ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANKIRI ELDİVAN YÖRESİNDE KARAÇAM (*Pinus nigra* L.) DOĞAL GENÇLİKLERİNE ÖKSEOTU (*Viscum album* L.) BULAŞMA DERECESİNİN BELİRLENMESİ VE SİLVİKÜLTÜREL YAKLAŞIMLAR

Dilek AKKAYA

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2021

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Dilek AKKAYA tarafından hazırlanan **"Çankırı Eldivan Yöresinde Karaçam (*Pinus nigra* L.) Doğal Gençliklerine Ökseotu (*Viscum album* L.) Bulaşma Derecesinin Belirlenmesi ve Silvikültürel Yaklaşımlar"** adlı tez çalışması 29/11/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **:** Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAKIR

Jüri Üyeleri **:**

Başkan **:** Prof. Dr. Nuri ÖNER
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye **:** Prof. Dr. Sezgin AYAN
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Kastamonu Üniversitesi

Üye **:** Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAKIR
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "**Çankırı Eldivan Yöresinde Karaçam (*Pinus nigra* L.) Doğal Gençliklerine Ökseotu (*Viscum album* L.) Bulaşma Derecesinin Belirlenmesi ve Silvikültürel Yaklaşımlar**" konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programı"yla tarandığını, "intihal içermediğini" beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim (29/11/2021).

Dilek AKKAYA

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇANKIRI ELDİVAN YÖRESİNDE KARAÇAM (*Pinus nigra* L.) DOĞAL GENÇLİKLERİNE ÖKSEOTU (*Viscum album* L.) BULAŞMA DERECESİNİN BELİRLENMESİ VE SİLVİKÜLTÜREL YAKLAŞIMLAR

Dilek AKKAYA

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr.Öğr.Üyesi Figen ÇAKIR

Bu çalışma; Çankırı- Eldivan Orman İşletme Şefliği ormanlarındaki 371'nolu bölmede bulunan bazı karaçam (*Pinus nigra* L.) meşcerelerinde görülen çam ökseotu (*Viscum album* L.) parazitinin, doğal karaçam gençliklerine bulaşma yoğunluğu ve bazı yetişme ortamı özellikleri ile ökseotunun bulaşma yoğunluğu arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla ele alınmıştır. Tez kapsamında 21 örnek alanda meşcere parametreleri ve ökseotu bulaşma derecesi belirlenmiştir. Ökseotunun birey üzerindeki miktar ve yoğunluğu 6 dereceli bodur ökseotu sınıflandırma sistemine göre yapılmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda eldivan yöresi karaçam ormanlarında ana meşcerede %98; karaçam doğal gençliklerinde ise %3 oranında bulaşıklık tespit edilmiştir. Bulaşıklık tespit edilen meşcerelerin tamamında doğal gençleştirmeye gidilerek bulaşıklığın orta ve yüksek yoğunlukta olduğu ana meşcere elemanlarının ivedilikle meşcereden çıkarılması, öncü doğal gençliklerin alanda bırakılarak bulaşıklığın görüldüğü bireylerde mekanik mücadele yapılması öngörülmüştür.

2021, 38 sayfa

ANAHTAR Kelimeler: Karaçam, Ökseotu, Bulaşma derecesi, Silvikültür

ABSTRACT

Master Thesis
DETERMINATION OF DEGREE OF MISTLETOE (*Viscum album* L.) INFECTION ON ANATOLIAN BLACK PINE (*Pinus nigra* L.) SAPLINGS AND SILVICULTURAL APPROACHES IN ÇANKIRI-ELDİVAN REGION

Dilek AKKAYA

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Forest Engineering

Advisor: Asst. Prof. Dr. Figen ÇAKIR

This work was carried out on some black pine (*Pinus nigra* L.) stands in section 371 in the forests of Çankırı-Eldivan Forest Management Directorate. The study was carried out to determine the infestation density of pine mistletoe (*Viscum album* L.) parasite on natural larch juveniles and the relationship between some site characteristics and the infestation density of mistletoe. Within the scope of the thesis, stand parameters and mistletoe contamination degree were determined in 21 sample areas. The amount and density of mistletoe on the individual were made according to the 6-grade dwarf mistletoe classification system. As a result of the evaluation of the data obtained, 98% in the main stand in the black pine forests of the Eldivan region; In the natural youth of black pine, 3% contamination was detected. In all of the stands where the infestation is detected, natural regeneration is carried out and the main stand elements with medium and high infestation are immediately removed from the stand. It is envisaged to leave the pioneering natural youth in the field and to carry out mechanical struggle in individuals with contamination.

2021, 38 pages

Keywords: Blackpine, Mistletoe, Infection degree, Silviculture

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tezinin gerçekleştirilmesinde, çalışmalarım sırasında ilmi rehberliği ile yakın ilgisini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesiyle yardımcı olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Figen ÇAKIR'a, araştırmamın her aşamasında bilgi, öneri ve desteği ile yanımda bulunan Araştırma Görevlisi Özlem MEŞE'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen pek kıymetli aileme ve eşim Berkan AKKAYA'ya sonsuz şükranlarımı sunarım.

Dilek AKKAYA
Çankırı, Kasım 2021

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **v**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **vi**
1. GİRİŞ **1**
2. LİTERATÜR ÖZETİ **3**
3. MATERYAL VE METOT **11**
3.1 Materyal **11**
3.1.1 Çalışma Alanının Konumu **11**
3.1.2 İklim **13**
3.1.2.2 Yağış **14**
3.1.3 Jeolojik ve Mineralojik Yapı **14**
3.1.4 Orman Durumu **14**
3.2 Yöntem **15**
3.2.1 Hazırlık Çalışmaları **15**
3.2.2 Arazi Çalışmaları **16**
3.2.1.1 Özel mevkii elemanlarının ölçülmesi **16**
3.2.1.2 Meşcere parametrelerinin ölçülmesi **17**
3.2.1.3 Ökseotunun ağaç üzerindeki miktar ve yoğunluğunun belirlenmesi **18**
3.2.3 Değerlendirme yöntemleri **20**
4. BULGULAR **22**
4.1 Özel Mevki Özelliklerine İlişkin Bulgular **22**
4.2 Meşcere Ölçümlerine İlişkin Bulgular **26**
4.3 İstatistik Değerlendirmelere İlişkin Bulgular **27**
5. TARTIŞMA VE SONUÇ **29**
6. ÖNERİLER **31**
KAYNAKLAR **33**
ÖZGEÇMİŞ **38**

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 *Viscaceae* familyasının dünyada yayılışı (Anonim, 1998) 3
Şekil 2.2 Ökseotunun Biyolojisi (Yüksel ve ark., 2005)..... 4
Şekil 2.3 Ökseotunun ağaç üzerindeki görünümü, meyve ve yaprakları..... 5
Şekil 2.4 Ökseotunun konukçu ağacın kabuk ve odunda kök gelişimi (Anonim, 1998). . 6

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Örnek alanların özel mevkii özellikleri.....22
Çizelge 4.2 Bireylerin bulaşıklık durumlarının yükselti basamaklarına göre dağılımı ..23
Çizelge 4.3 Bireylerin bulaşıklık durumlarının eğim sınıflarına göre dağılımı.....24
Çizelge 4.4 Bireylerin bulaşıklık durumlarının bakıya göre dağılımı.....24
Çizelge 4.5 Bireylerin bulaşıklık durumlarının yamaç konumuna göre dağılımı.....25
Çizelge 4.6 Örnek alanlarda ölçülen meşcere parametreleri.....26
Çizelge 4.7 Pearson korelasyon testi sonuçları.....27

1. GİRİŞ

Ülkemiz dünyada barındırdığı orman alanlarının miktarını arttırabilen ender ülkelerdendir. Orman alanları, karasal ekosistemlerin vazgeçilmez bir parçasıdır. Sahip olduğumuz ormanlar ülkemiz yüzölçümünün %29,2'sini kaplamakta olup yaklaşık 22,7 milyon hektarlık alanı oluşturmaktadır. Ormanlarımızda yıllık cari artım toplam 47,2 milyon m^3 (2,1 m^3/ha) olup odun servetimiz 1,6 milyar m^3 civarındadır. Ormanlarımızda yapılan bakım ve koruma ile gençleştirme çalışmalarının sonucunda alan ve ağaç servetinin artışının yanı sıra büyüme ve artım ilişkilerinde de olumlu gelişmelerin olduğu görülmektedir (Ogm, 2021).

Orman ekosistemleri, abiyotik ve biyotik etkenlerden kaynaklanan çeşitli olumsuzluklarla mücadele etmektedir. Ağaçların üzerinde yarı parazit olarak yaşayan ökseotları biyotik etkenlerin en önemlilerinden birisidir.

Çam ağaçlarına arız olan ökseotları, bireylerin tepe yapılarında bozulmalara, dalların yapısında farklılaşmalara, çap, boy, ibre uzunluğu, ibre sayısı gibi büyüme özelliklerinde azalmalara sebep olmaktadır (Ringling vd, 2010). Ökseotları bulaştıkları ağaçların su ve mineral besin maddelerine ortak olarak ağaçların normal gelişimlerini engeller ve zayıf düşmelerine sebep olurlar. Kuraklık, böcek, mantar vb. ikincil faktörlerin de etkisiyle kurumalara da neden olabilmektedirler.

Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Orman işletme şefliği sınırlarında yer alan, Eldivan karaçam (*Pinus nigra* L.) ormanlarında, belirli meşcerelerde şiddetli çam ökseotu (*Viscum album* L.) zararları rapor edilmiştir. Karaçamlara arız olan bu parazitik bitki ile zamanında mücadele edilmemesi sebebi ile etmenin bulunduğu meşcerelerdeki yaygınlığı artarak, yaşlı meşcerelerden doğal yollarla alana gelen karaçam gençliklerinin yine bu parazitik bitkinin tasallutuna uğradığı ifade edilmiş ve uygulayıcılar tarafından bulaşık meşcerelerin tıraşlanarak alandan uzaklaştırılması şeklinde uygulamaların yapılması gündeme getirilmiştir. Ancak uygulayıcılar öncü karaçam gençliklerinin tıraşlanması ya da alanda bırakılması hususunda fikir ayrılığı yaşamışlardır.

Söz konusu ikilemi ortadan kaldırmak ve uygulayıcılara en doğru müdahaleye karar vermelerinde yardımcı olmak amacıyla alanın bilimsel yöntem ve yaklaşımlar ile analiz edilmesine karar verilmiştir. Bu bağlamda, Eldivan ormanlarında ökseotu ile bulaşık karaçam gençliklerinin çam ökseotundan ne derecede etkilendiğinin ortaya konulması ve etki derecesine göre uygun silvikültürel müdahalelerin belirlenmesine ilişkin bir tez çalışması yürütülmesi planlanmıştır.

Tez kapsamında Çankırı-Eldivan mevkiinde bulunan bazı karaçam (*Pinus nigra* L.) meşcerelerinde görülen çam ökseotu (*Viscum album* L.) parazitinin; yaşlı meşcere elemanlarına ve doğal karaçam gençliklerine bulaşma yoğunluğu tespit edilerek, bazı yetişme ortamı özellikleri ile ökseotu bulaşma yoğunluğu arasındaki ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu bağlamda yapılan tezin amacı:

1. Çam ökseotu parazitinin karaçam gençliklerinde önemli zararlara sebep olup olmadığını ve

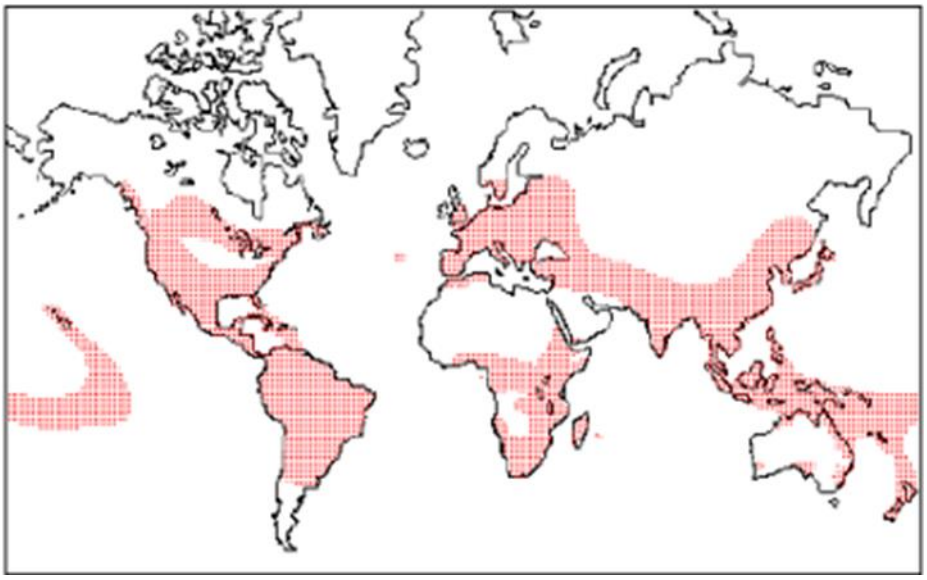
2. Gençliklerin tıraşlanarak alandan uzaklaştırılmasını gerektirecek yoğunlukta bulaşıklık bulunup bulunmadığını ortaya koymaktır.

Hem bölgesel bakımdan çam ökseotu ile mücadelede hem de ülkemizin diğer bölgelerinde de görülen bu problemin çözümüne yönelik yaklaşımların geliştirilmesine olanak sağlayacak araştırmaların yürütülmesi gerekmektedir. Bölgede çam ökseotunun yaygınlığı, ağaçlar üzerindeki yoğunluğu, zarar şiddeti, artım üzerindeki etkileri, etmenin yaygınlaşmasında yetişme ortamı ve silvikültürel müdahalelerin etkileri gibi konularda herhangi bilimsel bir çalışma yapılmamış olması araştırmanın önemini artırmaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Ökseotları ilk kez M.Ö 305 yılında, Theophrastus tarafından parazitik bir bitki olarak tanımlanmıştır. Carl Unnaeus tarafından 18. Yüzyılda Avrupa'ya özgü bir tür olarak tanımlama yapmış ve Viscum album olarak adlandırmıştır. (Gill, 1953).

Ökseotunun Türkiye'de üç alttürü bulunmaktadır (Zuber, 2004). Bunlar; *V. Albüm* ssp. *album*, (Yapraklı ağaç ökseotu): Tüm yapraklı ağaçlarda, *V. Albüm* ssp. *abiyetis*, (Göknar ökseotu): *Abies* türlerinde, *V. Albüm* ssp. *austriacum*, (Çam ökseotu) *Pinus* türlerinde görülmektedir. Ökseotu yöresel olarak çekem, biriç, pura, burç, gökçe, çampir, bacaksız otu, yapışkan otu, güvelek ve gövelek olarak farklı isimler ile bilinmektedir. Bitkiye 'ökseotu' adının verilmesi ise kuşları yakalamak amacıyla bitkinin meyvelerinde bulunan 'vissin' adlı yapışkan maddenin çubuklar üzerine sürülerek ökse yapımında kullanılmasındandır (Baytop, 1999). Tüm dünyada genel olarak 'mistletoe' ile isimlendirilmiştir. Aynı bitki İngilizce 'common mistletoe', Almanca olarak ise 'mitsel' ile adlandırılmış ve sağlık alanında günümüzde de kullanılmaktadır (Özer,1996).

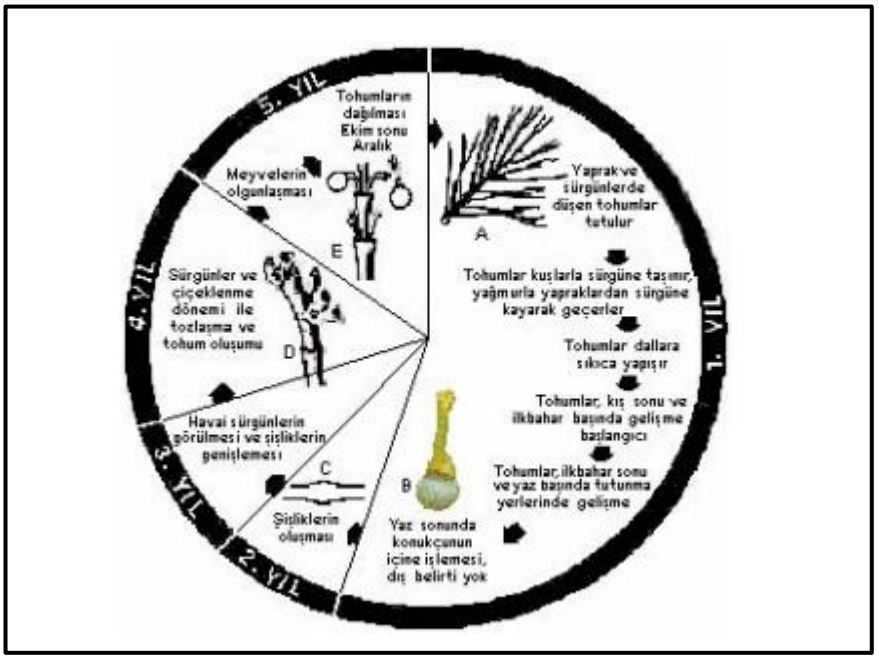


Şekil 2.1 *Viscaceae* familyasının dünyada yayılışı (Anonim, 1998)

Ökseotlarının dünyada, tropikal ve ılıman bölgelerde yayılmakta olup (Şekil 2.1), 36 cins ve 1400 kadar türü bilinmektedir (Zeybek, 1985).

Ökseotu ağaçların dallarında ve gövdelerinde yaşayabilen klorofilli yani fotosentez yapabilme özelliğine sahip herdem yeşil yarı parazit bir bitkidir. Yaprak boyu genişliğinin 4 (dört) katından daha uzun, tam kenarlı ve genç sürgünleri yeşil, çalı formundadır. Konukçu olduğu ağaç üzerinde ilk başlarda yavaş gelişen ökseotunun, çiçek ve tohum verebilmesi uzun yıllar sürebilir (Yüksel ark., 2005).

Ökseotu bir cinsli iki evciklidir (Şekil 2.2.). Ökseotunun bir konukçuya yerleşip tohum verebilmesi için ortalama 5 (beş) yıl geçmesi gerekir ve bu durum ışık, yerleşim ve sıcaklığa bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Daha önce yapılmış bir çalışmada ökseotunun ömrü 9 ila 40 yıl arasında değişmektedir. Hatta daha uzun yaşayan yaşlı bireylerde gözlenmiştir (Yüksel ark., 2005).



Şekil 2.2 Ökseotunun Biyolojisi (Yüksel ve ark., 2005)

Sarımsı yeşil renkte, sapsız ve derimsi yaprakları karşılıklı dizilmiş olup çiçeklenme dönemi şubat-mayıs aylarıdır. İlk yıllarda yeşilimsi yuvarlak renkte olan meyveleri ileriki yıllarda sarımtırak olup büyüklüğü 0,5-0,7 cm arasında değişmektedir. Meyve

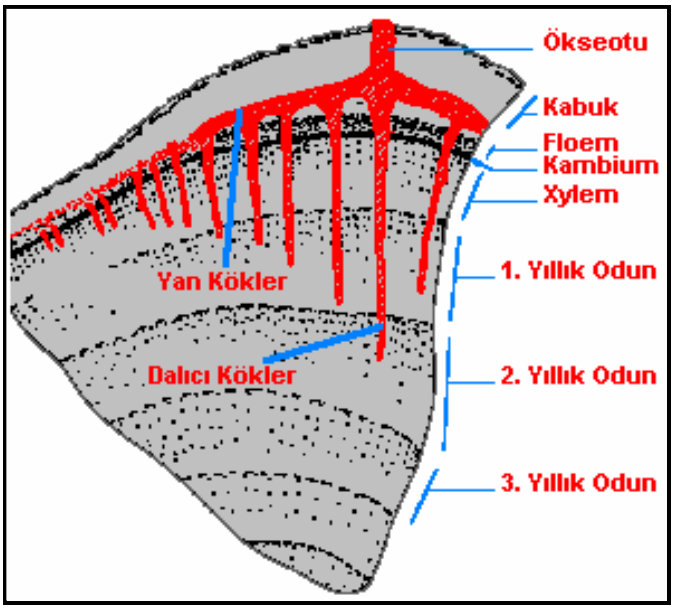
olgunlaşması Ekim ayının sonundan aralık ayına kadar sürmektedir. Olgunlaşmış olan meyveler beyazımsı sarı renklidir (Yüksel ark., 2005).



Şekil 2.3 Ökseotunun ağaç üzerindeki görünümü, meyve ve yaprakları

Ökseotu meyvesi; *Martesmartes* (Çam Sansarı) ve *Sciurusvulgaris* (Sincap) gibi hayvanlar ile *Turdusviscivorus* (Ökseotu Ardıcı), *Meropsapiaster* (Arıkuşu), (Karabaş Ötleğen), *Garrulusglandarius* (Kestane Kargası), *Picapica* (Saksağan), *Paruscaeruleus* (Mavi Baştankara), *Parusmajor* (Büyük Baştankara), *Sittaeuropea* ve *Columbapalumbus* gibi kuşlar tarafından yenilmektedir (Anonim, 1999; Yüksel ve ark., 2005). Ökseotunun yayılmasında en önemli faktör olan kuşlar, etli ve yumuşak olan meyveleri yemektedir. Kuşlar, bitkinin yapışkan tohumunu gagalarına alıp dallara sürtmekte yada kursaklarında yumuşattıkları meyve çekirdeklerini dalların üstüne dışkılamaktadır. İçerdiği yapışkan madde vasıtasıyla dallara yapışan tohumlar, ortamdaki ürik asiti kllanarak çimlenmektedir.

Ağaca bulaşan ve çimlenmeyi başara bilen ökseotu tohumu, kökçükler aracılığıyla kabuk üzerinde tutunur. Bu kökçükten geliştirdiği emici kökler, korteksin içine doğru ışınsal hareket ederek kambiyuma ulaşır. Bu basit kök üzerinde gelişen yan kökler yukarı ve aşağıya doğru ilerler. Yan kökler her yıl kambiyum tabakasına doğru ilerleyen 1-2 kökçük daha oluşturur (Şekil 2.4). Bunlar konukçunun yıllık halka kalınlığı kadar odun içinde kalarak oduna dolaylı olarak girmiş olur (Yüksel ve ark., 2005).



Şekil 2.4 Ökseotunun konukçu ağacın kabuk ve odunda kök gelişimi (Anonim, 1998).

Ökseotu emici kökleri sayesinde konukçu bitkinin madensel besin maddesini kullandığından dolayı konukçu bitkiyi zayıflatıp normal gelişimini durdurur ve çoğu zaman yaşamsal fonksiyonlarının sona ermesine neden olur. Ayrıca bulundukları dal kısımlarında şişkinlikler meydana getirerek bu kısımların kullanımını engeller (Zuber, 2004).

Ökseotu bulaşma hızı; mevcut salgınların yoğunluğu ve bulaşmanın yoğun olduğu sahaların bulaşık olmayan alanlara yakınlığı ile doğrudan ilişkilidir. Bulaşıklığın yoğun olduğu yaşlı meşcerelere bitişik olarak tesis edilen genç meşcereler kısa sürede ökseotu istilasına maruz kalabilirler.

Doğal yayılış alanlarında bulunan ökseotlarına zarar veren birçok asalak tür bulunmaktadır. Fakat bu türlerin büyük çoğunluğu farklı bitki türlerinde de yaşayan asalaklardır. Sadece ökseotlarına özgü türlerde mevcuttur. Bunlar genellikle böcek ve ökseotlarının meyve ve sürgünlerinde parazit olarak yaşayan fungus türleridir. Avrupa'da ökseotu ile ilgili araştırmalarda günümüze kadar 20'nin üzerinde fungus belirlenmiştir (Guillemyn ve Grepin, 1986). Bodur ökseotu için tespit edilen fungal hastalık etmenlerinin 4'ü ökseotuna özgü parazit bitki hastalığı, 18'i ise kanser fungusudur (Unger, 1992).

Ökseotlarının tohum oluşturacak yaşa gelmeden ve diğer dal ve ağaçlara bulaşmadan, kesilerek uzaklaştırılması en etkili ve doğru mücadele yöntemlerden biridir. Kimyasal uygulamalar bir süre zarfında etkili olmakta fakat yeniden tekrarlanması gerekebilmektedir (Adams vd., 1993). Fazla bulaşıklık tespit edilen bireylerin kesim işlemi tamamlandıktan sonra, alana ökseotuna daha dayanıklı türlerin getirilmesi gerekmektedir (Yüksel ark., 2005).

Ökseotu bulaşıklık durumu gözlenen dalların budanmasında dikkat edilmesi gereken önemli hususlar vardır. Bulaşıklık bulunan dallar, bulaşıklık kısmının en az 30 cm altında kesilmelidir. Bunun nedeni ökseotunun haustorium kısmının tamamen uzaklaştırılmak istenmesidir. Ayrıca ciddi ökseotu bulaşıklığı bulunan bireylerin budanmasından ziyade tamamen kesilip alandan çıkarılması gerekmektedir. Gövde üzerindeki ökseotu bulaşıklığını gidermek için bulaşan kısımlar kazınarak üzerleri polietilen bir malzemeyle kapatılmalı ve güneş ışığı ve hava ile teması engellenmelidir. Bu işlem iki yıl boyunca sağlanmalıdır. Bunun durumun nedeni ökseotunu ışığa istek duyacağından ve yapılan işlem sonucu bu isteğini yerine getiremeyeceğinden 2 yıl içerisinde yaşam fonksiyonlarını kaybedecek olmasıdır. Eğer bu işlem gerekli hususlara uygun yapılmadığı takdirde gövde içerisinde kalan emici köklerin ışıkla teması sonucu ökseotları sürgün verme yeteneğini kullanacaktır. Sonuç olarak yapılan bütün uygulama yeniden yapılmak zorunda kalacaktır (Yüksel ark., 2005).

Her budama mevsiminde bireyler üzerinde bulunan ökseotların kesilip alınması bile ökseotunun gelişimini yavaşlatacağından hiçbir şey yapılmamasından daha iyidir. Bu işlem ökseotunun gelişimini en az 3 yıl yavaşlatmış olacaktır çünkü ökseotlarının çiçeklenmesi ve meyve vermesi için en az 3 yıla ihtiyaç vardır. Ayrıca ökseotları bu süreçte tohum üretemeyeceğinden yeni bir yayılım da gerçekleştiremeyecektir (Luther ve Becker, 1986).

Ağaçlandırma sahalarında ve diğer ökseotu bulaşıklığı bulunan alanlarda silvikültürel açıdan en iyi mücadele yöntemi alana ökseotlarına dirençli türlerin getirilmesidir. Cedrus ve Sequoia türleri ökseotu bulaşma direnci yüksek sayılabilecek iğne yapraklı türlerdir. Ökseotu bulaşmış alanlarda silvikültürel açıdan yönetim biçimleri

belirlenmelidir ve bu alanlarda yapılacak işlemler ortaya konulmalıdır (Yüksel ark., 2005).

En önemli doğal kaynaklarımızdan biri olan ormanlarda, süreklilik ilkesine bağlı ve yetişme ortamı koşullarına uygun bir işletmeciliğin yapılabilmesi, meşcere kalitesi ve veriminin yükseltilmesi ile mümkündür. Bu bağlamda ülkemiz ormanlarında yayılış gösteren ağaç türlerinin oluşturdukları farklı meşcere kuruluşları, üretim potansiyelleri ve gelişim süreçlerine ilişkin yerel çalışmalardan elde edilmiş bilgilere ihtiyaç vardır.

Çam ağaçlarına arız olan ökseotları, bireylerin tepe yapılarında bozulmalara, dalların yapısında farklılaşmalara, çap, boy, ibre uzunluğu, ibre sayısı gibi büyüme özelliklerinde azalmalara sebep olmaktadır (Ringling vd, 2010). Ökseotları bulaştıkları ağaçların su ve mineral besin maddelerine ortak olarak ağaçların normal gelişimlerini engeller ve zayıf düşmelerine sebep olurlar. Kuraklık, böcek, mantar vb. ikincil faktörlerin de etkisiyle kurumalara da neden olabilmektedirler (Dobbertin ve Ringling, 2006). Ağaçların gövdesinde ve arız oldukları dallarda şişkinliklere sebep olarak bu kısımların ekonomik değerini düşürürler. Ayrıca, artım kayıplarına ve tohum veriminde azalmalara sebep olurlar (Yüksel ve ark., 2005).

Dünya genelinde; ökseotunun bulunuşu ve yayılışı ile çevre faktörleri arasındaki ilişkinin ortaya konulmasına ilişkin çalışmalar yaygındır. (Hawksworth ve Scharpf, 1986; Dobbertin vd., 2005; Stanton vd., 2006).

Polonya'da Ökseotu ağaç ve çalı olarak 43 farklı tür üzerinde parazit olarak yaşamaktadır. Bu konukçuların başında ıhlamur (*Tiliacordata*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), adi huş (*Betulaverrucosa*), karakavak (*Populusnigra*), Kanada kavağı (*Populuscanadennis*), üvez (*Sorbusaucuparia*), ak üvez (*Sorbusaria*), elma (*Malus domestica*), alıç (*Crataegusoxyacantha*) ve adi alıç (*Crataegusmonogyna*) türleri bulunmaktadır (Stypinski, 1997).

Amerika'da bodur Ökseotunun (*Arceuthobium americanun* Nutt. ExEngelm) yoğunluğu ile ilgili yapılan çalışmada meşcere yaşı arttıkça bulaşıklık yoğunluğunun arttığı belirtilmiştir. Bulaşıklık oranı, genç bireylerde (10-25 yaş) 5 yıllık periyotlarda iki kat artmaktadır. Ökseotu bulaşıklığının %84'ünün 11 yaştan itibaren meydana geldiği tespit edilmiştir (Hawksworth ve Johnson, 1989).

Ülkemizde de ökseotu zararlarına ilişkin çeşitli araştırmalar bulunmaktadır.

Niğde bölgesinde yayılış gösteren meyve ve park ağacı türlerinde yapılan Ökseotu sürveyi neticesinde Alıç, ahlat, Ankara armudu, badem, erik, kayısı, vişne, akasya, Kanada kavağı ve söğüt ağaçlarında *Viscum albüm* ssp. *album* zararları belirlenmiştir (Üstüner vd., 2008).

Kütahya, Manisa, Uşak, illeri ve bazı ilçelerinde yayılış gösteren başta ahlat olmak üzere, kavak, alıç, armut, badem, vişne, söğüt, karaçam ve akasya ağaçlarının çok yoğun olarak ökseotu bulaşıklığı belirlenmiş ve ökseotu üzerinde 7 böcek türü tespit edilmiştir (Önder vd., 2000).

Türe vd. (2010) farklı habitat tiplerinin (sulak alan, kurak alan) besin emilimi üzerindeki etkilerini ortaya koyarak yarıparazitler ve konukçu bitkileri arasındaki beslenme etkileşimleri hakkında bilgi sahibi olmanın; popülasyon dinamiklerini, birlikte değişim sürecini ve ekosistemdeki işlevlerini anlamak için yararlı bir araç olduğunu öne sürmüşlerdir.

Ökseotu, bulaştığı Sarıçam bireylerinde yoğun terlemeye sebep olmaktadır. Meydana gelen su kaybını azaltmak için ökseotu bulaşık sarıçam ağaçları stomalarını kapatmaktadır. Karbon emilimi, kapalı stoma sayısına bağlı olarak azalmaktadır. Kurak periyotlarda karbon emiliminin de azalmasıyla birlikte sarıçam bireyleri büyük hasar görerek, ilerleyen süreçlerde ağaç ölümleri de artmaktadır (Zweifel vd.,2012).

Çam ökseotu, serbest konumlu, kalın çaplı, uzun boylu ve geniş tepeli ağaçları daha çok tercih etmektedir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre Çam ökseotu zararının belirlendiği ağaçlarda son 15 yılda düzenli çap artışında azalmalar tespit edilmiştir (Carus ve Çatal 2007).

Ökseotunun, sarıçam odununun morfolojik ve kimyasal özellikleri ve artım üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; ökseotu bulaşık bireylerin yıllık cari artımı, aynı çaptaki bulaşma görülmeyen bireylere oranla, 15 yıllık periyotta %33 oranında azaldığı ifade edilmektedir (Eroğlu ve Usta 1993).

Ökseotunun, ağaçlarda boy, yıllık çap artışı ve kabuk gelişimi üzerinde etkili olup olmadığının ortaya konulması için yapılan başka bir çalışma ile sarıçamda boy gelişimi, çap artışı, kabuk kalınlığı üzerine olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir. Ökseotu bulunan ağaçlarda son 10 yıllık boy gelişiminde %47, ortalama çap artışında %40 ve kabuk gelişiminde %25 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir (Sönmez, 2014).

Yine ökseotunun sarıçamlar üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir diğer çalışmada; sağlıklı bireylerden elde edilen ibrelerle karşılaştırıldığında, bulaşık ibrelerde su ve mineral madde içeriğinin düştüğü belirlenmiştir. Ökseotunun ise bu mineralleri çok yüksek oranda bünyesinde biriktirdiği tespit edilmiştir. Bulaşık ibrelerde su ve mineral su ve besin maddesi kayıplarına paralel olarak toplam klorofil içeriği, kuru ağırlık ve yeni gelişen ibrelerin boyu gibi büyüme özelliklerinde de önemli düzeyde azalmalar tespit edilmiştir. Kuraklık sebebiyle su ve mineral madde açığı bulunan sarıçamın bünyesindeki suyu alıp konukçusunu kuraklık ve mineral eksikliğine bağlı strese sokarak ölüme sürüklediği ifade edilmektedir (Mutlu vd., 2015).

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde, araştırmamızda kullanılan materyal ve uygulanan yöntemler alt başlıklar halinde ele alınarak ayrıntılı şekilde açıklanmıştır. Öncelikle araştırma alanının tanıtımı yapılarak, genel yetişme ortamı özelliklerine ilişkin bilgiler verilmiş ayrıca araştırma süresince arazi çalışmaları kapsamında yapılan örnekleme ve veri toplama yöntemleri ve elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistik yöntemler üzerinde önemle durulmuştur.

3.1 Materyal

Araştırmanın ana materyalini; Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Eldivan Orman İşletme Şefliği sınırlarında yer alan, ökseotu ile bulaşık karaçam meşcerelerinde bulunan yaşlı karaçam bireyleri, doğal karaçam gençlikleri ve karaçam bireylerine arız olan parazitik ökseotu bitkileri oluşturmaktadır.

Yardımcı materyal olarak; 1/25000 ölçekli Çankırı G30c4, G30c3 ve G31d4 pafta numaralı memleket haritaları, meşcere haritaları, iklim verileri, koordinat belirlemede CPS, yükselti belirlemede altimetre, örnek alanların sınırlarını belirlemede 50 m ve 10m'lik 2 adet şerit metre, meşcere ölçümleri için boy ölçer (Blume-Leiss), çap ölçer (kompas), eğim ölçer (klizimetre), pusula ve artım burgusu kullanılmıştır.

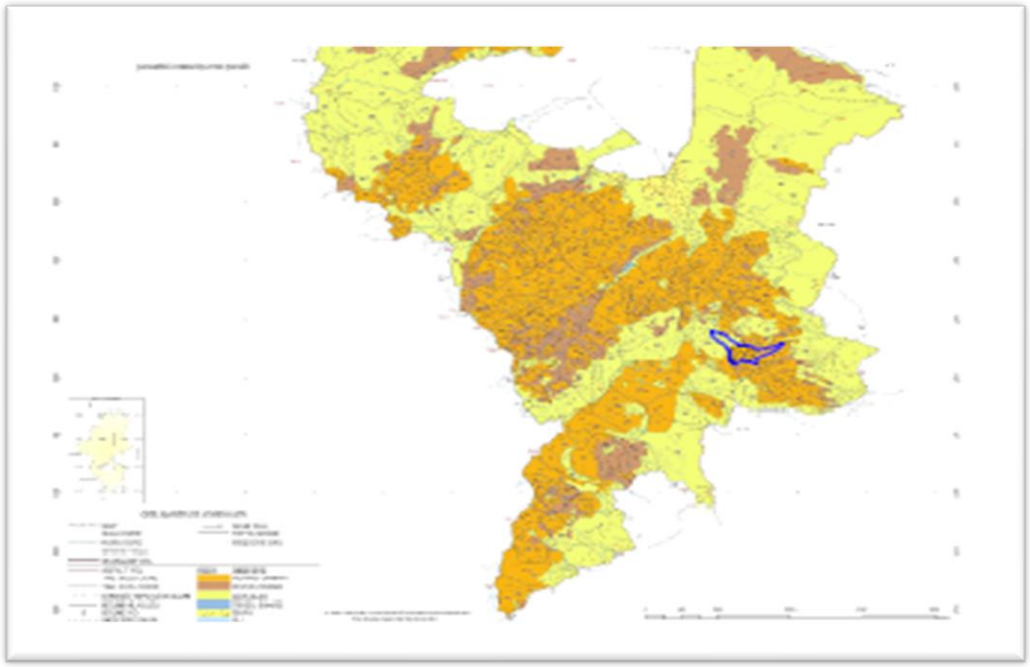
Bireylerden ökseotu örneklerinin alınmasında şarjlı testere ve budama makası, örneklerin laboratuvara getirilmesi ve saklanmasında kese kâğıtları, naylon poşetler ve plastik saklama kutuları kullanılmıştır.

3.1.1 Çalışma Alanının Konumu

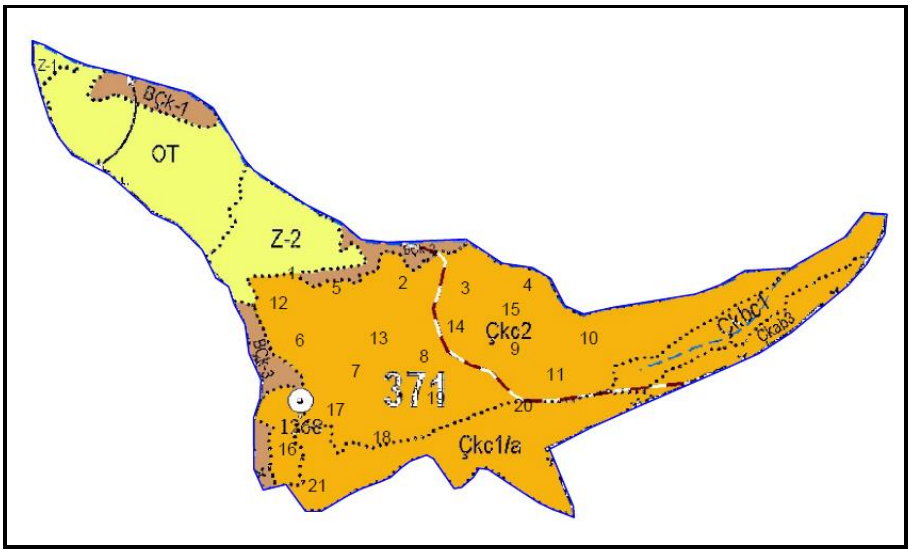
Araştırma alanı Eldivan Orman İşletme Şefliğinin kuzeyinde; Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Çankırı Orman İşletme Şefliği, güneyinde; Ankara Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Elmadağ Orman İşletme Şefliği ile Kırıkkale Orman İşletme

Müdürlüğüne bağlı Sulakyurt Orman İşletme Şeflikleri, batısında; Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Şabanözü Orman İşletme Şefliği, doğusunda ise; İskilip Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Bayat Orman İşletme Şefliği ve Çorum Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Sungurlu Orman İşletme Şefliği bulunmaktadır (Anonim, 2019).

İşletme şefliği ormanları 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalara göre; 40° 14' 27''- 40° 34' 34" kuzey enlemleriyle; 33° 22' 23" - 34° 10' 03" doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 3.1ve Şekil 3.2) (Anonim 2019).



Şekil 3.1 Araştırma alanı (Eldivan Orman İşletme Şefliği) sınırları



Şekil 3.2 Çalışma alanı 371 Nolu Bölme

Araştırma alanının en yüksek yeri plan ünitesinin batısındaki Eldivan Dağında bulunan 1809 m Rakımlı tepedir. En alçak yeri ise plan ünitesini kuzeydoğusundaki 520 m. Rakımlı Kızılırmak Vadisi tabanıdır. Plan ünitesinin denizden ortalama yüksekliği 1164 m civarındadır (Anonim 2019).

3.1.2 İklim

İç Anadolu bölgesinin yukarı Sakarya bölümünde yer alan çalışma alanı, Karadeniz Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesinin geçiş alanını oluşturan ova ve platoluk bir sahadan oluşmaktadır. İç Anadolu ile Karadeniz ikliminin geçiş alanı içerisinde değişken bir iklime sahiptir. Çalışma alanının içinde bulunduğu kısımlarda karasal iklim görülmektedir. Yazlar serin, kışlar ise soğuk ve kar yağışlıdır. Gerek yaz gerekse kış aylarında gece-gündüz sıcaklık farkları fazladır.

3.1.2.1 Sıcaklık ve güneşlenme süresi

Araştırma alanını temsil eden iklim verileri en yakın istasyon olan Eldivan meteoroloji gözlem istasyonu (950m) ndan alınmıştır. Meteorolojik verilere göre en düşük sıcaklık şubat ayında (-17,5 ^{0}C), en yüksek sıcaklık ise ağustos ayında (37,0 ^{0}C), görülmektedir.

Vejetasyon süresi Rubner (1960)'a göre nisan-ekim arasında olup toplam 7 aydır. (Anonim, 2001).

3.1.2.2 Yağış

Araştırma alanında yıllık ortalama yağış miktarı 510,9 mm'dir. Vejetasyon süresi boyunca düşen yağış miktarı 274,3 mm'dir. Yıllık ortalama bağıl nem %65, vejetasyon süresinde ise %55'dir. En hızlı rüzgâr 8,0 m/sn ile Şubat- Nisan aylarında olup hakim rüzgar yönü güneydoğu, kuzeydoğudur (Anonim, 2001).

3.1.3 Jeolojik ve Mineralojik Yapı

Araştırma alanı, oligo-miosen jipsli serisinden meydana gelmekte olup tersiyer döneme aittir. Bu formasyon kırmızı renkli ve kalın bir taban konglomerası ile başlar, bunu aralarında jips yatakları bulunan açık renkli ve kil ve marnlar takip eder. Jipsli serinin üst seviyeleri birçok yerde mioseni de kapsar. Eosenden sonra denizin tamamen çekildiğini ve bir çöl ikliminin hüküm sürdüğünü ifade eder (Anonim 1998; Ketin, 1962).

3.1.4 Orman Durumu

Eldivan Orman İşletme Şefliği, Bakanlık Makamı'nın 13.06.2019 tarih ve 65278313-601.01/02 sayılı 'Taşra Kuruluşları' konulu Olur'ları ile Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Çankırı Orman İşletme Şefliğinden ayrılarak kurulmuştur. Plan Ünitesini 'Eldivan Orman İşletme Şefliği' adı altında ilk kez amenajman planı yapılmıştır (Anonim, 2019).

Araştırma alanı A4 karesi içerisinde, ülkemizin üç büyük flora alnından biri olan İran-Turan flora bölgesinde, yer almaktadır.

Alandaki yayılış gösteren odunsu türler, *Pinus nigra* Amold. Subsp *nigra* var *caramanica* (Loudon) Rehder. (Anadolu karaçamı), *Quercus cerris* L. (Saçlı meşe), *Quercus.robur* L. (Saplı meşe), *Quercus pubescens* Willd. (tüylü meşe), *Corylus avellana* L. Var *avellana* (Adi fındık), *Populus tremula* L. (Titrek kavak) *Acer campestre* L. (Ova akçaağacı), ve *Salix alba* L. (aksöğüt) dır.

3.2 Yöntem

Araştırma yöntemleri; hazırlık çalışmaları, arazi çalışmaları, ökseotu miktar ve yoğunluğunun ağaç üzerinde belirlenmesi ve verilerin değerlendirilmesi olmak üzere üç ana başlık altında toplanmıştır.

3.2.1 Hazırlık Çalışmaları

Arazi çalışmaları öncesinde; tez kapsamında yapılacak olan araştırmaların doğru bir biçimde yürütülmesini sağlamak amacıyla detaylı bir literatür taraması yapılarak araştırmaya temel oluşturacak bilgiler edinilmiştir. Ayrıca araştırma alanı ve yakın çevresini kapsayan bilimsel çalışmalar da incelenerek araştırma alanı ile ilgili detaylı verilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırma alanına ilişkin jeolojik ve topoğrafik haritalar, amenajman planı gibi dökümanların yanı sıra, arazi aşamasında yapılacak çalışmalarda ihtiyaç duyulacak malzeme ve teçhizat (fotoğraf makinası, pusula, eğim ölçer, boy ölçer, artım burgusu, konumsal araç vb.) temin edinilmiştir.

Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü'nden temin edilen fonksiyonel amenajman planlarından araştırma alanının jeolojisi, iklim özellikleri, bitki örtüsü, arazi kullanım durumu, araştırma alanında gerçekleştirilen tarım ve ormancılık faaliyetleri vb. konularda bilgiler toplanarak irdelenmiştir.

Araştırma alanında arazi incelemeleri gerçekleştirilerek doğal gençliğin geldiği ve ökseotu bulaşıklığının görüldüğü karaçam meşcereleri gezilerek örnek alan alımına uygun bölgeler, Çankırı İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nden temin edilen meşcere tipi haritalarına (1/25000 ölçekli) işaretlenmiştir.

3.2.2 Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları 2019 ve 2020 yılı Eylül-Ekim-Kasım aylarında Çankırı ili Eldivan ilçesinde ökseotu (*Viscum album* L.)'un karaçam gençliklerinde ve yaşlı bireylerde rastlanma sıklığı ve bulaşma yoğunluğunun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Arazi çalışmaları kapsamında; belirlenen örnek alanlara gidilerek, özel mevkii özelliklerinin belirlenmesi, meşcere kuruluş özelliklerinin belirlenmesi ve ökseotu miktar ve yoğunluğunun belirlenmesine ilişkin ölçümler yapılmıştır. Arazide yapılan ölçümler aşağıda alt başlıklar halinde ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır.

3.2.1.1 Özel mevkii elemanlarının ölçülmesi

Çalışma Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü Eldivan Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde saf karaçam meşcerelerinde daha önce gerçekleştirilen arazi incelemeleri sonucunda bölgede yayılış gösteren ökseotu bulaşık sahalar tespit edilmiştir. Karaçamın hâkim olduğu meşcerelerde Netcad programında karelaj sistemi kullanılarak her 150 metrede bir nokta belirlenerek 21 adet örnek alan alınmıştır.

Aksoy (1978) ve Ellenberg (1956), ormanlarda ağaç katı için 200-500 m^2 büyüklüğünde örnek alanların alınmasının uygun olabileceğini belirtmektedir. Silvikültürel çalışmalara ilişkin literatür bilgileri de dikkate alınarak örnek alan büyüklüğü 500m^2 (10x50) olarak belirlenmiştir.

Arazi çalışmalarında yamaç eğimi ve yeryüzü şekli dikkate alınarak örnek alanın tamamının aynı konumda (üst yamaç, orta yamaç, alt yamaç,) bulunmasına, aynı bakıya sahip olmasına, eğimin de değişmemesine özen gösterilmiştir (Aksoy, 1978).

Her bir örnek alan için; örneklemenin yapıldığı tarih, GPS koordinatları, bakı (pusula ile ölçülerek), yükselti (altimetre ile ölçülerek), eğim (klizimetre ile ölçülerek), yeryüzü şekli (alımın yapıldığı yer; sırt, tepe, yamaç vb.), yamaç konumu (alt yamaç, orta yamaç, üst yamaç, tepe düzlüğü vb) parametreleri arazi karnesine işlenmiştir.

3.2.1.2 Meşcere parametrelerinin ölçülmesi

Örnek alan içerisine giren; boyu 5m'nin üzerindeki her bir karaçam bireyine numara verilerek çap, boy, tepe çapı, tepe boyu ve yaş değerleri ölçülerek meşcere alım formuna not edilmiştir.

Ağaçların çapı, çap ölçer (kumpas) kullanılarak göğüs yüksekliği ($d_{1,30}$) seviyesinden birbirine dik iki ölçümle gerçekleştirilmiştir. İki ölçümün ortalaması alınarak 0,5 duyarlılık ile meşcere alım formuna kaydedilmiştir.

Ağaç boyu ve ağaç tepe boyu elektronik boy ölçerle ölçülmüştür. Ağaçların tepe çapı, yerden şerit metre ile ağaç tepelerinin yerdeki izdüşümünün birbirine dik iki ölçümü alınarak belirlenmiştir. Yapılan ölçümler kapalılık derecesini belirlemede kullanılmak üzere meşcere alım formuna kaydedilmiştir.

Ortalama yaşı belirlemek için; çap ve boy gelişimi bakımından normal gelişim gösteren 3 ağaç seçilerek, göğüs yüksekliğinden ($d_{1,30}$) artım kalemleri almıştır. Yıllık halkaları saymak ve ortalamalarını almak suretiyle meşcere orta yaşı belirlenmiştir.

Örnek alanlarda yayılış gösteren karaçam gençliklerinin ise kök boğazı çapı dijital çap ölçer, boyu ise elektronik boy ölçer ile ölçülerek meşcere alım formuna kaydedilmiştir.

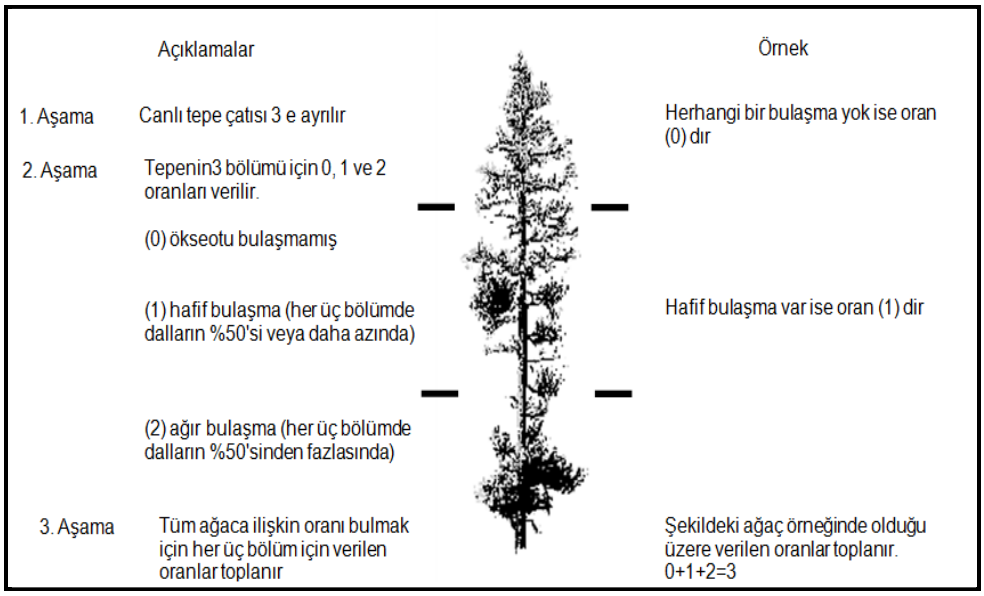
Gençliğin kapalılık derecesi arazi çalışmaları sırasında tahmin yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Fidan yaşı ise dal halkalarını sayarak belirlenmiştir.

Yaşlı ağaçların ve doğal gençliklerin meşcere içerisindeki sosyal konumları ile dış görünüş özelliklerine ilişkin gözlemler ve diğer meşcere özellikleri (ağaç türlerinin tepe ve gövde kalitesi, antropojen etkiler ile gerekli görülen diğer karakteristikler) arazi karnesine not edilmiştir.

3.2.1.3 Ökseotunun ağaç üzerindeki miktar ve yoğunluğunun belirlenmesi

Örnek alanlarda bulunan herbir birey ilişkin meşcere parametreleri ölçüldükten sonra ökseotu bulaşma oranı belirlenmiştir. Bu konuda farklı uygulama ve yöntemler bulunmaktadır.

Ökseotunun birey üzerindeki miktar ve yoğunluğu 6 dereceli bodur ökseotu sınıflandırma sistemine göre yapılmıştır (Hawksworth,1977). Bodur ökseotu sınıflandırma sisteminde, bulaşma derecesi 6 sınıf dikkate alınarak belirlenmektedir. Bu yöntemde ağacın tepesi 3 eşit bölüme ayrılır ve her üç bölüm için ökseotunun dallarda bulunma durumu dikkate alınarak %50 ve aşağısı için "1" değeri, %50'den yukarısı için ise "2" değeri verilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Hawksworth'un 6 dereceli bodur ökseotu sınıflandırma sistemi (Hawksworth, 1977).

Ağaç tepesinin her üç bölümü için verilen oranlar toplanarak toplam oran belirlenmektedir. Bulaşmanın olmadığı bireyler için "0" değeri, hafif bulaşma için "0.1-2.0", orta derecede bulaşma için "2.1-4.0", yüksek derece bulaşma için "4.1" ve "6.0" arasında değişen değerler verilmek suretiyle "Bulaşma derecesine göre sınıflar" belirlenir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Ağaç tepesi üzerinde görülen ökseotu bulaşma yoğunlukları
a) 0: sağlıklı ağaç b) 1: hafif bulaşma c) 2: orta seviye bulaşma d) 3: yüksek bulaşma

Ökseotlarının gövdeleri karakteristik olarak çatallanmış yapıda (pseudo-dichotomously dallanma) olup, her yıl bir çatallanma oluştururlar. Bu özelliği sayesinde dalların kaç kere çatallanma yaptığının sayılması ile pratikte morfolojik olarak ökseotu yaşını belirlemek mümkün olabilmektedir. Ancak burada yapılan sayıma iki yıl daha eklenmesi gerekmektedir. Nitekim, ökse otlarının parazite ettikleri ağaç dal ya da gövdesi üzerinde görülebilir gövdelerinin oluşması ökse otu tohumunun gövde içinde çimlenmesini takip eden üçüncü yılın sonunda gerçekleşmektedir. Bunun dışında ökse otu yaşının belirlenmesinde anatomik analizler de kullanılabilmektedir ve bu yöntemde ökseotunun ağaca arız olduktan sonra oluşturmuş olduğu emici kökler (primer haustorium) dikkate alınmaktadır (Srivasta ve Esau 1961; Dawson vd. 1990). Ancak bu yöntem zaman alıcı ve masraflı bir yöntem olup, pratik yaş sayımı ile hemen hemen aynı sonuçları vermektedir. Bilgili vd. (2013) bu iki yöntemi karşılaştırdıkları çalışmalarında farklılıkların anlamlı olmadığını ve dolayısıyla pratik olan morfolojik yöntemin önerilebileceğini vurgulamışlardır. Bu bilgiler ışığında ökseotu örneklerinin yaş tespiti morfolojik yöntem ile belirlenmiştir.

3.2.3 Değerlendirme yöntemleri

Örnek alanlardan ölçülen yükselti, eğim, çap, boy, yaş ve bulaşma derecesi değerleri nominal veri olup, elde edildiği şekli ile excel ortamına aktarılarak kaydedilmiş fakat bakı ve yamaç konumu değişkenleri aşağıdaki gibi sayısallaştırılmıştır.

Yamaç konumu değişkeni, sırt (1), üst yamaç (2), orta yamaç (3), alt yamaç (4), vadi dip kısmı taban arazi (5) olacak şekilde sıra istatistiği uygulanarak sayısal hale getirilmiştir (Daşdemir, 1992; Özkan, 1998).

Bakı değişkeni; Hahs ve diğ. (1999) ve Özkan (2006) tarafından belirtildiği şekilde, kuzeyden itibaren başlanarak her iki yöne eşit açılara aynı değeri vermek suretiyle elde edilmiştir. Yani, kuzey=1, kuzeydoğu ve kuzeybatı=2, doğu ve batı=3, güneydoğu ve güneybatı=4 ve güney=5 değerini almak süratiyle sayısallaştırılmıştır.

Çap, boy, yaş ve bulaşıklık derecesi ölçümle elde edildikleri için sürekli ölçektirler. Bu sebeple bulaşıklık durumu ile gençliğin gelişimi arasındaki ilişkiler korelasyon analizi uygulanarak ortaya konulmuştur. Ökseotu bulaşma yoğunluğu ile çevresel faktörler arasındaki ilişkiler ise çoklu varyans analizi ile belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerin yapılmasında SPSS paket programından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırma alanında belirlenen örnek alanlardan ölçüm yapılarak elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

4.1 Özel Mevki Özelliklerine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında ökseotu bulaşıklığı bulunan karaçam meşcerelerinden 21 adet örnek alan seçilmiştir. Örnek alanların yükselti, eğim, bakı ve yamaç durumunu içeren özel mevkii özellikleri Çizelge 4.1 'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Örnek alanların özel mevkii özellikleri

Örnek Alan No	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yamaç Konumu	Örnek Alan No	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yamaç Konumu
1	1192	10	Doğu	Alt Yamaç	12	1180	5	Kuzeydoğu	Alt Yamaç
2	1226	15	Doğu	Orta Yamaç	13	1170	10	Kuzeydoğu	Orta Yamaç
3	1175	20	Doğu	Alt Yamaç	14	1158	10	Kuzeydoğu	Üst Yamaç
4	1159	20	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	15	1227	25	Kuzeydoğu	Alt Yamaç
5	1203	20	Doğu	Orta Yamaç	16	1269	20	Güney	Orta Yamaç
6	1180	25	Güneydoğu	Üst Yamaç	17	1250	20	Doğu	Üst Yamaç
7	1125	35	Kuzeydoğu	Üst Yamaç	18	1213	15	Güney	Orta Yamaç
8	1236	15	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	19	1196	10	Güney	Alt Yamaç
9	1250	25	Doğu	Üst Yamaç	20	1172	15	Güneybatı	Üst Yamaç
10	1217	25	Güney	Orta Yamaç	21	1229	15	Güneydoğu	Üst Yamaç
11	1193	15	Güneydoğu	Orta Yamaç					

Özel mevkii elemanlarından yükselti verileri değerlendirilirken 100 m'lik yükselti basamakları oluşturulmuştur. Buna göre örnek alanların %38'i I. yükselti basamağında (1080-1180m), %62'si II. yükselti basamağında (1180-1280m) bulunmaktadır. Birey

bazında ökseotu bulaşıklığının yükselti basamaklarına göre dağılımı Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Bireylerin bulaşıklık durumlarının yükselti basamaklarına göre dağılımı

	I. Yükselti Basamağı (1080-1180m)				II. Yükselti Basamağı (1180-1280m)			
	Ökseotu bulaşma durumu				Ökseotu bulaşma durumu			
	yok	hafif	orta	yüksek	yok	hafif	orta	yüksek
Birey sayısı	2	62	71	45	12	73	103	109

Çizelge 4.2 incelendiğinde I. yükselti basamağında yayılış gösteren yaşlı karaçam bireylerinin %99' unda ökseotu bulaşıklığı bulunmaktadır. Bireylerin %35'inde hafif, %39 'unda orta, %25'inde yüksek yoğunlukta bulaşıklık belirlenmiştir. II. yükselti basamağında yayılış gösteren yaşlı karaçam bireylerinin ise %96' sında ökseotu bulaşıklığı bulunmuştur. Burada ise bireylerin %24'inde hafif, %35 'inde orta, %37'sinde ise yüksek yoğunlukta bulaşıklık belirlenmiştir.

I. yükselti basamağında yayılış gösteren karaçam doğal gençliklerinde bulaşıklık bulunmazken, II. Yükselti basamağında bulunan doğal gençliklerin %3'ünde hafif düzeyde bulaşıklık belirlenmiştir.

Eğim verileri değerlendirilirken, hafif eğimli (0-9), orta eğimli (9-17) ve çok eğimli (17-36) olmak üzere 3 eğim sınıfı oluşturulmuştur. Örnek alanların %5'i hafif eğimli, %47'si orta eğimli, %48'i çok eğimli sınıf içerisinde bulunmaktadır. Birey bazında ökseotu bulaşıklığının eğim sınıflarına göre dağılımı Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Bireylerin bulaşıklık durumlarının eğim sınıflarına göre dağılımı

	Az Eğimli (0-9)				Orta Eğimli (9-17)				Çok eğimli (17-36)			
	Ökseotu bulaşma durumu				Ökseotu bulaşma durumu				Ökseotu bulaşma durumu			
	yok	hafif	orta	yüksek	yok	hafif	orta	yüksek	yok	hafif	orta	yüksek
Birey sayısı	1	8	8	6	7	73	91	83	6	65	87	66

Çizelge 4.3 incelendiğinde az eğimli alanlarda bulunan yaşlı karaçam bireylerinin %96' sında ökseotu bulaşıklığı tespit edilmiştir. Bireylerin %35'inde hafif, %35'inde orta, %26'sında yüksek yoğunlukta bulaşıklık belirlenmiştir. Orta eğim sınıfında bulunan bireylerin ise %97' sinde ökseotu bulaşıklığı tespit edilmiş olup, bunların %29'u hafif, %36'sı orta, %32'si ise yüksek yoğunlukta bulaşıktır. Çok eğimli sınıfta ise bulaşma oranı %98'dir ve bireylerin %29'u hafif, %39'u orta, %30'u yüksek yoğunlukta bulaşık bulunmuştur.

Az eğimli sınıfta yayılış gösteren doğal gençliklerde ökseotu bulaşıklığı görülmez iken, orta ve çok eğimli sınıfta sırasıyla %2 ve %5 oranında çok hafif düzeyde bulaşıklık tespit edilmiştir

Bakı etmeni değerlendirilirken doğu ve kuzeydoğu gölgeli bakılar; güney, güneydoğu ve güneybatı bakılar ise güneşli bakılar olarak gruplandırılmıştır. Buna göre örnek alanların %36'sı güneşli bakılarda; %64'ü ise gölgeli bakılarda bulunmaktadır. Birey bazında ökseotu bulaşıklığının bakıya göre dağılımı Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4 Bireylerin bulaşıklık durumlarının bakıya göre dağılımı

	Güneşli Bakılar (Doğu, kuzeydoğu)				Güneşli Bakılar (Güney, güneydoğu, güneybatı)			
	Ökseotu bulaşma durumu				Ökseotu bulaşma durumu			
	yok	hafif	orta	yüksek	yok	hafif	orta	yüksek
Birey sayısı	5	95	116	91	9	40	60	64

Çizelge 4.4'e göre güneşli bakılarda bulunan yaşlı karaçam bireylerinin %95'inde ökseotu bulaşıklığı tespit edilmiştir. Bireylerin %23'ünde hafif, %35'inde orta, %37'sinde yüksek yoğunlukta bulaşıklık belirlenmiştir. Gölgeli bakılarda ise bulaşma oranı %99 olup, bireylerin %31'i hafif, %38'i orta, %30'u yüksek yoğunlukta bulaşık bulunmuştur.

Güney bakılarda yayılış gösteren doğal gençliklerde ökseotu bulaşma yoğunluğu %3 olup oldukça hafif düzeydedir. Gölgeli bakılarda yayılış gösteren doğal gençliklerde ise %5 oranında ve hafif düzeyde bulaşıklık tespit edilmiştir.

Son olarak özel mevkii elemanlarından yamaç konumuna göre değerlendirildiğinde örnek alanların %24'ü alt yamaçlarda, %43'ü orta yamaçlarda, %33'ü ise üst yamaçlarda bulunmaktadır. Birey bazında ökseotu bulaşıklığının yamaç konumuna göre dağılımı Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Bireylerin bulaşıklık durumlarının yamaç konumuna göre dağılımı

	Üst yamaç				Orta yamaç				Alt yamaç			
	Ökseotu bulaşma durumu				Ökseotu bulaşma durumu				Ökseotu bulaşma durumu			
	yok	hafif	orta	yüksek	yok	hafif	orta	yüksek	yok	hafif	orta	yüksek
Birey sayısı	4	52	49	29	5	44	64	81	5	41	61	45

Çizelge 4.5'incelendiğinde alt yamaçlarda bulunan yaşlı karaçam bireylerinin %97' sinde ökseotu bulaşıklığı tespit edilmiştir. Bireylerin %40'ında hafif, %35'inde orta, %22'sinde yüksek yoğunlukta bulaşıklık bulunmuştur. Orta yamaçlarda bulunan bireylerin ise %98' inde ökseotu bulaşıklığı tespit edilmiş olup, bunların %23'ü hafif, %33'ü orta, %42'si ise yüksek yoğunlukta bulaşıktır. Üst yamaçlarda ise bulaşma oranı %97'dir ve bireylerin %27'si hafif, %40'ı orta, %30'u yüksek yoğunlukta bulaşık bulunmuştur.

Alt, orta ve üst yamaçlarda yayılış gösteren doğal gençliklerde ökseotu bulaşıklığı sırasıyla %2, %2 ve %3 oranında olup hafif düzeyde bulaşıklık tespit edilmiştir.

4.2 Meşcere Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Araştırma alanından belirlenen 21 örnek alanda ölçülen meşcere parametrelerinden; çap, boy, yaş ve kapalılık derecesi değerleri Çizelge 4.6'da verilmiş olup örnek alanlar benzerlik göstermektedir. Bu nedenle genel bir değerlendirme yapıldığında ökseotu bulaşık karaçam meşcerelerinde meşcere orta çapı 23 cm olup ince ağaçlık çağındadır. Meşcere orta boyu ise 11m olup yatay tek tabakalılık söz konusudur. Kapalılık derecesi 0,5-0,6 olarak belirlenmiş olup arazi gözlemlerine bakılarak kesintili ışıklı kapalılık tespit edilmiştir. Meşcere yaşı ise 70 olarak belirlenmiş olup aynı yaşlılık söz konusudur.

Çizelge 4.6 Örnek alanlarda ölçülen meşcere parametreleri

Örnek Alan No	Orta Çap (cm)	Orta Boy (m)	Kapalılık Derecesi	Yaş	Örnek Alan No	Orta Çap (cm)	Orta Boy (m)	Kapalılık Derecesi	Yaş
1	23,0	11,0	0,6	68	12	21,0	10,5	0,6	63
2	22,0	10,5	0,5	64	13	23,0	11,5	0,6	67
3	21,0	10,0	0,6	72	14	22,0	11,0	0,6	73
4	26,0	12,0	0,5	70	15	24,5	11,5	0,5	64
5	23,0	11,0	0,6	62	16	24,0	11,5	0,5	66
6	22,0	10,0	0,5	65	17	23,0	12,0	0,6	72
7	20,0	10,0	0,6	76	18	24,5	11,5	0,6	64
8	26,0	12,0	0,6	74	19	25,5	12,0	0,5	65
9	25,0	11,0	0,5	82	20	25,0	11,5	0,5	70
10	21,0	12,5	0,6	80	21	21,5	10,5	0,6	75
11	24,0	12,0	0,6	82					

Örnek alanların tamamında ökseotu bulaşıklığı bulunmaktadır. Örnek alanlarda toplam 480 adet yaşlı karaçam bireyinde ölçümler yapılmış olup %97'sinde ökseotu bulaşıklığı tespit edilmiştir. Bunlardan %28'i hafif, %32'si orta, %37'si yüksek yoğunlukta bulaşıktır.

Ökseotu bulaşıklığının görüldüğü 466 ağaç üzerinde yapılan değerlendirmelerde bulaşıklığın ağaçların üst tepe bölümünde yoğun olduğu, orta bölümlerde bulaşma yoğunluğunun azaldığı ve tepenin alt kısmında en düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

Araştırma alanında yayılış gösteren doğal gençlikler ortalama olarak 6 cm çap, 1-1,5m boy ve 12 yaşında bulunmaktadır. Meşcere kapalılığı 0,4-0,5 olup gençlikler meşcereler içerisindeki ışık boşluklarında gruplar halinde sık ve yoğun olarak bulunmaktadır. 11 yaşın altındaki doğal gençliklerde ökseotu bulaşıklığına rastlanılmamıştır. Ancak 12 yaşın ve 1,5 m boyun üzerindeki doğal gençliklerde %3 oranında hafif düzeyde bulaşıklık tespit edilmiştir.

Ökseotu örneklerinde yapılan morfolojik yaş tespitlerine göre karaçam bireylerine arız olan ökseotları ortalama olarak 15 yaşında bulunmuştur.

4.3 İstatistik Değerlendirmelere İlişkin Bulgular

Örnek alanlarda yapılan ölçümler sonucunda elde edilen çap, boy ve kapalılık derecesi verileri sürekli ölçekte olup korelasyon testi yapılmıştır. Korelasyon sonuçları Çizelge 4.7'te verilmiştir.

Çizelge 4.7 Pearson korelasyon testi sonuçları

	Bulaşıklık	**Çap**	**Boy**	**Kapalılık**	**Yükselti**
Bulaşıklık	1	0,713**	0,507**	0,019	0,083
Çap	0,713**	1	0,684**	-0,070	0,115*
Boy	0,507**	0,684**	1	-0,089	0,136**
Kapalılık	0,19	-0,070	-0,089	1	-0,47
Yükselti	0,083	0,115*	0,136**	-0,047	1

**: korelasyon 0,01 düzeyinde önemli (2-tailed). *: korelasyon 0,05 düzeyinde önemli (2-tailed).

Çizelge 4.7 incelendiğinde ağaç çapı ile ökseotu bulaşma yoğunluğu arasında pozitif ilişki bulunmaktadır. Başka bir ifade ile çap arttıkça ökseotu bulaşma yoğunluğu önemli düzeyde (%70) artmaktadır ($P<0,01$). Benzer şekilde ağaç boyu arttıkça ökseotu bulaşma yoğunluğu (50) artmaktadır ($P<0,01$).

Yetişme ortamı özelliklerinden yükselti ile çap- boy gelişimi arasında da pozitif ilişki bulunmuştur. Yükselti arttıkça ağaç boyu %13 ($P<0,01$); ağaç çapı ise %11 ($P<0,05$) artmaktadır.

Ökseotu bulaşma yoğunluğu sırasıyla; bakı, eğim, yükselti, kapalılık derecesi ve yamaç konumu özellikleri arasında ilişki olup olmadığı ki-kare testi ile değerlendirilmiş, istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Ökseotu bulaşma yoğunluğu ile özel mevki özelliklerinin (bakı, eğim, yükselti ve yamaç konumu) tümünün ilişkili olup olmadığını belirlemek üzere yapılan çoklu varyans analizi sonuçlarına göre pozitif ilişki bulunmuştur.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ormanlardan optimal yararlanma olanağı, ancak ormanı meydana getiren unsurların tanınması ve bunların doğal gelişme sürecinin en uygun koşullarda devamını sağlayacak müdahale tekniklerinin belirlenmesiyle mümkündür. Bir orman bütünlüğü içerisindeki meşcerelerin alana ve zamana göre değişim nitelikleri farklı müdahale tekniklerinin uygulanmasını gerektirir (Odabaşı 1983).

Silvikültürel müdahaleler, meşcerelere göre farklılık göstermektedir. Her meşcerenin kendine özgü bir kuruluşu vardır. Bu kuruluş özellikleri ana nitelikleriyle aynı olup bir diğer meşcerenin kuruluş özelliklerinden önemli farklılıklar gösterir. Bu sebeple silvikültürel çalışmalarda meşcerenin kuruluşu detaylı bir biçimde belirlendikten sonra o meşcere için uygulanması gereken silvikültürel müdahalelere ilişkin öneriler geliştirilir (Odabaşı, 1983; Bozkuş, 1986).

Çalışma kapsamında kendine özgü kuruluş özellikleri ortaya konulan ökseotu bulaşık karaçam meşcereleri 1100-1250 m yükseltiler arasında, genellikle doğu, kuzeydoğu ve güney bakılarda yayılış göstermektedir. Arazi eğimi ortalama olarak %10 ile %25 arasında değişmektedir. Ortalama meşcere yaşı 70, meşcere orta boyu 11m, orta çap ise 23 cm'dir. Meşcere kapalılığı ise 0,5 ile 0,6 arasındadır. Ökseotu kapalılığın düşük olduğu meşcerelerde daha yaygındır (Donohue 1995; Kolodjiezek and Kolodjiezek 2013).

Karaçam kapalılığın düşük olduğu meşcerelerde boy gelişimini durdurarak tepelerini yaymak ve dallarını kalınlaştırmak suretiyle azmanlaşma eğilimi gösteren bir ağaç türümüzdür. Çam ökseotu, serbest konumlu, kalın çaplı, uzun boylu ve geniş tepeli ağaçları daha çok tercih etmektedir (Carus ve Çatal 2007).

Meşcere içerisindeki ışık boşluklarında öncü karaçam gençlikleri bulunmaktadır. Karaçam doğal gençliklerinin ortalama yaşı 12, boyu 1-1.5m, kapalılık derecesi ise 0,4-

0,5’tir. Sağlıklı olan karaçam öncü gençliklerine diri örtü muamelesi yapılmamalı, bunlardan en üst seviyede yararlanılmalıdır.

Çam ökseotu parazitinin karaçam gençliklerinde önemli zararlara sebep olup olmadığını ve gençliklerin tıraşlanarak alandan uzaklaştırılmasını gerektirecek yoğunlukta bulaşma bulunup bulunmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan değerlendirmeler sonucunda ökseotu bulaşma miktarı ana meşcerede %97’dir. Ana meşcere elemanlarının %28 hafif düzeyde, %69’u ise orta ve yüksek yoğunlukta bulaşıktır. Yüksel ve ark. (2005) yoğun ökseotu bulaşıklığı görülen bireylerin tamamen kesilerek meşcereden çıkarılmasını önermekte ve bulaşık ağaçların önemli bir ökseotu tohum rezervi oluşturarak sağlıklı bireyler için tehdit oluşturduğunu ifade etmektedir.,

Doğal gençliklerde bulaşma miktarı %3 olup, bulaşma yoğunluğu hafif düzeydedir. Bulaşma derecesinin hafif olduğu bireyleri alandan çıkartmak yerine ökseotunun arız olduğu dalın kesilmesi önerilmektedir (Yüksel ve ark. 2005).

12 yaşın altında olan karaçam gençliklerinde bulaşıklık tespit edilmemiştir. Hawksworth ve Johnson, (1989) ökseotu bulaşmalarının %84’ünün 11 yaşından itibaren gerçekleştiğini bildirmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü ana meşcerede ağaç çapı ve boyu arttıkça bulaşma oranı artmaktadır. Araştırmalar sonucunda varılan ortak görüş ökseotunun; çap, boy ve tepe tacı bakımından dominant olan konukçularda daha yaygın olmasıdır ve bu durum kuşların uzun boylu ve geniş tepeli ağaçları tercih etmeleri ile bağdaştırılmaktadır. (Overton, 1994; Watson 2001; Aukema and Martinez del Rio 2002; Kolodjiezek and Kolodjiezek 2013).

6. ÖNERİLER

Eldivan karaçam meşcerelerinde ökseotu ile bulaşık karaçam gençliklerinin çam ökseotundan ne derecede etkilendiğinin ortaya konulması ve etki derecesine göre uygun silvikültürel müdahalelerin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada elde edilen sonuçların ışığında, uygulayıcıların kararsızlıklarını giderebilecek öneriler aşağıda sıralanmıştır.

1. Araştırma sonuçları; karaçam doğal gençliklerinin tıraşlanarak alandan uzaklaştırılmasını gerektirecek yoğunlukta bulaşıklık bulunup bulunmadığı sorusuna açıklık getirmektedir. Gençliklerde bulaşma yoğunluğu hafif düzeyde olduğundan, bulaşık dalları budamak suretiyle uzaklaştırmak yeterlidir.

2. Ana meşcerede ise orta ve yüksek yoğunlukta ökseotu bulaşık ağaçlar ivedilikle alandan çıkartılmalı, hafif bulaşık ağaçlarda ise mekanik mücadele yöntemlerinden budama yapılmak suretiyle ökseotu bulaşık dallar kesilerek meşcere dışına çıkartılmalıdır.

3. Ana meşcereden çıkartılan bireylerin yerine gençliğin getirilerek meşcerenin gençleştirmeye sokulması önerilmektedir. Gençleştirme çalışmalarında gerekirse civar meşcerelerden toplanan tohumlarla tohum takviyesine başvurulabilir. Gençleştirme çalışmalarında, sağlıklı olan karaçam öncü grup ve kümelerine diri örtü muamelesi yapılmamalı, bunlardan en üst seviyede yararlanılmalıdır.

4. Ökseotu ile mücadelede en başarılı yöntem mekanik mücadeledir. Hayvancılık ile uğraşan orman köylüleri ile iletişime geçerek hafif bulaşıklığın görüldüğü bireylerdeki ökse otları toplatılarak hayvan yemi olarak kullanılabilir.

5. Kuşlar ökseotunun yayılmasında etkili olan en önemli faktördür. Çalışma alanında kuş popülasyonlarının çok yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Kuş

bilimciler ile ortak bilimsel araştırmalar yapılarak çözüm önerileri geliştirilmelidir.

KAYNAKLAR

Adams, D. H., Frankl, S. J. and Lichter, J. M. 1993. Considerations When Using Ethephon for Suppressing Dwarf and Leafy Mistletoe Infestations in Ornamental Landscapes, J. Arboriculture, 19, pp. 351-357.

Aksoy, H. 1978. Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı'ndaki orman toplumları ve bunların silvikültürel özellikleri üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2332, O.F. Yayın No: 237, İstanbul.

Anonim. 1998. Çankırı İli Arazi Varlığı, T.C Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Anonim. 1999. The Muerdago Viscum album L. Hemiparasito (Fam. Lorantaceae), Gobierno De Aragon, Departamento De Agricultura Y MedioAmbiente, Publicaciones Y Boletines, InformacionesTécnicas De SanidadForestal, 5 p.

Anonim. 2001. Eldivan Meteoroloji İstasyonu İklim Verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.

Anonim. 2019. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Eldivan Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı, Ankara.

Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, 2. Baskı, Nobel Tıp Kitap Evleri, 975-420-021-1.

Bilgili, E., Serdar, B., Eroğlu, M., Coşkuner, K.A. ve Baysal, İ. 2013. Determination of age of Mistletoe (*Viscum album* spp. a*ustriacum* (Wiesb.) Vollman) on Scots pine *Pinus sylvestris*). İnternational Caucasian Forestry Symposium. Artvin.

Bilgili, E., Eroğlu, M., Coşkuner K.A ve Baysal, İ. 2014. Çam ökseotu (Viscum albüm ssp. austriacum (Wiesb.) Vollman) bulaşmış sarıçam (Pinus sylvestris L.) dallarında biyokütle tayini. Türkiye II. Orman Entomolojisi ve Patolojisi Sempozyumu. Sayfa 408-417, 7-9 Nisan 2014. Antalya.

Carus, S., Çatal, Y. 2007. Çam Ökseotu (*Viscum albüm* spp. *austriacum*)"nun karaçam (*Pinus nigra* Arnold) meşceresinde konukçu ağaç seçim tercihi ve tek ağaçlarda çap-hacim artımına etkisinin belirlenmesi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos, s. 159. Isparta, Türkiye.

Çatal Y., Carus S. 2011. Effect of pinemistletoe on radialgrowth of crimeanpine (Pinus nigra) in Turkey. J. Environ. Biol. 32, 263-270 (2011) ISSN: 0254-8704 CODEN: JEBIDP.

Davis, P.H.(ed.), 1965-1985, Flora of Turkey and Aegean Island, Vol:I-IX, Stuttgart.

Dawson, T.E., King, E.J. ve Ehleringer, J.R. 1990. Age Structure of Phoradenron Juniperinum (Viscaceae), a Xylem – Tapping Mistletoe – Inferences from a Nondestructive Morphological Index of Age, American Journal of Botony 77, 573-583.

Dobbertin, M., Hilker, N., Rebetez, M., Zimmermann, N.E., Wohlgemuth, T., Rigling, A. 2005. The upward shiftin altitude of Pine Mistletoe (*Viscum albüm* ssp. *austriacum*) in Switzerland–theresult of climate warming? Int. J. Biometeorol, 50: 40-47.

Dobbertin, M., Rigling, A. 2006. Pine Mistletoe (*Viscum albüm* ssp. *austriacum*) contributes to Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) mortality in the Rhone Valley of Switzerland. Forest Pathology, 36 (5): 309-322.

Ergun, F., Deliorman, D. ve Şener, B. 1994. *Viscum album* L. (ökse otu) (Loranthaceae) bitkisinin morfolojik özellikleri ve Türkiye'deki yayılışı hakkında bazı araştırmalar. Ot Sistematik Botanik Dergisi. 1(2): 47-62.

Eroğlu M, Usta, M. 1993. *Viscum ablum* L.‟un Sarıçam Artımına Odunun Kimyasal ve Morfolojik Özelliklerine Etkisinin Araştırılması, II. Ulusal Orman 49 Ürünleri Endüstrisi Kongresi, 6-9 Ekim 1993, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 116-122.

Eroğlu, M., Başkaya, Ş. 1995a. Ökseotu (*Viscum album* L.)'nun Şiddetli Zararı Neden ve Sonuçları, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 4, Yıl 32, 25-31.

Eroğlu, M., Bilgili E., Başkaya, Ş. 1995b. Sarıçam Ormanlarımızda Adi Ökseotu (*Viscum album* L.)'nin Yayılışı, Yoğunluğu ve Ağaçların Gelişimine Etkisinin Araştırılması. I.Ulusal Ormancılık Kongresi 160-168 23-25 Ekim. Trabzon.

Gill, L. S. 1953. Plant Diseasesthe Yearbook of Agriculture. U.S Depertment of Agriculture, 77-73, Washington. D.C.

Guillemyn, D., Grepin, G. 1986. Symptomatology Of The Dying Off Of Spruce Forests (Luchon Region, France), Photo Interpretation, Images Aeriennes Et Spatiales, No: 86-6, 1-10.

Hahs, A., Enright, N., Thomas, I. 1999. Plant communities, species richness and their environmental correlates in the sandy heaths of Little Desert National Park, Victoria. Australian journal of ecology, 24, 249-257.

Hawksworth, F.G.1977. The 6-class dwarf mistleto erating system, USDA Forest Service General Technical Report RM-48, Rocky Mountain Forestand Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado, 1977.

Hawksworth, F. G, Scharpf, R. F. 1986. Spread of European mistletoe (*Viscum album*) in California, U.S.A. European Journal of Forest Pathology 16: 1-5.

Hawksworth, F.G., Johnson, D.W. 1989. Biology and Management of Dwarf Mistletoe in Lodgepole Pine in The Rocky Mountains, USDA Forest Service Rocky Mountain Forestand Range Experiment Station, General Technical Report Rm-169, p. 38. Colorado, USA.

Kanat M., Alma M.H., Sivrikaya F. 2010. The Effect of *Viscum album* L. On Annual Diameter Increment Of Pinus nigra Arn. African Journal of Agricultural Research Vol. 5 (2) pp. 166- 181, 18 January, 2010.

Ketin, İ. 1962. 1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Sinop, M.T.A Yayınları, Ankara.

Luther, P. and Becker, H. 1986. Die Mistel-Botanik, Lektine, Medizinische Anwendung, Verlog Volk and Gesundheit, Berlin.

Mutlu, S., Osman, E., İlhan, V., Türkoğlu, H.İ. 2015. Ökse otunun (*Viscum album*) çamlarda sebep olduğu su ve esansiyel mineral eksikliğine bağlı büyüme inhibisyonunun mevsimsel olarak belirlenmesi. I. Ulusal Bitki Fizyolojisi Sempozyumu, 1-4 Eylül 2015. s.89. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye.

OGM 2021. Orman Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, 2021 Yılı Performans Programı, sayfa 18, Ankara.

Önder, F., Kısmalı, ġ., Turanlı, F. 2000. Manisa, UÇak ve Kütahya illerinde Ökseotu (*Viscum albüm* L.) üzerinde saptanan böcek türleri. Türkiye IV. Entomoloji Kongresi, 12- 15 Eylül 2000, Aydın, Türkiye.

Özer, Z., Önen, H., Uygur, F.N., Koch., W. 1996. Farklı Kültürlerde Sorun Olan Yabancı Otlar ve Kimyasal Savaşları. Gazi Osman Paşa Ziraat Fakültesi Yayınları No:15, Kitap Serisi No:8, Tokat.

Özkan, K. 2006. Beyşehir gölü havzası Çarıksaraylar yetişme ortamı yöreler grubunda fizyografik yetişme ortamı faktörleri ile ağaç ve çalı tür çeşitliliği arasındaki ilişkiler Journal of Science and Technology, 7, 157-166.

Rigling, A., Eilmann, B., Koechli, R., Dobbertin, M. 2010. Mistletoe-induced crown degradation in Scotspine in a xericenvironment. Tree Physiology. 30 (7): 845-852.

Sönmez, T. 2014. Sarıçam (*Pinus sylvestris*L.) gelişimi üzerine Ökseotu‟nun etkisi. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 15(1): 64-72.

Srivasta, L. And Esav, K. 1961. Relation of Dwarfmistletoe (Arcevthobium) to Xylem Tissue of Conifers, 1. Anatomy of Parasite Sinkers and Their Connection with Host Xylem, American Journal of Botany 48-159.

Stanton, S. 2006. The differential effects of Dwarf Mistletoe infection and broom abundance on theradial growth of managed Ponderosa Pine. Forest Ecology and Management, 223(1): 318-326.

Stypinski, P. 1997. Biologia i ekologia jemiolypospolitej w Polsce. (InPolish.) [Biologyandecology of mistletoe in Poland.] Past wowe Wydawnictwo Naukowe, Kraków.

Swanson M. E., Shaw D. C., Marosi T. K. 2006. Distribution of Western Hemlock Dwarf Ullmann, I., Lange, O. L., Zıegler, H., Ehlerınger, J., Schulze, E.-D., Cowan, I. R. 1985. Diurnalcourses of lea conductance and transpiration of mistletoes and their hosts in central Australia. Oecologia 67: 577-587. Vol.80, No.3.

Türe, C., Böcük, H., AÇan, Z. 2010. Nutritional relationships between hemi-parasitic mistletoe and some of its deciduous hosts in different habitats. Biologia, 65(5): 859-867.

Unger, L. 1992. Dwarf Mistletoes. Forestry Canada, Forest Insect and Discase Survey, Forest Pest Leaflet No: 44-7 p.

Üstüner, T., Düzenli, S., Kitiş, Y. E. 2015. Niğde Bölgesinde ökse otunun (*Viscumalbum*) konukçularında oluşturduğu enfeksiyon şiddetinin belirlenmesi. Turkish Journal of Weed Science, 18(1): 6-14.

Yüksel B., Akbulut S. ve Keten A. 2005. Çam Ökseotu (*Viscum albüm* ssp. austriacum (Wiesb.) Vollman)'nun Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, s. 111-124. Isparta.

Zeybek, N. 1985. Farmasötik Botanik, Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No.:1, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 390 s.

Zuber, D. 2004. Biological flora of central Europe: *Viscum album* L.,' *Flora*, vol. 199, no. 3, pp. 181-203.

Zweifel, R., Bangerter, S., Rigling, A., Sterck, F.J. 2012. Pine and Mistletoes: how tolive with a leak in the waterflow and storage system? Journal of Experimental Botany, 63(7): 2565-2578.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve Soyadı : Dilek AKKAYA

Eğitim

Yüksek Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2016-Halen
Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü	2013-2016

İş Deneyimi

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2020-Halen	Orman Genel Müdürlüğü	İşletme Şefi

Akademik Aktiviteler

-