınacak koruma önlemleri ve salgını halinde uygulanacak savaş yöntemlerinden en iyi sonucun alınabilmesi büyük ölçüde zararlının o yöredeki biyolojisinin incelenmesine bağlıdır. Ankara (Bala ve Elmadağ Yöresi) plantasyon alanında bu çalışma ele alınarak yürütülmüş, zararlının biyolojisi incelenmiş ve zararlı ile mücadeleye başvurulmuştur. Zararlının larvalarına karşı yürütülecek mücadele çalışmalarında yoğunluk azsa larvaların toplanarak ezilmesi gerekirken, geniş alana yayılması halinde farklı toz veya sıvı içerikli mide ve temas gibi zehirli olan ilaçlar kullanmak gerekmektedir (Özkazanç, 1987).

Bununla birlikte zararlıyla mücadele edebilmek adına önemli bilgilerin toplanmasıyla, ormanların verimliliğinin artışı ve sağlık durumlarının iyileştirilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

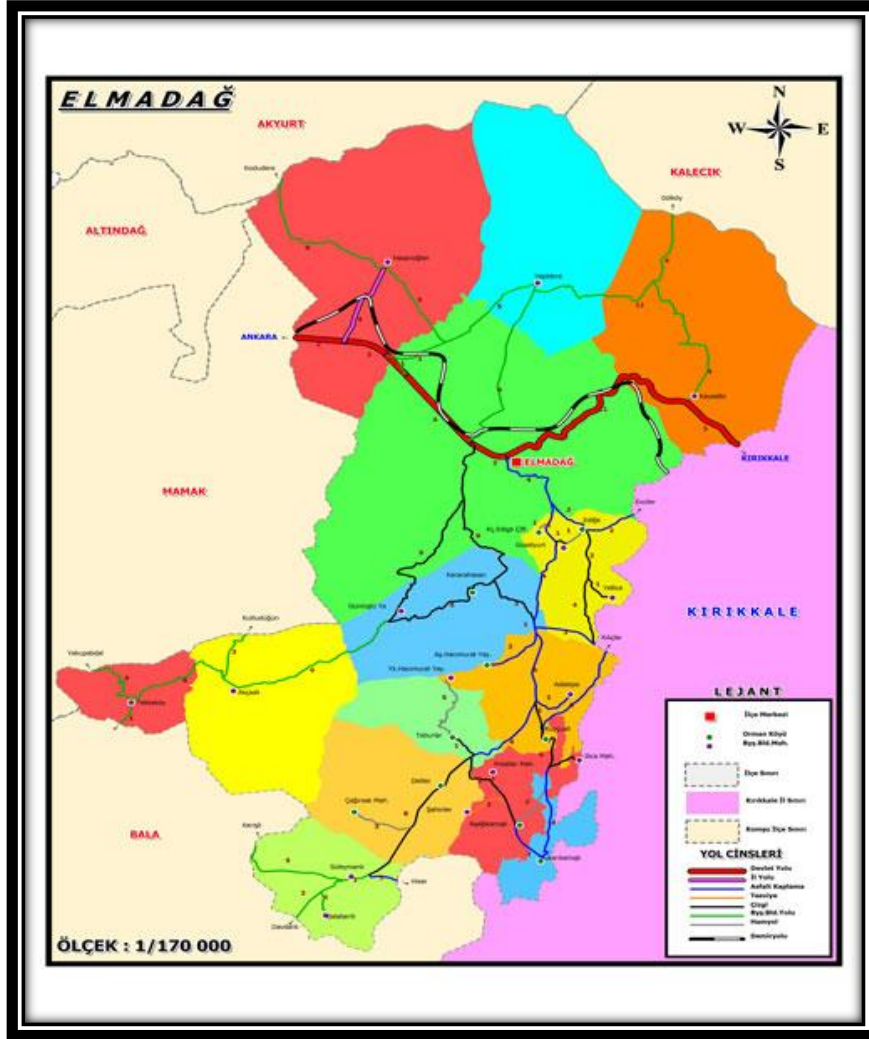
2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Diprion pini L.'nin biyolojisinin ve zarar durumunun incelenmesi amacı ile yapılan çalışma da ana materyali Ankara ili Bala ve Elmadağ ilçelerinde zararlı ile karşılaşılan Karaçam (*Pinus nigra*) ile *D.pini*'nin değişik dönemlerdeki larvaları oluşturmıştır.

Aynı çalışmada stereo-mikroskop, cam kavanozlar, naylon poşetler, fotoğraf makinası ise diğer materyal olarak yer almıştır. Çalışma alanları 850 m ile 1185 m yükseltileri arasında yer almaktadır.

Çalışmada *D. pini*'nin larvalarına karşı Diflubenzuron etkili maddeli ilaca belli ölçülerde mazot eklenerek mücadele edilmeye çalışılmıştır. *D. pini* larvaları üzerinde büyük oranda etki göstermesine rağmen azda olsa zararlının ortamda kendine yaşam alanı bulduğu görülmektedir. Ayrıca kokon içerisinde bulunan, pupa olmuş veya toprak altına inmiş olan larvalar üzerinde de etkisiz olduğu gözlemlenmiştir.



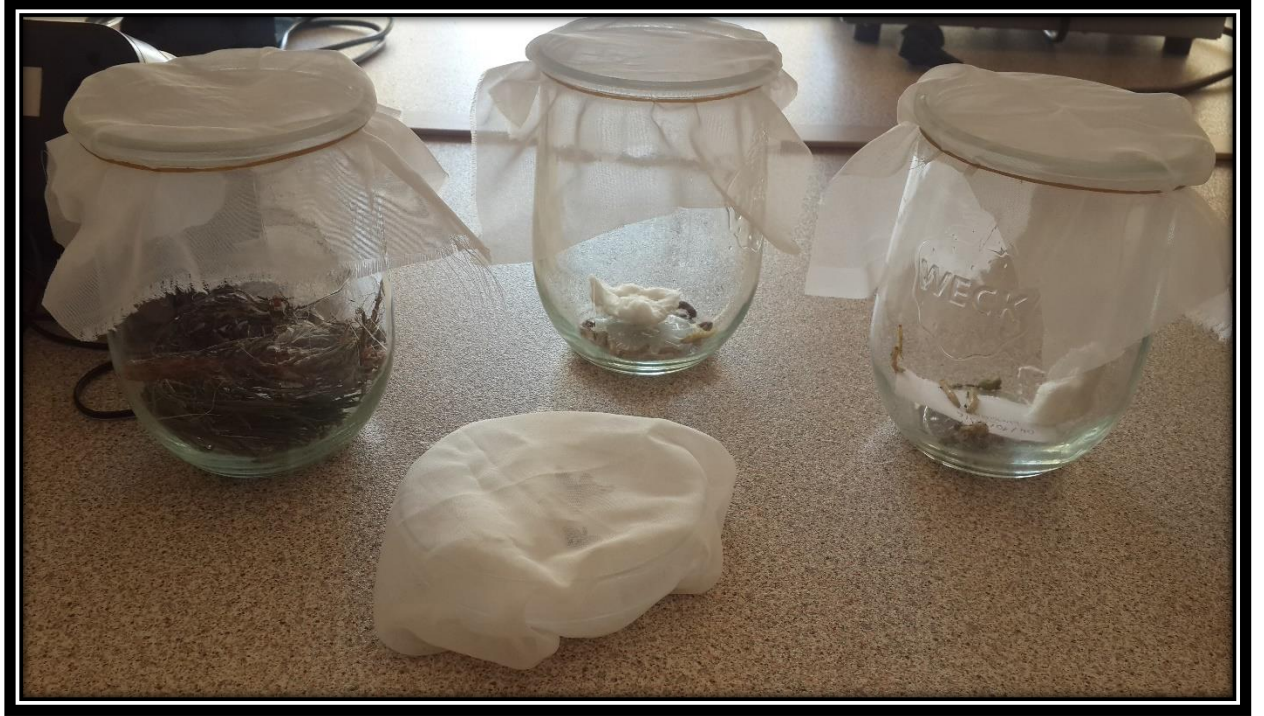
Şekil 1. Çalışma Alanı.

2.2. Yöntem

Zararlının yöresel biyolojisinin tespiti için Ankara çevresindeki çam ormanlarından Bala ve Elmadag (Borkluarkaç Tepesi, Akgüney Tepesi, İkiztepe) ağaçlandırma alanlarında periyodik incelemeler yapılmıştır. Bu alanlarda zararlının bulunduğu bireylerden alınan örnekler tırtıl larva safhasında laboratuvara getirilerek, uygun ortamda cam kaplara konulmuş ve kapların ağzı tülbentle kapatılarak, taze çam ibreleri ile beslenmiş, Sahada ve laboratuvar koşullarında söz konusu zararlının biyolojisi incelenmiştir.

Arazide yapılan işlemler de bölgenin ekolojik özellikleri ve incelenecek deneme alanları göz önüne alınarak mümkün olduğu kadar çok yere gidilmeye çalışılmıştır. Arazi incelemelerinde iğne yaprakların ve sürgünlerin kontrolü yapılmış, yalancı tırtıllar sürgünler ile birlikte kesilerek alınmıştır. Araziden toplanan örnekler taşıma poşetlerine konularak laboratuvara taşınmıştır. Laboratuvar da ise araziden alınan sürgünlerde bulunan yalancı tırtıllar laboratuvar şartlarında yetiştirilerek zararlı tür olan *D. pini* incelenmiştir.

Laboratuvar ve arazi gözlemleri birbirine paralel sürdürülerek zararlının biyolojik dönemlerinin ve davranış özelliklerinin daha ayrıntılı olarak tespitine çalışılmıştır. Yapılan çalışmada ise zararlıya karşı mücadele yöntemi olarak insektisit özelliğe sahip, doğal dengeyi koruyucu, faydalı böcek ve parazitlere zararsız olup IPM programına uygun, ekosistem ve çevre için güvenli olan Dimilin Odc 45 kullanılmıştır. Bu yöntem zararlı ile mücadele de etkili olmuş ve zararlının popülasyonun önceki aylara göre azaldığı gözlemlenmiştir (Şekil 12).



Şekil 2. Ankara ili Bala ve Elmadağ (Borkluarkaç Tepesi, Akgüney Tepesi, İkiztepe)'dan laboratuvara getirilen *Diprion pini* L. larvalarının laboratuvarında gözlemlenmesi.

3. Bulgular ve Tartışma

Ankara (Bala ve Elmadağ)'da Sarıçam ve Karaçam da önemli ölçüde zarar yapan *Diprion pini* L.'nin biyolojisi ve zarar durumunun belirlenmesi amacıyla ele alınan bu çalışmada; çalışma alanındaki *D. pini* 'nin yumurtadan çıkan larvalarının çam ibrelerini yiyerek beslenmesi, yoğun beslenme neticesinde zarara uğrayan ağaçlar incelenmiştir. Ayrıca zararlıyla mücadele de larva dönemindeyken ilaçlama yapılmış (Şekil 3); ilaçlama yapılmadan önceki canlı larva sayısına göre ilaçlama sonrasında yapılan gözlemlerde canlı larva sayısının büyük ölçüde azaldığı görülmüştür.



Şekil 3. *Diprion pini* L.'ye Karşı Yapılan İlaçlama.

Uygun şartlar sağlandığında Çalı antenli çam yaprakarı [*Diprion pini* L. (Hymenoptera: Diprionidae)] Ankara (Elmadağ)'da özellikle ortalama 30 yaşlarındaki Karaçam (*Pinus nigra* Arnold) orman plantasyonlarında 406,1 ha alanda iğne yaprakları yiyerek zararlı duruma geçtiği ve sınırlı alanda yetişen iğne yapraklı ağaç plantasyonlarını olumsuz yönde etkilediği gözlenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre erginlerin iki uçuş periyodunun olduğu; birinci uçuş periyodunun Nisan-Mayıs ayında, 2.sinin ise Ağustos'un ilk yarısında gerçekleştiği anlaşılmıştır. Sarı & Avcı (2014)'ya göre birinci generasyonun uçuş zamanının Nisanın ikinci haftası ile başladığı ve Mayısın ikinci haftası ile son bulduğu görülmekteyken ikinci generasyonun ise Temmuzun ilk haftasıyla başlayıp Ağustosun ilk haftasına kadar sürdüğü görülmüştür, bulgularımızı destekler niteliktedir.

D. pini dişileri çam iğne yapraklarının kenarlarında açtıkları kertiklere 80-120 kadar yumurta koyar ve bunları salgıladıkları köpük şeklindeki sarımsı beyaz bir sıvı ile örterler. Yumurtalar iğne yapraklara aşağıdan başlanılarak yukarıya doğru belirli bir sıra ile konulmaktadır. Bir iğne yaprak üzerine ortalama 7 ile 23 arasında yumurta konulmaktadır (Çanakçıoğlu, 1983). Yumurtadan çıkış yapan genç yalancı tırtıllar iğne yaprakları toplu olarak yerler (Şekil 4). Genellikle bir iğne yaprak üzerinde 3 ya da 5 kadar larva bulunmaktadır (Çanakçıoğlu, 1983).

Aynı çalışmada *D.pini*'nin larva süresi boyunca yaklaşık 2-3 ay zararına devam ettiği, zarara uğrayan ağaçlarda larvalar tarafından iğne yaprakların yenildiği, larva dönemi ilerledikçe zararın boyutunun da arttığı gözlenmiştir. Çalışma sahasından toplanan örneklerin incelenmesinde de larvaların evrelere göre yiyimlerinde artış saptanmıştır. Zararlı larvaların önce ağaçların tepe çatısında toplu halde beslendikleri daha sonra ağaçların alt kısımlarına dağınık şekilde indiği, bazılarının ise topluca bitişikteki ağaçlara da geçip beslendikleri de gözlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. *Diprion pini* L.'nin larvalarının çam ibrelerini yiyerek beslenmesi.

Araziden alınan örneklerin laboratuvar ortamındaki takibinde bazı larvaların öldüğü gözlemlenmiştir. Bu larvaların gün gün incelemeleri yapılmış sonuç olarak larvalardan parazitoit çıkışı olmaksızın gerçekleşen ölümlerin, hastalık etmeni olabilecek; virüs, bakteri ya da fungus gibi enfeksiyon nedeniyle de gerçekleşmiş olabileceği düşünülmüştür (Şekil 5).



Şekil 5. *Diprion pini* L.'nin larvalarının parazitlenme sonucu ölümü.

Laboratuvardaki inceleme ve gözlemler de larvaların yiyim yaptıkça büyüdükleri ve gelişmeleri neticesinde gömlek değiştirdikleri ve eski gömleği ibre üzerine bıraktıkları da gözlemlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. *Diprion pini* larvalarının gömlek değiştirmesi.

Çanakçıoğlu (1983)'na göre ağaçlardaki iğne yaprakları yiyerek zararda bulunurlar. Genel olarak bir yaşına gelmiş iğne yapraklarla beslenirler. Bu zararın sonucunda iğne yaprakların damarlarının orta kısmının iplik şeklinde ve kıvrımlı görüldüğü bölümü kalır (Şekil 7).

Yapılan çalışmada da görüldüğü gibi genç larvalar ibrelerin uç kısmından yiyerek iğne yaprak ortasında ince bir tel biçiminde damar bırakmaktayken, yaşlı larvalar ibrelerin tamamını yemek suretiyle ağır zarar yaptığı görülmüştür. Larva zararları birleşince, bazı ağaçlar da ciddi zararlara neden oldukları gözlenmiştir.



Şekil 7. *Diprion pini* L. larvalarının zararı sonucu iğne yaprakların damarlarının orta kısmının iplik şeklinde ve kıvrımlı görüldüğü bölüm (genç larva zararı).

Tehlike hisseden larvaların karınlarındaki ayaklar ile üzerinde oldukları iğne yaprağa tutunmak suretiyle vücutlarının ön kısmını (S) biçiminde hızla yukarı doğru kaldırdıkları görülmüştür. Tehlike geçince tekrar normal durumlarını alırlar (Çanakçıoğlu, 1983). Oluşturulan tehlike karşısında gözlem altında olan larvalarında aynı şekilde tepki verdikleri gözlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. *Diprion pini* L.'nin larvalarının tehlike anında "S" şeklini alması.

D.pini yumurta ve larvalarının doğal koşullar altında gelişme süresinin ortalama hava sıcaklığıyla doğrudan ilişkili olduğu, sonbahara doğru larva gelişim süresinin önemli oranda kısalarak pupa olduğu belirtilmiştir (Şekil 9) (Sharov & Safonkin, 1980).

Larvaların laboratuvar ortamında ibrelerle beslenmeleri sağlanmıştır. Bunun sonucunda larvaların 5-6 kez gömlek değişimi yaparak yeterince büyüklüğe ulaştığında yiyim yapmayıp, uygun ortam koşullarında pupa oluşumuna başladığı gözlemlenmiştir. Beslenmeleri için konulan sürgünlerde ibrelerin çıkış noktalarına salgıladıkları ipliksi

yapı ile kendi etraflarında bir uçtan bir uca yuvarlak şekilde olmak suretiyle kokon ördükleri izlenilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. *Diprion pini* L.'nin larvalarının kokon örmesi.

Laboratuvarda kültüre alınan örneklerin pupa olduktan sonra da takibi yapılmıştır. Pupa içerisindeki larvalar gelişimini tamamladıktan sonra dişi ergin çıkışı görülürken erkek ergin çıkışı görülmemiştir. Laboratuvar ortamında sağlanan dişi ergin çıkışı sadece bir kaç örnekte görülmüş olup devamlılığı ve erginlerin yaşamlarını sürdürebilmeleri mümkün olmamıştır (Şekil 10).



Şekil 10. *Diprion pini* L.'nin pupadan çıkış yapan dişi ergini.

Larvaların Eylülün sonu ile ağaçları terk etmeye başlaması ve Ekimin sonuna kadar ağaçları tamamen terk ederek toprağın 10 ile 15 cm kadar altında, kışı ördüğü kokon içinde diyapoz halinde olgun bir larva (eonimf) olarak geçirdiği belirlenmiştir (Özkazanç, 1987) (Şekil 11).



Şekil 11. *Diprion pini* L.'nin toprak içerisinde bulunan kokonları ve *Diprion pini* L.'nin kokon içerisinde çıkarılan eonimfi.

1931-1936 yılları arasında Bulgaristan'da tesis edilen *P.nigra* plantasyonları 1963'te *D.pini* larvalarının ağır zararına uğramış, ibrelerde görülen bu zarar ağaçların doğrudan ölümüne neden olmamakla birlikte sonraki yıllarda önemli artım kaybına sebep olmuştur (Daskalova & Kitin, 1973). Aynı şekilde çalışma yapılan arazide de bu durum, ağaçlarda çap ve boy gelişimini olumsuz yönde etkileyeceği gibi uzun yıllar tekrarı durumunda kurumalarına da neden olabileceği kanısını vermiştir (Şekil 12).



Şekil 12. *D.pini* larvalarının yoğun beslenmesi neticesinde zarara uğrayan ağaçlar.

4. Sonuç ve Öneriler

Ankara çevresindeki mevcut karaçam ağaçlandırma sahalarında zarar yapan *D. pini*' nin tespitinde, öncelikle yerli ve yabancı literatür taranarak Türkiye'de daha önceki çalışmalar incelenmiş, sonra da çevre ülkelerde bu konuda yapılmış çalışmalar gözden geçirilmiştir. Bu bilgilerin ışığında yöredeki karaçam topluluklarına zarar veren *D. pini*' nin periyodik olarak yayılışı, biyolojisi, zarar şekli ve miktarı ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. *D. pini* erginleri iğne yaprak üzerine yumurtalarını belli bir sıra bırakmaktadır. Yumurtalarının rengi sarımsı beyaz olup bir çeşit disk şeklindedir. Yumurtadan çıkış yapan larvalar ortalama 5-6 hafta boyunca ağaçların iğne yapraklarıyla beslenmektedir. Ayrıca toplu halde beslenmeleri nedeniyle, iğne yaprakların hepsini yedikleri, bazen de topluca başka bir sürgüne geçiş yaptıkları da görülmüştür. Larvaların ağaçlarda yapmış oldukları zarar larvalar büyüdükçe artış göstermekte, bazı ağaçların üzerinde ise iğne yapraklar kalmayacak kadar zarar yapmaktadırlar (Acatay, 1943; Schimitschek, 1944). Larvaların eylül ayı sonu itibarıyla ağaçlardan toprağa inerek 10-15 cm derinlikle kokan ördükleri ve içerisinde diyapoza girip kışı olgun larva döneminde geçirdikleri gözlemlenmiştir.

Zararlıyla mücadelede literatür taramalarında çeşitli yöntemler öne sürülmüştür. Zararlıya karşı alınacak koruma önlemleri ve salgını halinde uygulanacak savaş yöntemlerinden en iyi sonucun alınabilmesi büyük ölçüde zararlının o yöredeki biyolojisinin iyice incelenmesine bağlıdır (Özkazanç, 1987).

Diğer bir çalışmada *D.pini*'ye karşı mücadele yöntemleri aslında kültürel olup dayanıklı ağaç varyeteleri seçilmeli, uygun yerlerde uygun ağaç türü karışımı uygun aralıklarla yerleştirilmeli, drenaj ve ışıklandırma durumu göz önünde tutularak plantasyon yapılmalıdır (Pollini, 1979). Acatay (1969)'a göre ise gençliklerde bulunan larvalar ezilerek öldürülmeli, üzerinde çok fazla sayıda larva bulunun sürgün ve dalcıklar bir torba veya sepet içerisine kesilmek suretiyle toplanarak yakılmalıdır. Geniş, yaşlı meşcerelerde kitle halinde ürettiği takdirde ise toz halindeki mide ve temas zehirleri kullanılır. Zararlıyla mücadele yöntemi olarak insektisit özelliğe sahip, doğal dengeyi koruyucu, faydalı böcek ve parazitlere zararsız, ekosistem ve çevre için güvenli olan Dimilin Odc 45 kullanılmıştır. Diflubenzuron etkili maddeli ilaca belli ölçülerde mazot eklenerek mücadele edilmeye çalışılmıştır. *D. pini* larvaları üzerinde büyük oranda etki göstermesine rağmen azda olsa zararlının ortamda kendine yaşam alanı bulduğu görülmektedir. Ayrıca kokon içerisinde bulunan, pupa olmuş veya toprak altına inmiş olan larvalar üzerinde de etkisiz olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak bu mücadele yöntemini zararlının popülasyonunun artış

gösterdiği yıllarda uygulanmasının hem çevre için yararlılık hem de zararlı üzerindeki etkisinden dolayı fayda gösterecektir.

Yapılan literatür taramalarında da Özkazanç (1987) *D.pini*'nin Ankara, Türkiye'deki *Pinus spp.*'de en şiddetli zarara neden olan böceklerden birisi olup yılda 2 generasyon verdiğini, 1. generasyonun nisan ayının ortalarında çıkıp yumurtalarını önceki yılın ibrelerindeki kesiklere sıralar halinde bıraktığını ve haziran başında açılarak larvaların ibrelerde beslenerek Temmuz başında pupa olduğunu bildirmektedir. Aynı araştırmacı, sonraki generasyon erginlerinin Temmuzun 2. yarısında çıkıp bu ayın sonunda yumurta koyduğunu, yumurtaların ağustos başında açıldığını, ekim başında larvaların ağaçların altında ve ölü örtüsü içinde kalın ipeksi kokonlarını yaprak içinde prepupa döneminde kışladığını, genç ağaçların şiddetli zarar görmesine neden olduğunu bildirmiştir. Bu literatürlerden elde ettiğimiz bilgiler, çalışma sonuçlarımızı desteklemektedir.

İnceleme sonucunda larvaların her dönemi takip edilerek yiyim sonucu gömlek değişimi gerçekleştirdikleri, bazılarında parazit olduğu ve takibi sonucunda larvanın öldüğü ama parazit çıkışı gözlemlenmediği, en son aşamada ise larvaların uygun ortam sağlandığında kokan örüp içerisinde kaldığı, bazı kokanlardan ise dişi ergin çıkışı olduğu gözlemlenmiştir. Biyolojik gözlemler arazide ve laboratuvar şartlarında mukayeseli olarak yürütülmüştür. Arazi ve laboratuvar çalışmaları birbiri ile paralel olarak sürdürülüp karşılaştırılmıştır.

Ankara yöresinde konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmaların üzerinden uzun yıllar geçmiştir. Dolayısıyla zararlı bir tür olan *D. pini*'nin şu anki zararı tespit edilerek artım ve büyüme üzerindeki olumsuz etkisi azaltılmaya çalışılmıştır. Ayrıca zarar verdiği ağaç türlerinin yaşamını devam ettirebilmesi ve daha iyi artım yapabilmesi için zararlı türün tanımının ve biyolojisinin iyi bilinerek mücadele yapılması gerekmektedir. Bu durumun ise yapılan mevcut çalışma ile ortaya konulması hedeflenmiş, yapılan mücadele sonucunda da böcek zararı en aza indirgenmeye çalışılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma Doç. Dr. Yafes YILDIZ danışmanlığında Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Duygu YILDIRIM tarafından hazırlanan Yüksek Lisans tezinin özetidir. 2017-FEN-CY-005 No.lu Proje ile çalışmayı maddi olarak destekleyen Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. **Acatay A. (1943).** İstanbul Çevresi ve Bilhassa Belgrat Ormanındaki Zararlı Orman Böcekleri, Mücadeleleri ve İşletme Üzerine Tesirleri. Ziraat Vekaleti, Y.Z.E. Çalışmalarından, Sayı 142, Ankara VIII.
2. **Acatay, A. (1969).** Tatbiki Orman Entomolojisi, İ.Ü. Yayınlarından, Orman Fakültesi, İstanbul; s. 139.
3. **Augustaitis A. (2007).** Pine sawfly (*Diprion pini* L.)- related changes in Scots pine crown defoliation and possibilities of recovery. *Polish Journal of Environmental Studies* 16(3): 363-369.
4. **Baş R. (1964).** Türkiye'de Orman Ağaçlarında Zarar Yapan Zar Kanatlılar Üzerine Araştırmalar s. 65,67.
5. **Çanakçıoğlu H. & Mol T. (1998).** *Orman Entomolojisi: Zararlı ve Yararlı Böcekler*. 541, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
6. **Daskalova I. & Kitin B. (1973).** Growth and Condition of *Pinus nigra* Plantations After Attack by *Diprion pini*. Naucni Trudove, Vissh Lesotekhnicheski Institut, Sofiya Gorsko Stopanstvo, 19 161-170.
7. **Géri C., J.-P. Allais & Auger M. A. (2003).** *Effects of plant chemistry and phenology on sawfly behavior and development*. In M. Wagner and K. F. Raffa (eds.) *Sawfly Life History Adaptations to Woody Plants*. Academic Press, Inc. San Diego, California. pp. 173-210.
8. **Herz A., Heitland W., Anderbrant O., Edlund H. & Hedenström E (2000).** First use of pheromones to detect phenology patterns and density relationships of pine sawflies in German forests. *Agricultural and Forest Entomology* 2: 123-129.
9. **Långström B., Annala E., Hellqvist C., Varama M. & Niemelä P.(2001).** Tree mortality, needle biomass recovery and growth losses in Scots pine following defoliation by *Diprion pini* (L.) and subsequent attack by *Tomicus piniperda* (L.). *Scandinavian Journal of Forest Research* 16: 342-353.
10. **Lyytikäinen-Saarenmaa P. & Tomppo E. (2002).** Impact of sawfly defoliation on growth of Scots pine *Pinus sylvestris* (Pinaceae) and associated economic losses [abstract]. *Bulletin of Entomological Research* 92(2): 137-140.
11. **Özkazanç O. (1987):** Ankara Çevresindeki Çam Ağaçlandırma Alanlarında Zarar Yapan *Diprion pini* (L.) (*Hym.:Diprionidae*)'nin Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye I. Entomoloji Kongresi* (13-16 Ekim 1987), 199-208, Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir.

12. **Pollini A. (1979)**. Diprionidi dannosi ai pini. *Informatore Fitopatologico* 29 (9), 19-21.
13. **Sarı R. & Avcı M. (2014)**. Çam Yaprak Arısı *Diprion pini* (L.) ve *Neodiprion sertifer* (Geoff.)'ın Isparta Yöresindeki Uçma Zamanlarının Biyoteknik Yöntemlerle Tespiti, *Türkiye 2. Orman Entomolojisi Sempozyumu*, Antalya, s. 148.
14. **Schimitschek E. (1944)**. Forstinsekten der Türkei und Ihre Umwelt. Grundlagen der Türkischen Forstentomologie, Volk und Reich Verlag Prag, Amsterdam, Berlin, Wien, XVI+ s. 371.
15. **Sharov A. A. (1993)**. *Biology and population dynamics of the common pine sawfly, Diprion pini L., in Russia*. In M. Wagner and K. F. Raffa (eds.) *Sawfly Life History Adaptations to Woody Plants*. Academic Press, Inc. San Diego, California. pp. 409-430.
16. **Sharov A. A. & Safonkin A. F. (1980)**. Seasonal dynamics of development of eggs and larvae of the pine sawfly *Diprion pini* L. (Hymenoptera: Diprionidae). *Entomologicheskoe Obozrenie* 59 (1), 73-78.
17. **Şimşek Z. & Kondur Y. (2016)**. Çankırı Pinus spp. Orman Alanında *Diprion pini* L. (Hymenoptera: Diprionidae)'nin Biyolojisi ve Zarar Durumu, *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 2016, 2 (1-2) 4-12.