



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BALA VE ELMADAĞI YÖRESİ KARAÇAM (*Pinus nigra*)
ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *Diprion pini* (L.) ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

HAZIRLAYAN

DUYGU YILDIRIM

DANIŞMAN

DOÇ. DR. YAFES YILDIZ

BARTIN-2019



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BALA VE ELMADAĞI YÖRESİ KARAÇAM (*Pinus nigra*)
ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *Diprion pini* (L.) ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Duygu YILDIRIM

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman : Doç. Dr. Yafes YILDIZ - Bartın Üniversitesi
Üye : Doç. Dr. Gonca Ece ÖZCAN - Kastamonu Üniversitesi
Üye : Dr. Öğr. Üyesi N. Kaan ÖZKAZANÇ - Bartın Üniversitesi

BARTIN-2019

KABUL VE ONAY

Duygu YILDIRIM tarafından hazırlanan “BALA VE ELMADAĞ YÖRESİ KARAÇAM (*Pinus nigra*) ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *Diprion pini* (L) ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR” başlıklı bu çalışma, 02.12.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Yafes YILDIZ

Üye : Doç. Dr. Gonca Ece ÖZCAN

Üye : Dr. Öğr. Üyesi N. Kaan ÖZKAZANÇ

Bu tezin kabulü Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../2019 tarih ve 20...../... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. H. Selma ÇELİKAY
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Yafes YILDIZ danışmanlığında hazırlamış olduğum “BALA VE ELMADAĞ YÖRESİ KARAÇAM (*Pinus nigra*) ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *Diprion pini* (L) ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

02.12.2019

Duygu YILDIRIM

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında kıymetli bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan değerli danışman hocam sayın Doç. Dr. Yafes YILDIZ'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Çalışmalarım boyunca yardımını hiç esirgemeyen değerli eşim Furkan YILDIRIM'a, arkadaşlarım Kübra KARAL, Kübra YALÇIN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme de sonsuz teşekkürler ederim.

Çalışmamı 2017-FEN-CY-005 numaralı BAP projesi olarak destekleyen Bartın Üniversitesi Rektörlüğüne teşekkür ederim.

Çalışmanın konuyla çalışanlara faydalı olması temennisiyle.

Duygu YILDIRIM

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BALA VE ELMADAĞ YÖRESİ KARAÇAM (*Pinus nigra*) ORMANLARINDA ZARAR YAPAN *Diprion pini* (L) ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Duygu YILDIRIM

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yafes YILDIZ

Bartın-2019, sayfa: 36

Orman alanlarının verimliliğini azaltan ve sağlığını etkileyen böcekler; Türkiye’de uygun iklim koşullarının oluşması ve çeşitli bitki türlerinin bulunması nedeniyle yıllarca varlığını sürdürmüşlerdir. Bazıları türler sürekli bazıları ise periyodik olarak ormanlara zarar vermişlerdir. Bu zararlılardan biri olan Çalı antenli çam yaprakarı (*Diprion pini* L.) (Hymenoptera: Diprionidae)’de son yıllarda uygun şartların oluşması sonucunda popülasyonunu artırmış ve orman plantasyonlarında ibreleri yiyerek epidemi yapmaya başlamıştır. Yapılan bu çalışmada *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, daha sonrasında olgun larvaların pupa olduğu, Nisan-Mayıs aylarında ergin bireylerin kokon içerisinden çıkış yaparak uçtukları görülmüştür. Ayrıca zararlının uçuş yaptıktan hemen sonra 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 generasyon verdiği görülmüştür.

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

Bilim Kodu: 120511

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

INVESTIGATIONS ON THE DAMAGE OF *Diprion pini* (L.) ON *Pinus nigra* FORESTS IN BALA AND ELMADAĞ

Duygu YILDIRIM

Bartın University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Yafes YILDIZ

Bartın-2019, pp: 36

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 distribution, 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.

Keywords: *Diprion pini*, Ankara Karaçam forests, *Pinus nigra*, Harmful insects.

Science Code: 120511

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
BÖLÜM 3 MATERYAL VE METOT	6
3.1 Materyal.....	6
3.2 Metot.....	7
BÖLÜM 4 BULGULAR VE TARTIŞMA	10
BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	20
KAYNAKLAR.....	22
ÖZGEÇMİŞ.....	24

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
3.1: Çalışma alanı	6
3.2: Araziden sürgünlerle birlikte kesilip alınarak poşetlenen yalancı tırtıllar	7
3.3: Ankara ili Bala ve Elmadağ (Borkluarkaç Tepesi, Akgüney Tepesi, İkiztepe)'dan getirilen <i>Diprion pini</i> L. larvalarının laboratuvarında gözlemlenmesi	8
3.4: Dimillin Odc 45 ilacın hazırlanışı ve <i>Diprion pini</i> L.'ye Karşı Yapılan İlaçlama	9
4.1: İğne yapraklı ağaç plantasyonlarının olumsuz yönde etkilenmesi	10
4.2: <i>Diprion pini</i> L.'nin larvalarının çam ibrelerini yiyerek beslenmesi	11
4.3: <i>Diprion pini</i> L.'nin larvalarının ölümü	12
4.4: <i>Diprion pini</i> larvalarının gömlek değiştirmesi	13
4.5: <i>Diprion pini</i> L. larvalarının zararı sonucu iğne yaprakların damarlarının orta kısmının iplik şeklinde ve kıvrımlı görüldüğü bölüm (genç larva zararı)	14
4.6: <i>Diprion pini</i> L.'nin larvalarının tehlike anında "S" şeklini alması	15
4.7: <i>Diprion pini</i> L.'nin larvalarının kokon örmesi	16
4.8: <i>Diprion pini</i> L.'nin pupadan çıkış yapan dişi ergini	17
4.9: <i>Diprion pini</i> L.'nin toprak içerisinde bulunan kokonları ve <i>Diprion pini</i> L.'nin kokon içerisinden çıkarılan eonimfi	18
4.10: <i>D.pini</i> larvalarının yoğun beslenmesi neticesinde zarara uğrayan ağaçlar	19

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ha	: hektar
mm	: milimetre
cm	: santimetre
%	: yüzde

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BAP	: Bilimsel Araştırma Projeleri
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)
IPM	: Entegre Zararlı Yönetimi (Integrated Pest Management)
TC	: Türkiye Cumhuriyeti

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ormanlarımızı tehdit eden ve önemli ekonomik kayıplara neden olan zararlı organizmaların en önemlilerinden biride böceklerdir. ABD, Kanada, Rusya, İngiltere, Kuzey Afrika ve Avrupa da yayılış gösteren *Diprion pini* L. . (Hymenoptera: Diprionidae)'nin asıl konukçusu *Pinus silvestris*'tir. Bunun yanında diğer çam türlerinden *P. nigra*, *P. pinaste* , *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).

1990'lı yılların başında, Litvanya'da ülkenin güney kesiminde verimsiz topraklarda bulunan *Pinus sylvestris* ormanlarında *D. pini* en büyük salgınını yapmıştır (Augustaitis, 2007). Bu zararlı, ağaçların sekonder saldırıya daha duyarlı olmasına ve *Tomicus piniperda* gibi kabuk böceklerinin saldırısına açık olmasına sebep olmaktadır (Långström et al., 2001). Bir önceki yıl *D. pini* tarafından zarara uğramış *P. sylvestris* ormanlarında verimlilik önemli ölçüde azalmaktadır (Geri ve ark. 1993) *D. pini* de dahil olmak üzere diprionid türleri tarafından orta derecede zarar gören *P. sylvestris* meşcerelerinde artım %86 oranında azalırken, şiddetli zararın meydana geldiği meşcerelerde ise bu oran %94 oranında olmuştur (Lyytikäinen-Saarenmaa P. ve E. 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).

Türkiye'de ise İstanbul, Çankırı, Uşak, Muğla, Bolu, Sütçüler, Keçiborlu, Ankara, Kızılcahamam, Akdağmadeni yörelerinde saptanmıştır (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998; Şimşek ve Kondur, 2016). Çalışmanın yapıldığı Ankara ormanlarındaki asli ağaç türleri üzerinde tahribat yapmakta olan *Diprion pini* L. popülasyonundaki artış dikkat çekmekte ve son yıllarda zarar derecesine ulaşmaktadır.

Daha sonraları ise Türkiye genelinde uygun ibreli türlerden 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 ve 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 mücadele 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.

BÖLÜM 2

LİTERATÜR ÖZETİ

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 ve ark., 2000). Herz vd. (2000), Almanya' da 1997 ve 1998 yıllarında *Diprion pini*, *Gilpinia pallida* ve *Neodiprion sertifer* türlerinin generasyon sayılarını belirlemek amacıyla feromon tuzakları kullanarak çalışmalar yapmıştır.

Hymenoptera (zar kanatlılar) (Linnaeus, 1758), böcek takımları arasında en geniş olan takımlardandır ve yüksek morfolojik ve genetik çeşitlilik barındırmaktadır. Kanat özelliklerine bağlı olarak isimlendirilen bu takım; testereli arıları, yaban arılarını, arıları ve karıncaları kapsamaktadır. Şimdiye kadar 150,000'i aşkın türü saptanmış ve tanımlanmıştır (Grissell, 2010).

Dişileri, tipik olarak, konaklarına veya erişimi zor bölgelere yumurtalarını bırakabilmek için özelleşmiş ovipozitörlere sahiptir. Larvaları, yalancı tırtıl evresini geçirdikten sonra inaktif pupa evresine girer ve sonrasında ergin hale gelirler. Bu tür gelişim, tam başkalaşım olarak adlandırılır ve tam başkalaşım geçiren böceklere de holometabol böcekler denir (Hoell vd., 1998).

Kapsadığı tür sayısı ve önemli türler bakımından böcek sınıfları arasında önemli yere sahiptir. Türlerin boyları 0,25–50 mm arasında değişmektedir. Isırıcı, yalayıcı-emici ve kemirici ağız yapılarına sahiptir. Bileşik gözlü olup büyük yapılıdır. Antenleri en fazla 10 ya da daha fazla segmentli ve oldukça uzun görünümündedir. Kanatları zarımsı yapıda olup üzerinde damarları vardır. Ön kanat arka kanada göre iki kat büyüktür. Erginlerin baş, göğüs ve karın kısımları belirgin bir şekildedir ve birbirlerinden ayrılmıştır.

Dişilerinin vücutlarının son kısmında zehir bezi ile bağlantısı olan bir savunma iğnesi ya da yumurta koyma borusu mevcuttur. Bu yüzden sadece dişilerinde sokma eylemi gerçekleşir. Ergin ve larvalar hayvansal ya da bitkisel maddeler ile geçinirler. Bazı türlerin larvaları başka böceklerde asalak ya da avcı olarak yaşarlar. Pupaları ise genellikle labium salgı bezlerinin salgıladığı, ipliklerden meydana gelmiş bir koza içinde bulunur. Bu böceklerin çoğu sosyal böceklerdir (Çanakçıoğlu ve Mol, 1998).

D. pini dişileri çam iğne yapraklarının kenarlarında açtıkları kertiklere 80-120 arasında 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 7). Genellikle bir iğne yaprak üzerinde 3 ya da 5 kadar larva bulunur (Çanakçıoğlu, 1983).

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 diyapozaya 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).

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 ve Kitin, 1973).

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.

Yapılan literatür taramalarında *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.

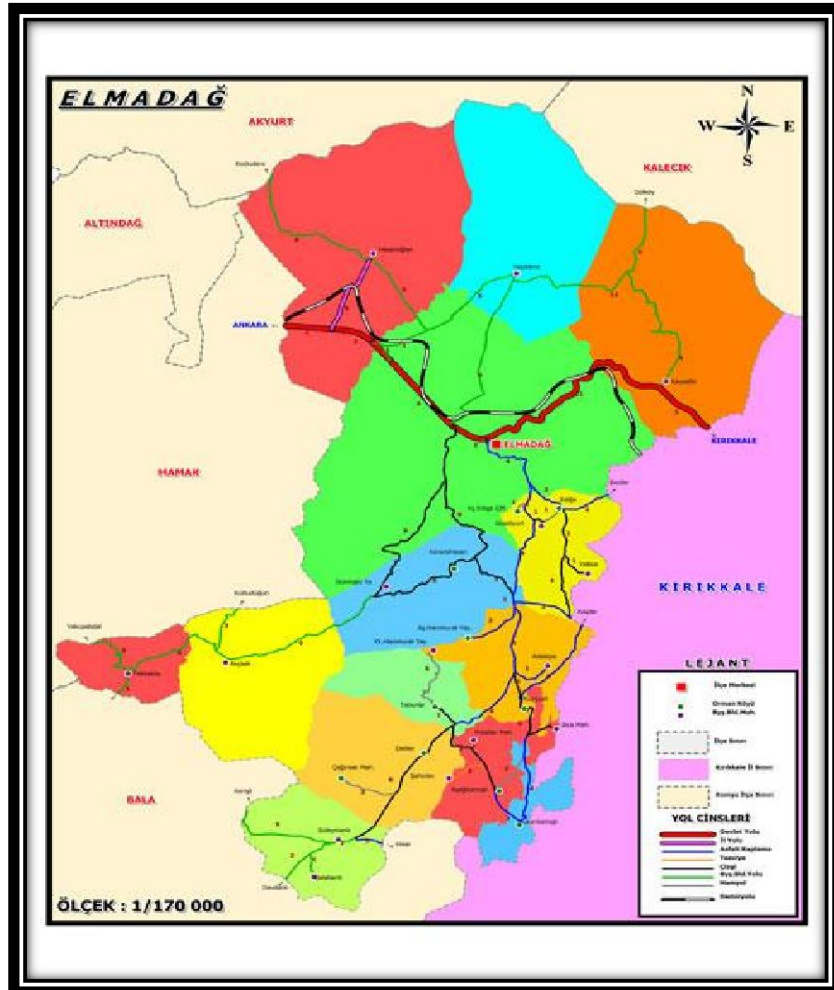
Aynı araştırmacı, sonraki generasyon erginlerinin Temmuzun 2. yarısında çıkıp bu ayın sonunda yumurta koyduğunu, yumurtaların ağustos başında açıldığını, ekim başında larvaların ağaçların altında ve ölü örtüsü içinde kalın ipeksi kokonlarını yaprak içinde prepupa döneminde kışladığını, genç ağaçların şiddetli zarar görmesine neden olduğunu bildirmiştir. Yapmış olduğum çalışmada da zararlının 2 generasyon geçirdiği tespit edilmiş olup bu tespit Özkazanç (1987) ile uygunluk göstermektedir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

3.1 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 karşılaşıl原因 Karaçam (*Pinus nigra*) ile *D.pini*'nin değişik dönemlerdeki larvaları, larvaların oluşturduğu zarar durumu, zararlı ile mücadele, mücadele sonucunda zararlı popülasyonundaki değişim oluşturmuştur. Aynı çalışmada incelemek için stereo-mikroskop, toplamak için cam kavanozlar, naylon poşetler, fotoğraf makinası ise diğer materyal olarak yer almıştır. Deneme sahalarının koordinatlarını belirlemek amacıyla GPS' den faydalanılmıştır.



Şekil 3.1: Çalışma alanı

Çalışma alanları 850 m ile 1185 m yükseltileri arasında yer almaktadır. Güneyde, İç Anadolu ikliminin bariz özellikleri olan step iklimi, kuzeyde ise, Karadeniz ikliminin ılıman ve yağışlı halleri görülmektedir. Karasal ikliminin hüküm sürdüğü bu bölgede kışlar soğuk, yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. En sıcak ay Temmuz- Ağustos, en soğuk ay ise Ocak ayıdır. Karasal iklimin görüldüğü bölgede bitki örtüsünün bozkır(step) ağırlıklı olduğu, yağışın fazla olduğu alanlarda ise ormanların olduğu görülmektedir. Bu tür ormanlarda hakim ağaç türü karaçam, ardıç gibi ibrelili türler ile meşe gibi yapraklı türlerden oluşmaktadır (Şekil 3.1).

3.2 Metot

Yapılan arazi yapılan çalışmalarında bölgenin ekolojik özellikleri ve deneme alanları göz önüne alınarak mümkün olduğu kadar çok noktaya 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 (Şekil 3.2).



Şekil 3.2: Araziden sürgünlerle birlikte kesilip alınarak poşetlenen yalancı tırtıllar

Zararlının yöresel biyolojisinin tespiti için çalışma alanımız olan Ankara Bala ve Elmadağ (Borkluarkaç Tepesi, Akgüney Tepesi, İkiztepe) ağaçlandırma alanlarında periyodik incelemeler yapılmıştır. Bu alanlarda zararlının bulunduğu ağaçlardan alınan larvalar 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 (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: Ankara ili Bala ve Elmadağ (Borkluarkaç Tepesi, Akgüney Tepesi, İkiztepe)'dan laboratuvara getirilen *Diprion pini* L. larvalarının laboratuvarda gözlemlenmesi

Laboratuvar ve arazi gözlemleri birbirine paralel sürdürülerek zararlının biyolojik dönemlerinin ve davranış özelliklerinin daha ayrıntılı olarak tespitine çalışılmıştır. Yapılan ek çalışmalarda ise zararlıya karşı mücadele yöntemi olarak insektisit özelliğe sahip, doğal dengeyi koruyucu, faydalı böcek ve parazitlere zararsız, IPM programına uygun, ekosistem ve çevre için güvenli olan Dimilin Odc 45 kullanılmıştır. *D. pini*'nin larvalarına karşı Diflubenzuron etkin 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 larva döneminde yapılan ilaçlamanın daha etkili olduğu, kokon içerisinde bulunan, pupa olmuş veya toprak altına inmiş olan larvalar üzerinde de etkisiz olduğu gözlemlenmiştir. Bu yöntem zararlı ile mücadele de etkili olmuş ve zararlının popülasyonun önceki dönemlere göre azaldığı gözlemlenmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: Dimillin Odc 45 ilacın hazırlanışı ve *Diprion pini* L.'ye karşı yapılan ilaçlama

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

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 (Şekil 4.2), larvaların yiyim yaptıkça büyüyerek gömlek değişimi gerçekleştirmesi (Şekil 4.4), yoğun beslenme neticesinde zarara uğrayan ağaçlar (Şekil 4.9), pupa oluşumu ve ergin çıkışı incelenmiştir (Şekil 4.8). Ayrıca zararlıyla mücadelede larva dönemindeyken ilaçlama yapılmış; ilaçlama yapılmadan önceki canlı larva sayısına göre ilaçlama sonrasında canlı larva sayısının büyük ölçüde azaldığı gözlenmiştir.

Uygun şartlar sağlandığında Çalı antenli çam yaprakarısı (*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 (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: İğne yapraklı ağaç plantasyonlarının olumsuz yönde etkilenmesi

Elde edilen bulgulara göre çalışma alanında türün erginlerinin iki uçuş periyodunun olduğu; birinci uçuş periyodunun Nisan-Mayıs ayında, 2.sinin ise Ağustos'un ilk yarısında gerçekleştiği anlaşılmıştır. Sarı ve Avcı (2014)'ya göre birinci generasyonun uçma zamanının Nisanın ikinci haftası ile başlamakta ve Mayısın ikinci haftası ile son bulmakta ikinci generasyonun ise Temmuzun ilk haftasıyla başlayıp Ağustosun ilk haftasına kadar sürmektedir. Buda çalışma alanımızdaki bulgularımızı destekler niteliktedir.

Yapılan 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. 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 4.2).





Şekil 4.2. *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 4.3).





Şekil 4.3: *Diprion pini* L.'nin larvalarının ölümü

Laboratuvardaki inceleme ve gözlemler de larvaların yiyim yaptıkça büyüdükleri ve gelişmeleri neticesinde gömlek değiştirdikleri, orta damar hariç beslenmenin, larvaların üçüncü deri değişimine kadar sürdüğü görülmüştür. Son döneme yaklaşan larvaların daha fazla besine ihtiyacı olduğu için ibrelerin tamamını yedikleri saptanmıştır. İbre bulamayan larvaların bir kısmının ibrelerin bulunduğu dalların taze kabuk kısımlarını da yedikleri görülmüştür ve eski gömleği ibre üzerine bıraktıkları da gözlemlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: *Diprion pini* larvalarının gömlek değiştirmesi

Çanakçioğlu (1983)'na göre türün larvaları 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 4.5).

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

Tehlike hissedilen 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 (Çanakçioğlu, 1983). Oluşturulan tehlike karşısında gözlem altında olan larvalarında aynı şekilde tepki verdikleri gözlenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: *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 4.7).

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 4.7).



Şekil 4.7: *Diprion pini* L.'nin larvalarının kokon örmesi

Laboratuvarda kültüre alınan örneklerin pupa olduktan sonra da takibi yapılmıştır. Pupa içerisindeki larvalar değişimi 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 4.8).



Şekil 4.8: *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 gözlemlenmiştir (Özkazanç, 1987) (Şekil 4.9).



Şekil 4.9: *Diprion pini* L.'nin toprak içerisinde bulunan kokonları ve *Diprion pini* L.'nin kokon içerisinde çıkarılan eonimfi

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 4.10).





Şekil 4.10: *D.pini* larvalarının yoğun beslenmesi neticesinde zarara uğrayan ağaçlar

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

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.

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.

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.

KAYNAKLAR

- 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
- Acatay, A. (1969). Tatbiki Orman Entomolojisi, İ.Ü. Yayınlarından, Orman Fakültesi, İstanbul; s. 139.
- 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.
- Baş, R. (1964). Türkiye’de Orman Ağaçlarında Zarar Yapan Zar Kanatlılar Üzerine Araştırmalar s. 65,67.
- Çanakçıoğlu, H. ve Mol, T. (1998). Orman Entomolojisi: Zararlı ve Yararlı Böcekler. 541, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Daskalova, I. ve Kitin, B. (1973). Growth and Condition of *Pinus nigra* Plantations After Attack by *Diprion pini*. *Naucni Trudove, Vissh Lesotekhnicheski Institut, Sofiya Gorsko Stopansto*, 19 161-170.
- Géri, C., J.-P. Allais, and M.-A. Auger, (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.
- Herz, A., W. Heitland, O. Anderbrant, H. Edlund, and E. Hedenström. (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.
- Långström, B. ve E. Annala, C. Hellqvist, M. Varama, and P. Niemelä, (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.
- Lyytikäinen-Saarenmaa, P. and E. Tomppo, (2002). Impact of sawfly defoliation on growth of Scots pine *Pinus sylvestris* (Pinaceae) and associated economic losses. *Bulletin of Entomological Research* 92(2): 137-140.
- 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.
- Pollini, A. (1979). *Diprionidi dannosi ai pini*. *Informatore Fitopatologico* 29 (9), 19-21.
- Sarı, R. ve 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.

- Schimitschek, E. (1944). Forstinsekten der Türkei und Ihre Umwelt. Grundlagen der Türkischen Forstentomologie, Volk und Reich Verlag Prag, Amsterdam, Berlin, Wien, XVI+ s. 371.
- Sharov, A. A. ve 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.
- 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.
- Şimşek, Z. ve 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

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Duygu YILDIRIM
Doğum Yeri ve Tarihi : ETİMESGUT- 05.04.1993

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi
Orman Fakültesi - Orman Mühendisliği
Yüksek Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü - Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyet/Yayınlar : -Bala Ve Elmadağ Yöresi Karaçam (*Pinus nigra*)
Ormanlarında Zarar Yapan *Diprion pini* (L.) Üzerine
Araştırmalar (Bilimsel Araştırma Projesi).

İş Deneyimi

Stajlar : -Ankara Orman Bölge Müdürlüğü- Nallıhan Orman İşletme
Şefliği (Nallıhan/2013)
-T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Ankara/2014).
Projeler ve Kurs Belgeleri : -Introduction to ArcGIS I and II Eğitim Sertifikası.
-B Sınıfı Sürücü Belgesi.
-İş Güvenliği Uzmanı Eğitimi.
Çalıştığı Kurumlar : -Ankara Orman Bölge Müdürlüğü (2016).
-Alaçam Orman İşletme Müdürlüğü- Ardıç Orman İşletme
Şefliği (2017).
- Kırıkkale Orman İşletme Müdürlüğü (2018).
- Edremit Orman İşletme Müdürlüğü- Altınoluk Orman
İşletme Şefliği (2019).

İletişim

E-Posta Adresi : Duygus.73@outlook.com

Tarih : 02/12/2019 (Tez Savunma Tarihi)