



**SARIÇAM MEŞÇERELERİNDE YAPILAN ÖKSE OTU MEKANİK
MÜCADELESİNİN ÇAP ARTIMINA OLAN ETKİSİ: KILIÇKAYA ORMAN
İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ**

Güldemet PAMUK

**Yüksek Lisans
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet YAVUZ**

2019

Artvin

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**SARIÇAM MEŞÇERELERİNDE YAPILAN ÖKSE OTU MEKANİK
MÜCADELESİNİN ÇAP ARTIMINA OLAN ETKİSİ: KILIÇKAYA ORMAN
İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güldemet PAMUK

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet YAVUZ**

Artvin 2019

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi Tezi olarak sunduğum ‘‘Sarıçam Meşerelerinde Yapılan kse Otu Mekanik Mücadelesinin ap Artımına Olan Etkisi: Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği rneği’’ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Mehmet YAVUZ’un sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örneklere kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 21/06/2019

Güldemet PAMUK
İmza

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

SARIÇAM MEŞÇERELERİNDE YAPILAN ÖKSE OTU MEKANİK
MÜCADELESİNİN ÇAP ARTIMINA OLAN ETKİSİ: KILIÇKAYA ORMAN
İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ

Güldemet PAMUK


Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 29/05/2019

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 21/06/2019

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet YAVUZ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hacı Ahmet YOLASIĞMAZ

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Uzay KARAHALİL



ONAY:

Bu Yüksek Lisans, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 21/06/2019 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../.....
Doç. Dr. Hilal TURGUT
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Sarıçam Meşçerelerinde Yapılan Ökse Otu Mekanik Mücadelesinin Çap Artımına Olan Etkisi: Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği Örneği” konusunda yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan, tezimin başlangıcından sonuna kadar hem arazi, hem laboratuvar hem de yazım aşamalarında emeği olan, tezimin her satırını ilmik ilmik işleyerek mükemmelleştiren değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Mehmet YAVUZ’a teşekkürlerimi sunarım.

Elde edilen verilerin analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Bursa Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi’nden Sayın Prof. Dr. Turan SÖNMEZ’e, arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Arş. Gör. Can VATANDAŞLAR, Yusufeli Orman İşletme Şefi Yasemin TERZİ ve Yusufeli Orman İşletme Müdürlüğü idareci ve personeline teşekkür ederim.

Bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü 2012.F10.02.14 nolu kapsamlı araştırma projesi kapsamında ve desteği ile gerçekleştirilmiştir. Bu destekten ötürü Artvin Çoruh Üniversitesi ve Bilimsel Araştırma Projeleri yönetici ve çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Bu tezimi yaparken karşılaştığım zorluklarda her zaman yanımda duran, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen biricik annem Gülay ALKAN ve 2018’de rahmeti Rahman’a kavuşan biricik babam Ömer ALKAN’a, kardeşlerim Burcu ALKAN ve Hakan ALKAN ile eşim Resul PAMUK’A çok teşekkür ediyorum. Sizler olmasaydınız bu tezi nasıl yapardım, bilmiyorum.

Araştırmanın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcılara faydalı olmasını dilerim.

Güldemet PAMUK

Artvin - 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	V
SUMMARY	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1 GİRİŞ	1
1.1 Genel Bilgiler	1
1.2 Ökse Otu Hakkında Genel Bilgiler	2
1.3 Ökse Otunun Kullanım Yerleri	4
1.4 Ökse Otunun Sarıçamlar Üzerindeki Etkileri.....	6
1.5 Ökse Otu ile Mücadele	8
1.5.1 Kimyasal Mücadele	8
1.5.2 Biyolojik Mücadele	8
1.5.3 Mekanik Mücadele	9
2 MATERYAL VE YÖNTEM	10
2.1 Araştırma Sahası.....	10
2.2 Meteorolojik Veriler	13
2.3 Kullanılan Materyaller	17
2.4 Yöntem	17
2.4.1 Örnek Sahaların Seçimi ve Örneklerin Hazırlanması	17
2.4.2 Tarihlendirme ve Dendrokronolojik Ölçümler.....	18
2.5 İstatistiksel Analizler	20
2.5.1 Normallik Analizi.....	20
2.5.2 Varyansların Homojenlik Analizi	21
2.5.3 Uçuk Değerlerin Tespiti	21

3	BULGULAR	22
3.1	Dendrokronolojik Bulgular	22
3.1.1	Son 10 Yıllık Halkalara İlişkin Bulgular	26
3.1.2	Son 10 Yıllık İlkbahar Halkalarına İlişkin Bulgular	28
3.1.3	Son 10 Yıllık Sonbahar Halkalarına İlişkin Bulgular	29
3.2	Normalite Kontrolü	32
3.3	Homojenlik Analizi	33
3.4	Mekanik Mücadele ve Çap Artımı İlişkisi (Yıllık, İlkbahar ve Yaz Odunu için)..	34
4	TARTIŞMA	36
5	SONUÇ VE ÖNERİLER	38
	KAYNAKLAR	39
	ÖZGEÇMİŞ	44

ÖZET

SARIÇAM MEŞÇERELERİNDE YAPILAN ÖKSE OTU MEKANİK MÜCADELESİNİN ÇAP ARTIMINA OLAN ETKİSİ: KILIÇKAYA ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ

Bu çalışmada, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Yusufeli Orman İşletme Müdürlüğü, Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunan sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) meşçerelerindeki ökse otu ile mekanik mücadelenin çap artımına olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, 2009, 2010 ve 2011 yıllarında üç farklı yükselti kuşağında (800, 1000, 1600 m) sarıçam ağaçları üzerindeki ökse otları ile mekanik mücadele yapılmış, beş yıl süreyle bu sahalardaki ökse otu gelişimi izlenmiştir. Her yükseklik kademesinden 50'şer ağaç olmak üzere toplam 150 ağaçtan ikişer adet örnek artım kalemi alınmış, bu kalemlerin ilkbahar ve yaz yıllık halka kalınlıkları ölçülmüştür. Yıllık halka kalınlıklarında meydana gelen büyüme trendinin iklim olaylarından mı yoksa ökse otu ile mekanik mücadeleden mi kaynaklı olup olmadığı dendrokronolojik yöntemlerle araştırılmıştır. Çalışma sonucunda ökse otu ile mekanik mücadele yapılan ağaçlarda aynı yıllarda yaz odunu kalınlıklarında %15 artış olduğu, ilkbahar odunlarındaki artımlarda herhangi bir değişim saptanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Ökse Otu, Mekanik Mücadele, Çap Artımı, Dendrokronoloji, Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği

SUMMARY

THE EFFECTS OF MECHANICAL REMOVALS OF MISTLETOE ON RADIAL GROWTH IN SCOTS PINE STANDS: A CASE STUDY IN KILICKAYA FOREST ENTERPRISE

The aim of this study is to determine the effect of mechanical removals of the mistletoe on radial growth in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands that are located within the boundaries of Kılıçkaya Forest Enterprise in Yusufeli, Artvin, Turkey. In this context, the mistletoes on the infected Scots pine trees were mechanically removed in the years of 2009, 2010 and 2011 periodically at three different altitude zones. The development of the trees and mistletoes on them were monitored from 2009 to 2014. In each altitude zone, 50 trees were sampled (150 trees in total). From each tree, two sample cores were taken and their spring and summer annual ring thicknesses were measured. Dendrochronological techniques were used to investigate whether the annual radial growth trend after the removal of mistletoe was affected by climatic events or other related natural events. The results showed that average annual radial growth on summer woods of treated trees was 15% more than those of untreated trees. There was no significant change on the average annual radial growth on spring woods of treated and untreated trees.

Keywords: mistletoe, mechanical treatment, radial growth, dendrochronology, Kılıçkaya Forest Enterprise

TABLULAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Yusufeli Meteoroloji İstasyonuna ait 1970-2000 yılları rasatlarına ait ortalama ve ekstrem değerler	14
Tablo 2. Çalışma sahasındaki mekanik mücadele yapılan bölmeler, mekanik mücadele yılı ve bu bölmelere ait meşçere tipleri ve diğer bölme özellikleri.	19
Tablo 3. Ökse otu mücadelesinden 5 yıl önce ve 5 yıl sonraki yıllık çap artışlarına ait tanımlayıcı istatistikleri	27
Tablo 4. Ökse otu mücadelesinden 5 yıl önce ve 5 yıl sonraki ilkbahar odununa ait yıllık çap artışları tanımlayıcı istatistikleri	29
Tablo 5. Ökse otu mücadelesinden 5 yıl önce ve 5 yıl sonraki yaz odununa ait yıllık çap artışlarına ait tanımlayıcı istatistikleri	31
Tablo 6. Ökse otu ile mekanik mücadele yapılan ve yapılmayan ağaçların son on yıllık halka kalınlığına göre normalite kontrolleri (Grup1: Kılıçkaya, Grup2: Dağeteği, Grup3: Karadağ)	32
Tablo 7. Çalışma sahasındaki üç ayrı örnek alandaki verilerin mekanik mücadeleden önce ve sonraki yıllık, ilkbahar ve yaz odunlarının çap artımı değerlerinin varyanslarının homojenlik testi	33
Tablo 8. Çalışma sahasında mekanik mücadele yapılmadan önce ve sonraki beş yıllık çap artışlarına ait varyans analizleri tablosu (ANOVA)	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Ökse otu ve meyveleri	4
Şekil 2. Ökse otu meyveleriyle beslenen ötücü bir kuş	5
Şekil 3. Sarıçamın (<i>Pinus sylvestris</i> L.) Avrupa kıtasındaki ve ülkemizdeki doğal yayılışı, EUFORGEN 2009, www.euforgen.org	7
Şekil 4. Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği sınırları ve çalışma alanındaki ökse otu ile mekanik mücadele yapılan alanlar	12
Şekil 5. Çalışma sahasına ait ortalama yıllık yağış değerleri (mm yıl ⁻¹)	15
Şekil 6. Çalışma alanına ait yüzde eğim haritası	16
Şekil 7. 1946 ile 1950 yılları arasında geçen kuraklığın araştırma sahasındaki bir sarıçamdan alınan artım kalemi üzerindeki görüntüsü	22
Şekil 8. 1970 ile 1974 yılları arasında geçen kuraklığın araştırma sahasındaki bir sarıçamdan alınan artım kalemi üzerindeki görüntüsü	23
Şekil 9. 1954 ile 1960 yılları arasında geçen kuraklığın araştırma sahasındaki bir	24
Şekil 10. Kılıçkaya, Dağeteği ve Karadağ deneme alanlarına ait 1725-2014 yılları arasındaki yıllık halka genişlikleri	25
Şekil 11. Dağeteği örnekleme sahasındaki sarıçam ağacına ait son beş yıllık halka	26
Şekil 12. Üç ayrı deneme alanındaki örnek ağaçlara ait son 10 yıllık halka genişlikleri ..	27
Şekil 13. Üç ayrı bölgeye ait ilkbahar odununa ait son 10 yıllık halka genişlikleri	29
Şekil 14. Üç ayrı bölgeye ait yaz odununa ait son 10 yıllık halka genişlikleri	31
Şekil 15. Yaz odunu ile ilkbahar odunu artımı arasındaki oransal ilişki.	35

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AÇÜ	Artvin Çoruh Üniversitesi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇA	Çap Artımı
ÇK	Çap Kademesi
ÇP	Çap Sınıfı
G	Gövde
GPS	Global Positioning System (Küresel Yer Belirleme Sistemi)
ha	Hektar
HGK	Harita Genel Komutanlığı
LULC	Land Use Land Cover (Arazi kullanımı ve arazi örtüsü)
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index (Normalleştirilmiş Fark Vejetasyon İndisi)
NIR	Near Infrared (Yakın kızılötesi)
OBM	Orman Bölge Müdürlüğü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OİM	Orman İşletme Müdürlüğü
OİŞ	Orman İşletme Şefliği
SH	Standart Hata
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SS	Standart Sapma
TA	Toplam Ağaç (Sosyal Bilimler için İstatistik Yazılım Paketi)
UA	Uzaktan Algılama

1 GİRİŞ

1.1 Genel Bilgiler

Ormanlar ve orman ekosistemleri hayatın her safhasında faydalanılan nesilden nesillere aktarabilen ve gelecek nesillerin de faydalanabilecekleri yenilenebilir doğal kaynaklardır. Dünyadaki toplam orman varlığı 3.999 milyon hektar olup, bu ormanların %92.7'si doğal, %7.3'ü ise suni ormanlardır (FAO 2016). Türkiye'deki toplam ormanlık alan 22.3 milyon hektar olup, ülkenin genel alanının %28.6'sını oluşturmaktadır. Bu alanların 10.6 milyon hektarını ibreliler (%48), 7.4 milyon hektarını yapraklılar (%33) ve 4.4 milyon hektarını da karışık (%19) ormanlar oluşturmaktadır. Türkiye'de bulunan yapraklı ormanlardaki başlıca asli ağaç türleri alansal olarak sırasıyla; meşe (%26.43), kayın (%8.50), kızılğaç (%0.66), kestane (%0.40), gürgen (%0.16), kavak (%0.07), ıhlamur (%0.06), dişbudak (%0.03) ve okaliptüs (%0.01)'tür. Başlıca asli iğne yapraklı ağaç türleri ise kızılçam (%25.11), karaçam (%19), sarıçam (%6.80), ardıç (%4.29), göknar (%2.62), sedir (%2.16), ladin (%1.45) ve fıstıkçamından (%0.72) oluşmaktadır. Bu ağaç türleri arasında sarıçam 1.52 milyon hektarlık bir alana yayılmıştır (OGM 2015).

Asli ağaç türlerini tehdit eden hem biyotik, hem de abiyotik faktörler mevcuttur. Başlıca abiyotik faktörler olarak don, kar kırığı vb. gibi iklimsel faktörler ile toprak ve yangınlar örnek gösterilebilir. Biyotik faktörler ise böcek zararları (kabuk böcekleri, çam kese böcekleri vb.), hastalık etmenleri (mantar, virüs ve bakteriler), insan faktörleri (açma, kaçakçılık vb.), memeli hayvanlar (evcil ve yabani) ve yabancı otlardan (ökse otu, sarmaşıklar vb.) oluşturmaktadır (Çanakçıoğlu 1993; Göktürk 2016).

Bunlardan ökse otu (*Viscum album L.*) Türkiye ormanlarında iğne yapraklı türlere arız olan en önemli biyotik faktörlerden biridir (Yüksel ve ark. 2005; Kanat ve ark. 2010). Bu zararlıdan en çok etkilenen ağaç türlerinin başında ise sarıçam (*Pinus sylvestris*) gelmektedir. Özellikle insan faaliyetlerinden etkilenmiş düşük bonitetli arazilerde sarıçamın ökse otundan en fazla etkilendiği bilinmektedir. Bu etkinin hem

boy artımı, hem de çap artımı üzerinde olduğu, zamanla meydana gelen aşırı kurak yıllarda ise ökse otlu sarıçam ağaçlarının kuraklığa dayanamamaya kuruduğu bildirilmektedir (Eroğlu ve Usta 1993; Yüksel ve ark. 2005; Kanat ve ark. 2010; Mutlu ve ark. 2016).

Bu Yüksek Lisans Tezi ile Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Yusufeli Orman İşletme Müdürlüğü, Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde bulunan sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) meşcerelerinde yapılan ökse otu ile mekanik mücadelenin çap artımına olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca ulaşmak için dendrokronolojik tekniklerden faydalanılmış, çalışma sahası için yerel bazda Master Kronoloji oluşturulması, bölgedeki geçmişe yönelik kurak geçen yılların tespiti hedeflenmiştir.

Araştırmanın materyal ve metot kısmına geçmeden önce ökse otu hakkında genel bilgiler vermek ve ökse otunun sarıçam üzerinde nasıl etki ettiği ve bu konudaki mücadele biçimlerini ele almak konuyu anlamak bakımından elzemdir.

1.2 Ökse Otu Hakkında Genel Bilgiler

İlk defa parazitik bir bitki olarak Yunanlı botanikçi Theophrastus tarafından M.Ö 305 yılında tanımlanan Ökse otu, 18. yy. da ise meyvelerinin yapışkan, kaygan özellikli ve beyaz renkli olmasından dolayı “*Viscum album*” olarak Avrupa’da temel bir tür olarak adlandırılmıştır (Gill 1953). Santalales takımının Viscaceae (Loranthaceae) familyasında yer alan Ökse otunun tüm dünyada genel olarak “mistletoe” ile isimlendirilmiştir. Aynı bitki İngilizce’de “common mistletoe”, Almanca’da “mitsel” ile adlandırılmıştır (Becker 1986).

Ökse otu ülkemizde yöresel olarak çekem (Güneydoğu Anadolu Bölgesinde), çampir (Doğu Karadeniz Bölgesinde), burç (Orta Anadolu ve Orta Karadeniz Bölgesinde), biriç, fitri, pura, gökçe, bacaksız otu, yapışkan otu, gevele, güvelek ve gövelek (Akdeniz ve Ege Bölgesinde) olarak farklı isimler ile bilinmektedir. Kuşları yakalamak amacıyla bitkinin meyvelerinde bulunan “vissin” adlı yapışkan maddenin çubuklar üzerine sürülerek ökse yapımında kullanılmasından dolayı bitkiye “ökse otu” adı verilmiştir (Baytop 1999). Türkiye’de yaygın olarak tüm yapraklı ağaçlarda *V. album ssp. album* (Yapraklı ağaç ökse otu), göknar türleri üzerinde *V. album ssp.*

abiyetis (Göknar ökse otu), çam, göknar ve ladin ağaç türleri üzerinde görülen *V. album ssp. austriacum* (Çam ökse otu) olmak üzere üç alt türü bulunmaktadır (Zeybek ve Zeybek 2002).

Çam ökse otu 20-100 cm boylanabilen ve ağaçların gövde ve dallarında yaşayan her dem yeşil yarı parazitik bir bitkidir. Kümeler halinde ağaç dalları üzerinde yetişir. Yaprakları karşılıklı, derimsi, sapsız ve sarımsı yeşil renktedir. Yaprakları tam kenarlı olup uzunluğu genişliğinin dört katı kadar olabilir. Çiçekleri 4-6 parçalı olup çiçek örtüsü perigon tipinde ve aktinomorf şeklindedir. Dalların ve yaprakların arasında sapsız olarak iki - üçü bir arada bulunan (Şekil 1) meyveleri, başlangıçta yuvarlak renkli ve yeşilimsi, daha sonra ise hafif sarıya rengini alır. Meyvelerin olgunlaşması Ekim sonunda başlayıp Aralık ayına kadar devam eder. Olgunlaşan meyveler sarımsı beyaz renklidir. Meyvelerinin içinde bir iki adet oluşan kahverengi renkli tohumlar 2-2,3 mm genişlikte, 3-3,5 mm uzunlukta ve 0,8-1,2 mm kalınlıktadır. Hemen hemen düz ve donuk kahverengi renkli tohumların üst kısımları ve etrafında yapışkan bir madde olan “vissin” maddesi ile kaplıdır (Özer ve ark., 1999). Etili ve yumuşak olan meyveler kuşlar tarafından beğenilerek yenilen ve en çok tercih edilmektedir (Mandacı 1998). Kuşlar dışkılarıyla birlikte bu meyveleri ağaç dalları üzerine bırakırlar (Şekil 2). Gagalarına yapışan tohumları da ağaç dallarına sürmesi sonucunda dallara yapışan tohumların yayılmasını sağlar (Frochot ve Salle 1980; Weihenstephan 1997). *Merops apiaster* (Arıkuşu), *Turdus viscivorus* (Ökse otu ardıcı), *Pica pica* (Saksağan), *Silvia atricapilla* (Karabaş ötleğen), *Garrulus glandarius* (Kestane kargası), *Parus major* (Büyük baştankara), *Parus caeruleus* (Mavi baştankara), *Columba palumbus* (Tahtalı) ve *Sitta europea* (Sıvacı kuşu) gibi kuşlar ile *Sciurus vulgaris* (Sincap) ve *Martes martes* (Çam sansarı), diğerlerini ökse otu meyvesi ile beslenen kuş türleri olduğu bilinmektedir (Anonim 1999). Mesela *Turdus viscivorus* kuşunun Romanya'daki beyaz göknar ormanlarında ökse otu tohumlarının büyük bir kısmını taşıdığı bilinmektedir (Nanu 1969; Barbu 2009). Bu tohumlar ortamdaki ürik asit sayesinde çimlenip, gelişir (Becker 1986). Bitki haustoryumları (emeç veya sömürme kökü) ile konakçı bitkinin dallarındaki ksilemine kadar ulaşır. Bu kökler her sene kambiyum tabakasına doğru 1-2 tane daha kökçük oluşturur. Bu kökler doğrudan oduna girmezler ve sadece yıllık halka kalınlığı kadar uzanırlar (Çanakçıoğlu 1993). Konakçıdan aldığı su ve mineralleri

kullanarak fotosentez yoluyla kendi karbonhidratlarını üretir (Yüksel ve ark., 2005). Su ile birlikte madensel sıvı ve besin maddeleri azalan bitki ibre ve yapraklarını dökerek zayıflamaya başlar. Bu zayıflama bitkinin aşırı kurak mevsimlerde zaten kıt olan su miktarını ökse otu ile paylaştığından kuraklığa dayanamayarak kurur. Ökse otunun dallarda ve gövdede yaptığı şişkinlikler odun kalitesini bozduğundan orman ürünlerinde değer kaybına da sebep olmaktadır. Bir ökse otu tohumunun çimlenip gelişerek tekrar tohum verme süresi 5 yıl olup, ışık ve sıcaklığa, konukçuya yerleşime bağlı olarak bu süre değişebilmektedir. Anonim (1999)'a göre ökse otunun yaşam süresinin 9 ila 40 yıl arasında değiştiği, hatta daha yaşlı bireylerin lokal olarak saptandığı bildirilmektedir.



Şekil 1. Ökse otu ve meyveleri

1.3 Ökse Otuunun Kullanım Yerleri

Ökse otu ilk defa tedavi maksatlı olarak Avustralyalı tıp doktoru Rudolf Steiner (1861-1925) tarafından 20. yüzyılın başlarında ökse otu özütleri çıkarılarak alternatif tıp ilaçları olarak kanser hastaları üzerinde alışılmamış tedavi yöntemleriyle uygulanmaya başlanmıştır. Steiner böylece ökse otunun modern bilim dünyasındaki araştırmalarda yerini almasını özellikle kanser tedavisi sayesinde sağlamıştır (Urech 1993). 20. yüzyılın son çeyreğinde ise klinik çalışmalarda hepatit, HIV/AIDS gibi kronik virüs enfeksiyon gibi hastalıklar üzerine kullanımıyla ilgili çalışmalarda bulunulmuştur. Bununla birlikte ökse otu çay olarak kullanıldığında yüksek tansiyon,

akciğer kanaması, diyabet hastalığında, burun kanaması, atar damar sertliği, tifo veya dizanteri sonrasında meydana gelen bağırsak kanamalarını durdurucu, kalbin güçlendirilmesi, kanın temizlenmesi, baş dönmesi, baş ağrısı, idrar artırıcı, spazm giderici, kuvvet verici ve kusturucu olarak kullanılan bir bitkidir. Bunlarla birlikte yakı sakızı veya iç yağı ile ezilerek insanlar için zehirli olan meyveleri merhem olarak kullanılır (Temür 2006).



Şekil 2. Ökse otu meyveleriyle beslenen ötücü bir kuş

İlaç sanayinde kullanıldığından ve otlak hayvanları tarafından sevilerek yenildiğinden, halk arasında yararının daha fazla olduğuna inanılır. Ağaçtan toplanması zor olduğundan, hayvan sahipleri tarafından konukçu bitki kesilerek, elde edilmektedir. Eğer ağacın tamamen kesimi söz konusu ise üzerinde fazla sayıda ökse otu bulunan ağaçlar tercih edildiğinden, dolaylı bir mekanik mücadele yapılmış olmaktadır.

Ökseotları koyun ve keçi gibi otlak hayvanları tarafından sevilerek tercih edilir. Hayvan sahipleri sütü arttırıcı ve besleyici bir yem olduğundan ökse otunu toplayıp hatta kış için kuruturlar. Ağaçlardaki önemli zararların bu toplama sırasında

insanların duyarlı davranmaması sonucu meydana geldiği gözlemlenmiştir. Artvin ve Bolu gibi yörelerde, kışın otun az olduğu dönemlerde bazı kişilerce sadece ökse otunun değil aynı zamanda ağaçların da kesildiği bile görülmüştür (Zeybek ve Zeybek 2002; Yüksel ve ark. 2005).

1.4 Ökse Otunun Sarıçamlar Üzerindeki Etkileri

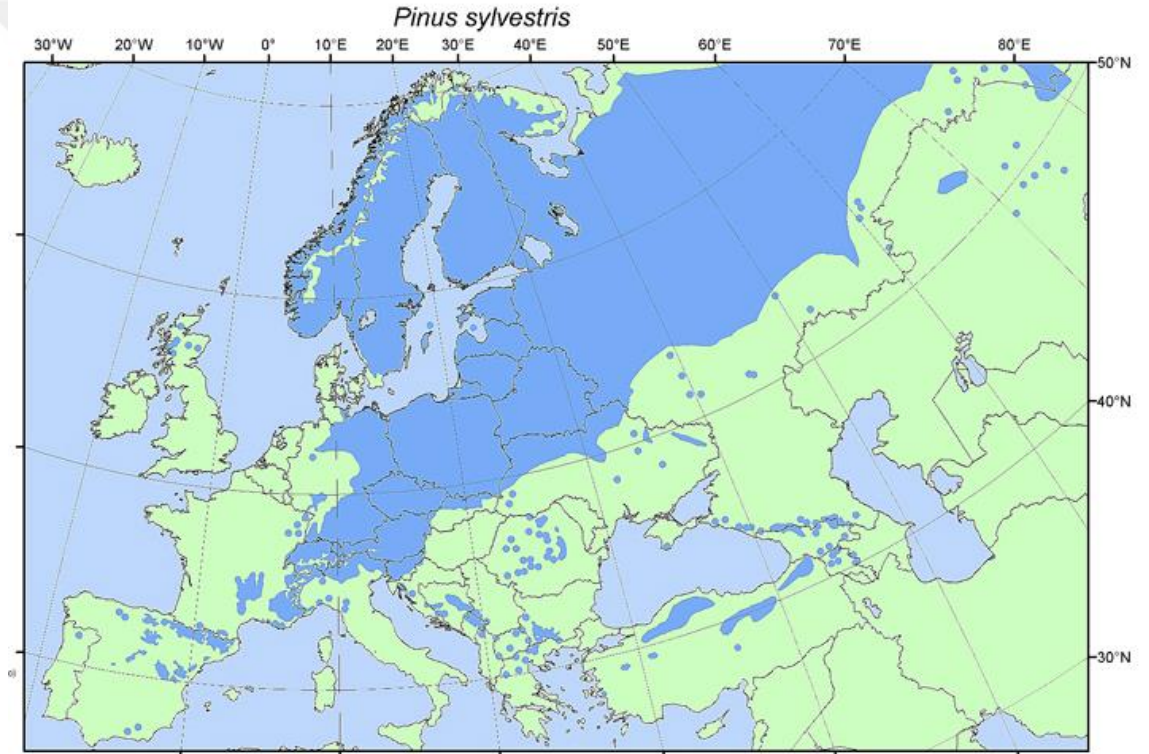
Sarıçam Avrupa kıtası üzerinde İspanya'nın Atlantik Okyanus kıyılarından başlayıp, İskandinav ülkeleri üzerinden Ural Dağları ve Sibirya'ya kadar doğal bir yayılış göstermektedir (Şekil 3). Yükselti bakımından deniz seviyesinden başlayarak 2600 m yüksekliğe kadar çıkabilmektedir (Houston Durrant ve ark. 2016). Güneyde ise ülkemizin Tokat ve Kahramanmaraş illeri yakınlarındaki 40° enlemine kadar inmektedir. Ülkemiz batısında Düzce, doğusunda ise Artvin, Kars, Erzurum Sarıkamış istikametinde Karadeniz ikliminden İç Anadolu'nun karasal iklimine geçiş yaptığı bölgelerde güzel ormanlar kurmuştur. Sarıçamın yayılış gösterdiği yerlerde doğal olarak ökse otu da sarıçamla birlikte yayılış göstermektedir.

Ökse otu sarıçam ormanlarının yetişme ortamı özellikleri uygun olmayan yerlerde bulunan ve aşırı derecede insan faaliyetlerinden etkilenmiş olan ağaçlara arız olarak ağaçların zayıf düşmesine neden olmakta ve zayıflayan ağaçta sekonder zararlı kabuk böceklerin üremesi için uygun ortamlar oluşturmaktadır. Ökse otu genellikle yaşlı sarıçam ağaçlarına arız olduğu gibi sahaya fazla miktarda yayılmışsa tamamen genç ve sağlıklı ağaçlarda da zarar yapmaktadır. Bu zararlar ağaç taç deformasyonu, iğne sayısı ve uzunluğunda azalma, ağaç dalları arasındaki yapısal farklılıklar, dalların kısmen veya tamamen ölmeleri olarak sıralanabilir (Ringling ve ark. 2010).

Sağlıklı ağaçlar bir veya iki adet ökse otunun dallarında yaptığı salgınlara tolerans gösterebilmektedir. Fakat ökse otu yalnız olan dalları zayıf düşürmekte veya bazen ağacın tamamen kurummasına da sebep olabilmektedir. Ökse otu tarafından şiddetli şekilde istila olmuş ağaçların direncinin azalması, büyümesinin engellenmesi söz konusu olabildiği gibi özellikle bu ağaçlar eğer kuraklık ve hastalıklar (mantarlar) gibi diğer problemler tarafından da baskı altında bırakılırsa normal hayat döngülerinden daha önce de kurumaları söz konusu olmaktadır (Haack ve Kucera 1999).

Ökse otu sarıçam ağaçlarının cari hacim artımlarına, odunun kimyasal yapısının bozulmasına (Eroğlu ve Usta 1993; Sekendiz 1984; Unger 1992), ibre sayısının azalmasına (Bilgili ve ark. 2013; Mutlu ve ark.2016), göğüs yüzeyinin azalmasına (Sangüesa-Barreda ve ark. 2013) sebep olmaktadır.

Ökse otunun sarıçamların yaz odunları üzerinde kuraklığa bağlı oksidatif zararlar meydana getirdiği bildirilmekte ve buna bağlı olarak sarıçamlarda ölümlerin gerçekleştiği düşünülmektedir (Mutlu ve ark., 2016). Nitekim, Erbilgin ve Raffa (2002), Bigler ve ark. (2006), Vacchiano ve ark. (2012), Giuggiola ve ark. (2013) da sarıçamlardaki ölümleri kuraklığa bağlı strese bağlamışlardır.



Şekil 3. Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) Avrupa kıtasındaki ve ülkemizdeki doğal yayılışı, EUFORGEN 2009, www.euforgen.org

Sarıçam ibre ve dallarındaki kurumaları diğer ağaçlar ve otlar ile yarışa bağlayanlar ile (Weber ve ark. 2008), ökse otu istilası sonrası virüs ve mantar gibi diğer zararlıların sebep olduğunu bildiren araştırmacılar da mevcuttur (Tsopelas ve ark. 2004; Dobbartin ve Rigling 2006; Varga ve ark. 2012). Ökseotlarının konukçu ağaçlardan uzaklaştırıldıktan sonra ölüm oranlarının azaldığını yapılan bilimsel çalışmalarla gözlemlenmiştir (Reid ve ark. 1994; Tsopelas ve ark. 2004).

1.5 Ökse Otu ile Mücadele

Ökse otu ile ilgili mücadele şekillerinden en önemlileri kimyasal, biyolojik ve mekanik mücadele yöntemleridir.

1.5.1 Kimyasal Mücadele

Ökse otu ile kimyasal mücadelede yaygın olarak kullanılan madde yavaş etilen salınımı sağlayan bir bileşik olan *Ethephon*'dur Bu maddenin konsantrasyonunun artırıldığı takdirde yapraklı ağaçlar üzerinde ökse otu büyümesini yavaşlattığı görülmüştür (Aldrich ve Norcini 1992). Kimyasal maddelerin ökse otu üzerine spreyleme şeklinde tatbik edilmesi yaygın olmakla birlikte ağaç gövdesi içerisine enjekte edilerek de uygulanmaktadır. Ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesindeki ökse otu ile mücadelede 1959 yılında başlamış olup, 1963 yılına kadar armut ağaçlarına 2,4-D Amin tuzu, Hedonal M (MCPA Amin tuzu) ve Bi-Hedonal gibi hormonal preparatlar püskürtülmüş ve oldukça olumlu sonuçlar alınmıştır (Alay 1965).

1.5.2 Biyolojik Mücadele

Hindistan'da yapılan çalışmalarda hiperparazit olan *Viscum loranthi*'nin diğer ökseotları üzerinde biyolojik olarak etkili olduğu bildirilmiştir (Pundir 1981). Khan (1993) harlequin ökse otunun (*Lysiana exocarpi*) kutu ökse otunun kontrolünde kullanılabileceğini belirtmiştir. *Notothixos* türlerinin (*Viscaceae*) çeşitli *Loranthaceae* ökseotları üzerinde parazit etkisi yaptığı rapor edilmiştir. Predatör olarak fırça kuyruklu sıçanın ökse otu temizliğinde etkili olduğu görülmüştür (Coleman 1949).

Ökse otunun bir başka biyolojik mücadele alanını da böcek ve fungus türleri oluşturmaktadır. Bu türler sürgün, meyve ve diğer organlarda parazit olarak yaşar.

Bodur ökse otunun 29 adet fungus zararlısı olduğu ve bunların 18'inin kanser fungusu, 4'ünün ise ökse otuna özgü parazit bitki hastalığı olduğu bilinmektedir (Unger 1992). Ökse otunun havai köklerine arız olarak gelişimini önleyen *Cylindrocarpon* (*Septogloeum*) *gillii* (Ellis) Muir parazitinin ve tohum gelişimini engelleyen *Wallrothiella arceuthobii* (Peck) Sacc. parazitinin mevcudiyeti Unger (1992) tarafından bildirilmiştir.

1.5.3 Mekanik Mücadele

Mekanik mücadele ökse otunun arız olduğu ağaç dallarının tamamen ya da kısmen kesilip uzaklaştırılması suretiyle gerçekleştirilmektedir. Salgına uğramış dalların en az 30 cm aşağıdan kesilmesi gerekmektedir. Kesme esnasında tamamen haustoryumu çıkarmak etkilidir (Reid ve ark. 1994). Ökse otu istilasının çok şiddetli olduğu durumlarda ağacın tamamen kesilerek alandan uzaklaştırılması gerekmektedir. Çünkü bu tür ağaç gövdeleri ökse otu tohumları için rezerv oluşturmaktadır. Başka bir mekanik mücadele tekniği (pollarding) ağacın tepe çatısının ve dallarının tamamen kesilip budanarak ağacın gövdesini vejetasyon döneminde sürgün vermesi için bırakmaktır (Rudd 1990). Bu metot ökaliptus ve sürgün veren diğer ağaçlar için uygun ve etkili olsa da sarıçam ve larix gibi iğne yapraklı ağaçlarda ağaçların sürgün veremeden kurumasına sebep olmaktadır (Reid ve Yan 2000). Ağaç gövdesi üzerindeki ökseotlarının kazınarak temizlenmesi mekanik mücadelede dikkat edilmesi gereken hususlardan biridir. Kazınan kısmın güneş görmeyecek şekilde bantlanarak kapatılması ve hava ile temasının kesilmesi gerekmektedir.

Alev makinası (75 cm alev ve 1100 °C ısı) kullanarak ökse otu öbeklerinin ağaç üzerindeki yakılması başka bir mekanik mücadeleye örnek verilebilir (Anonim 1949). Kelly ve ark. (1997) özellikle askeri amaçlı kullanılan alev makinası ile yakmanın ökse otu mücadelesinde çok etkili olduğunu bildirmiştir. Bu metodun yangına hassas bölgelerde kullanılması yangın riskini artıracakđı için pek önerilmemektedir. Ökse otu istilasına uğramış sarıçam gövde ve dal odunlarında meydana gelen reçine yoğunlaşması özellikle yaz aylarında yapılan mekanik ökse otu mücadelesinde yangına davet çıkarmaktadır.

2 MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Araştırma Sahası

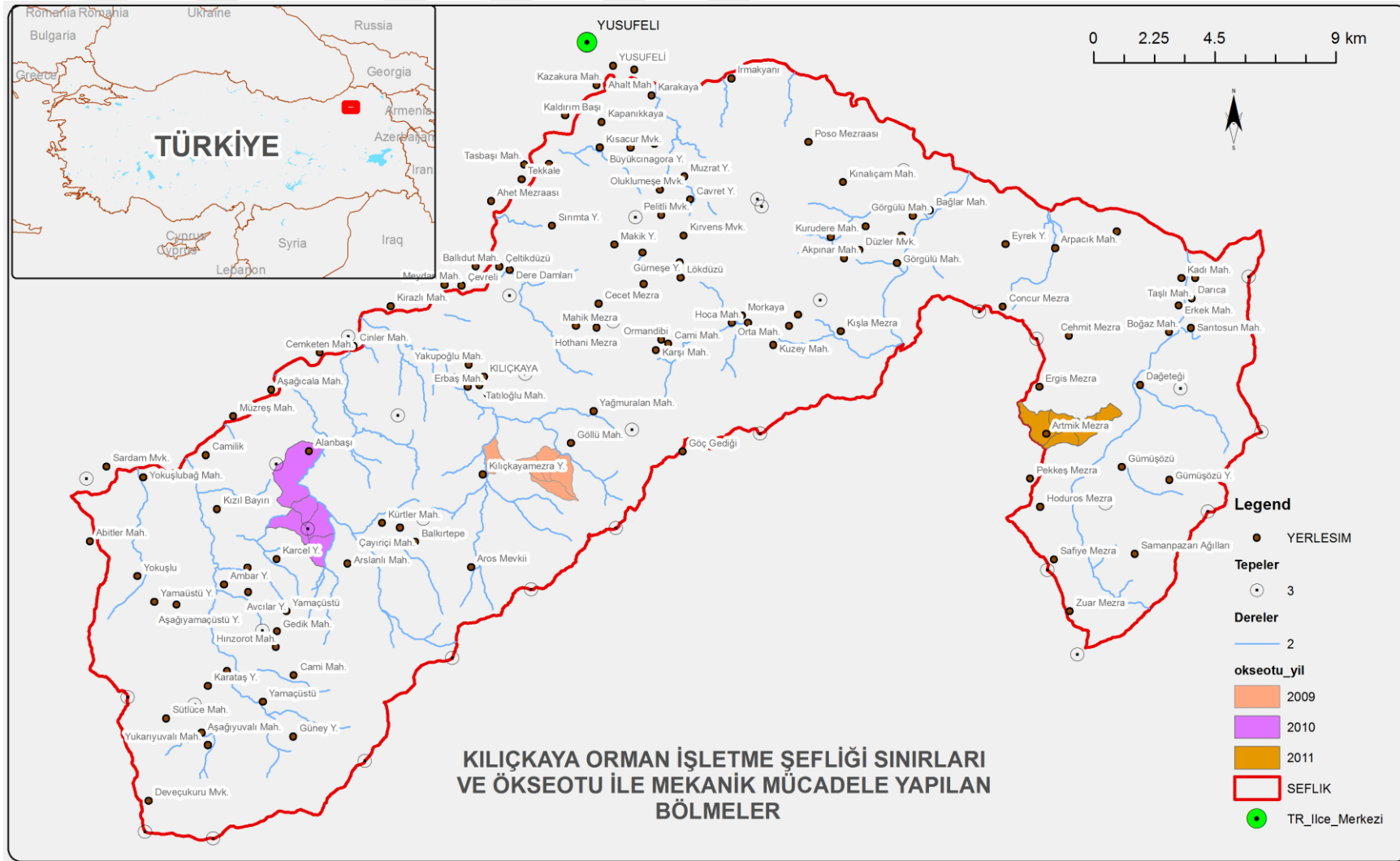
Yusufeli ilçe merkezine 20 km, Artvin kent merkezine ise 110 km, Erzurum kent merkezine 135 km uzaklıkta bulunan araştırma sahası; 41°49'59" - 41°18'21" doğu boylamları ile 40°49'05" - 40°33'47" kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Yüzölçümü 54882,8 ha olan saha; siyasi bakımdan Artvin iline, OGM idari yapılanması bakımından ise Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Yusufeli Orman İşletme Müdürlüğü, Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği'ne bağlıdır. Kuzeyinde Yusufeli Merkez ve Öğdem Orman İşletme Şeflikleri, doğusunda Erzurum Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı Oltu ve Hisar Orman İşletme Şeflikleri, güneyinde Uzundere ve Tortum Orman İşletme Şeflikleri, batısında ise İspir ve Çamlıkaya Orman İşletme Şeflikleri bulunmaktadır (Şekil 4).

Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği orman amenajman planından alınan verilere göre çalışma alanı içerisinde 28621,2 ha (%52,1) ormanlık alan ve 26261,6 ha (%47,9) açıklık alan olmak üzere toplam 54882,8 ha alanı kapsamaktadır. Çalışma alanında iğneli yapraklı asli ağaç türlerinden Sarıçam (*P. silvestris*), Gökmar (*Abies nordmanniana*), Ladin (*Picea orientalis*) ve Ardıç (*Juniperus sp.*), asli yapraklı ağaç türlerinden ise Meşe (*Quercus spp.*), Kayalık (*Ostrya carpinifolia*), Yalancı Akasya, Kavak (*Populus tremula*), Üvez (*Sorbus spp.*), Akçağaç (*Acer campestre*), Karağaç (*Ulmus minor*) ve Gürgen (*Carpinus orientalis*) mevcuttur. Yabani Kiraz (*Prunus avium*), Çoban püskülü (*Ilex equifolium*), Karaçalı (*Paliurus aculeatus*) ve Orman sarmaşığı (*Hedera helix*) gibi ağaççık ve çalı türlerinin yanında potansiyel odun dışı orman ürünlerinden olan Ahlat (*Pirus elacagrifolia*), Yabani Armut (*Pirus anygdaliformis*), Yabani elma (*Mlus silvestris*), Kızılcık (*Cornusmas*), Alıç (*Crataegus*), Tesbih ağacı (*Staphylea pinnata*) ve Kuşburnu (*Rosa canina*) gibi çalı ve ağaççıklara da rastlanmaktadır (OGM 2009).

Çalışma sahasında otsu bitkiler olarak Böğürtlen (*Rubus fruticosus*) Eğrelti (*Pteridium*), Orman çileği (*Fragaria vesca*), Papatya (*İnula helenium*), Ahududu (*Rubus ideus*), Kantaron (*Centaureum vulgare*), Ateş dikenini (*Pyracantha coccinea*), Yüksük otu (*Digitalis purpurca*), Güzelavratotu (*Atropa belladonna*), Isırganotu (*Urtica*), Tarakotu (*Norina*

persica,) Sütleğen (*Tithymalus burn*), Ökse otu (*Viscum album*) ve Çayır otları (*Graminae*) mevcuttur (OGM 2009).

Çalışma alanı 520 m ile 3202 m rakımları arasında kalmakta olup, genel olarak yüksek kesimlerde karasal iklim özellikleri egemendir. Ancak vadi içleriyle çukur sahalardaki iklim sertliğini yitirir ve buralarda Akdeniz iklimi özelliği öne çıkar (MGM 2015). Sulu tarımın yapıldığı vadi tabanlarında zeytin ve hurma gibi sıcak seven meyveler yetiştirilir. Orman ve tarım alanı dışında kalanlar alanlar ise mera olarak kullanılmaktadır. Meralar yüksek rakımlı yerlerde verimli, alçak rakımlı yerlerde ise arazinin çok sarp, eğimin yüksek ve toprak derinliğinin çok sığ olduğu kayalık zeminlerde verimsiz denecek kadar azdır. Alandaki mevcut toprak tipleri; sarıçam ve meşe ormanları altında bulunan kahverengi orman toprağı (%86,7), vadi içlerinde dere kenarında biriken bazaltik topraklar (%1.2), alüvyon topraklar (%1.8) ve yüksek dağ çayır toprakları (%0.8) şeklinde sıralanabilir (TRGM 2014).



Şekil 4. Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği sınırları ve çalışma alanındaki ökse otu ile mekanik mücadele yapılan alanlar

2.2 Meteorolojik Veriler

Kılıçkaya Orman İşletme Şefliğine ait meteorolojik veriler, çalışma sahasına 20 km uzaklıkta olan Yusufeli Meteoroloji Müdürlüğüne bağlı deniz seviyesinden 601 m yükseklikteki istasyondan (enlem:40.8228 G, boylam: 41.5464 D) alınmıştır. Veriler 1970 ile 2000 yılları arasında 30 yıllık bir periyodu kapsamakta olup, yıllara göre ortalama hava sıcaklığı (14,2 °C), ortalama yıllık yağış (278 mm), ortalama aylık yağış, ortalama güneşli gün sayısının (6.2 gün yıl⁻¹) yanı sıra günlük meteorolojik verileri de içermektedir (Tablo 1). Yıllara göre en yüksek ve en düşük sıcaklık ve yağış bilgileri de mevcuttur (MGM 2015). Yusufeli Meteoroloji İstasyonu sadece 1970-2000 yılları arasında veri toplamış, 2000-2013 yılları arasında ise istasyondaki bir arızadan dolayı hiçbir meteorolojik veri toplanamamıştır. 2013 yılında kurulan tam otomatik istasyona ait rasat değerleri istatistiki açıdan test edilmediği için burada gösterilmemiştir.

Yusufeli meteoroloji istasyon verileri kullanarak çalışma sahasına ait ortalama aylık sıcaklık, ortalama yıllık sıcaklık, ortalama aylık yağış, ortalama yıllık yağış değerleri deniz seviyesinden her 100 m yükseklik için yağıştaki 54 mm değişim (Renard and Foster 1998) göz önüne alınarak aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır:

$$P_{yeni} = P_{istasyon} + (ALT_{yeni} - ALT_{istasyon}) * 54 \quad (1)$$

Burada; P_{yeni} istenilen lokasyondaki hesaplanan ortalama yıllık yağış verisini, $P_{istasyon}$ kurulu istasyonda hesaplanan ortalama yıllık yağış verisini, ALT_{yeni} istenilen istasyonun deniz seviyesinden yüksekliğini, $ALT_{istasyon}$ kurulu istasyonun deniz seviyesinden yüksekliğini ifade etmektedir.

P_{yeni} yıllık yağış verisi, yükselti yağış ilişkisi (her 100 m yükseklik için yağıştaki 54 mm değişim) göz önüne alınarak hesaplanmış, bütün havza yüzeyine CBS ortamında ArcGIS10.2.1 programı yardımıyla enterpole edilmiş ve neticesinde raster tabanlı bir P_{yeni} yağış yüzeyi oluşturulmuştur. Bu işlem sonucunda çalışma sahasının ortalama yıllık yağış miktarı 816 mm yıl⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Çok yüksek eğime sahip çalışma sahasında yağın yağmurun yüzeysel yağışa dönüşmesini kolaylaştırmaktadır (Şekil 5).

Tablo 1. Yusufeli Meteoroloji İstasyonuna ait 1970-2000 yılları rasatlarına ait ortalama ve ekstrem değerler

YUSUFELİ METEOROLOJİK RASAT DEĞERLERİ TABLOSU

METEOROLOJİ İSTASYONU

: YUSUFELİ

ENLEM : 40.8228 G

RAKIMI

: 601 m

(1970-2000 Yılları rasatlarına ait ortalama ve ekstrem değerler)

BOYLAM : 41.5464 D

METEOROLOJİK GÖZLEMLER	AYLAR												YILLIK
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.1	3.0	8.3	14.9	19.1	22.7	25.8	25.8	22.2	16.0	8.5	2.7	14.18
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	5.4	7.9	13.7	21.2	25.5	29.2	32.1	32.3	28.9	22.2	13.6	6.8	19.90
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-2.5	-1.2	3.2	9.1	13.2	16.9	20.4	20.5	16.0	10.3	4.2	-0.6	9.13
Ortalama Yağış [mm]	18.6	18.9	21.0	28.8	31.8	35.3	20.8	14.3	12.6	22.4	26.5	27.5	278.50
Ortalama Nisbi Nem [%]	61.7	58.6	50.7	47.9	47.2	46.6	43.6	44.4	43.6	50.2	60.1	64.6	51.60
Ortalama Bulutluluk	5.4	5.3	5.1	5.4	5.2	4.2	3.4	3.1	3.0	4.1	5.2	5.7	4.59
Ortalama Donlu Günler Sayısı				0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0		0.06
Ortalama Karlı Günler Sayısı	4.5	3.2	1.2	0.1							0.3	2.7	2.00
Ortalama Karla Örtülü Günler Sayısı	17.8	16.1	7.5	0.4							1.4	10.6	8.97
Ortalama Sisli Günler Sayısı	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	0.1			0.1	0.3	0.3	0.9	0.25
En hızlı rüzgar yönü	SW	SE	SE	SW	S	SE	SE	SE	SE	SE	SW	SE	SE
En hızlı rüzgar hızı (m/sn)	9.4	9.4	12.3	15.5	19	12.3	12.3	12.3	15.5	12.3	9.4	9.4	

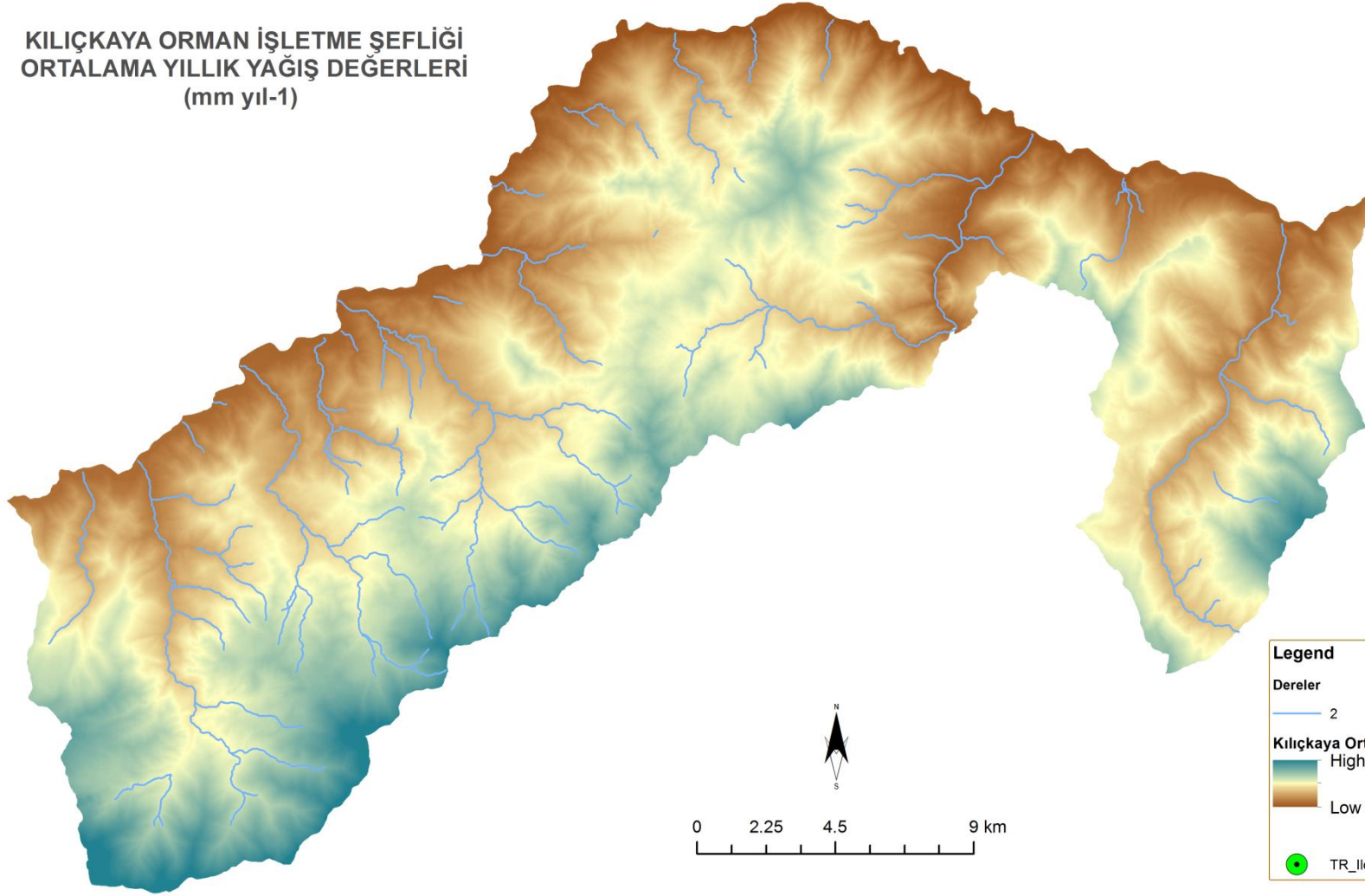
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1970 - 2000)*

Minimum Sıcaklık Günü	8	10	3	23	1	3	11	19	29	22	29	31	
Minimum Sıcaklık Yılı	1983	1992	1985	1993	1984	1997	1992	1987	1992	1982	1982	1992	
Minimum Sıcaklık (°C)	-16.5	-12.5	-13.3	0.3	2.7	9.0	10.8	12.3	7.6	0.0	-5.8	-11.0	

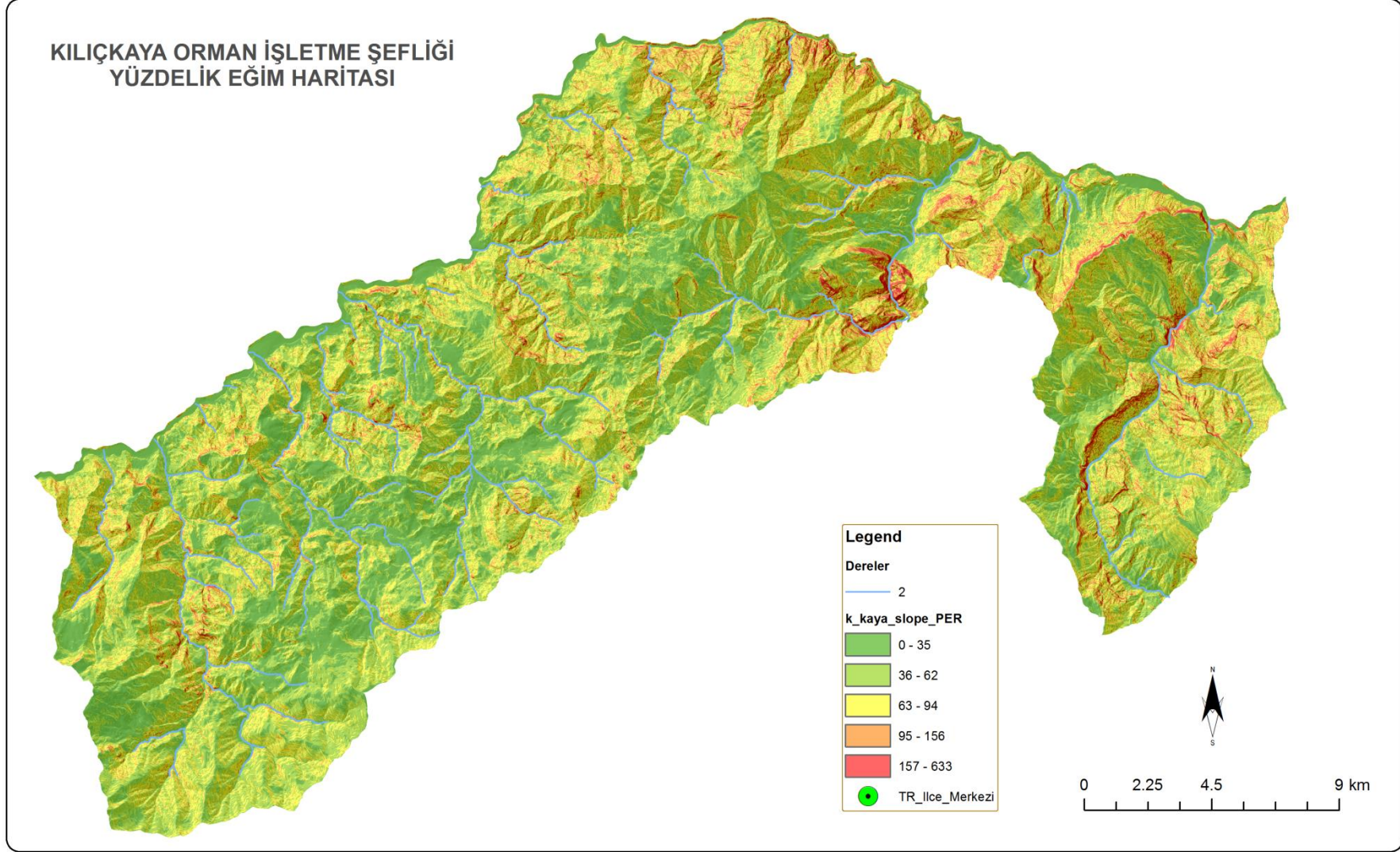
Maksimum Sıcaklık Günü	30	28	29	28	24	30	1	6	19	3	2	1	
Maksimum Sıcaklık Yılı	1999	1977	1986	1970	1995	1974	1974	1976	1971	1984	1974	1973	
Maksimum Sıcaklık (°C)	15.8	20.0	25.5	34.0	36.9	39.7	43.2	43.8	39.0	34.4	26.0	16.5	

* Yusufeli Meteoroloji İstasyonu 1970-2000 yılları arasında veri toplamıştır. 2000-2013 yılları arasında istasyonda hiçbir meteorolojik veri toplanmamıştır. 2013 yılında kurulan tam otomatik istasyona ait rasat değerleri istatistiki açıdan test edilmediği için burada gösterilmemiştir.

KILIÇKAYA ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ
ORTALAMA YILLIK YAĞIŞ DEĞERLERİ
(mm yıl⁻¹)



Şekil 5. Çalışma sahasına ait ortalama yıllık yağış değerleri (mm yıl⁻¹)



Şekil 6. Çalışma alanına ait yüzde eğim haritası

2.3 Kullanılan Materyaller

Bu çalışmada kullanılan materyallerin başında Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı (OGM 2009) gelmektedir. Amenajman planı içerisindeki Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan “dijital orman envanter haritaları”, çalışma sahasına ait orman envanter bilgileri, çalışma sahasında geçmişte yapılan silvikültür ve üretim amaçlı müdahaleleri ve miktarlarını gösteren tablolar bulunmaktadır. Sahaya ait 1:25000 ölçekli topoğrafik harita ve 5 m çözünürlükteki Sayısal Yükselti Modeli (SYM) Harita Genel Komutanlığı’ndan temin edilmiştir.

2.4 Yöntem

2.4.1 Örnek Sahaların Seçimi ve Örneklerin Hazırlanması

Araştırma, Kılıçkaya Orman İşletme Şefliğinde ökse otunun zarar oluşturduğu sarıçam meşcerelerinde 2009, 2010 ve 2011 yıllarında mekanik mücadele yapılan bölmeleri kapsamaktadır (Tablo 2). Bu kapsamda mekanik mücadele yapılan 15 tane bölmenin her birisinden 5'er tane olmak üzere 20 m x 20 m ebadında toplam 75 tane deneme alanı alınmıştır. Deneme alanlarının belirlenmesinde şeflik haritası üzerine bindirilmiş 20x20 m ızgaralar (grid) kullanılmıştır. Örnek alan seçim sürecinde basit rastgele örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Belirlenen bu 20x20 m'lik örnekleme alanı içinden rastgele olarak bir tanesi mekanik müdahale görmüş, diğeri mekanik müdahale görmemiş olmak üzere iki (2) tane deneme ağacı alınmıştır. Seçilen bu sarıçam ağaçlarından artım burgusuyla arazi eğimine dik olacak şekilde ağaç göğüs yüzeyi hizasından ikişer adet örnek alınmıştır. Her ağaçtan iki örnek alınacağı için toplamda 300 adet (15 bölme x 5 örnek alan/bölme x 2 ağaç/örnek alan x 2 artım kalemi örneği/ağaç = 300) örnek artım kalemi alınmıştır. Ayrıca ökse otunun mekanik yöntemle temizlendiği bazı bölmelerde, ökse otundan dolayı kuruyan ağaçların bölmeden çıkarıldığı görülmüş, bu ağaçların da dip kütüklerinden kesitler alınarak kurumunun gerçekleştiği yılı anlamak için dendrokronolojik yöntemlerle ölçümler yapılması planlanmıştır. Üretimi yapılarak bölmeden çıkarılmış ağaçların, bölmelerde kalan dip kütüklerinden kesilmiş her ağaç için iki tane kesit örneği alınması planlanmış, fakat arazi çalışmalarının yapıldığı 2014 yılında bu köklerin

ökseotlu bir ağaca mı, yoksa ökseotsuz bir ağaca mı ait olduğu anlaşılamadığından üretim yapılan ağaç köklerinden örnek alınamamıştır. Alınan bu örnekler (artım kalemleri) önce hava sirkülasyonlu odalarda kurutulmuş, daha sonra 1 x 1,5 cm'lik özel olarak hazırlanmış çıtalara (ladin ağacından yapılmış) beyaz tutkalla yapıştırılmıştır. Çıtaların ladin ağacından seçilmiş olmasının sebebi ladin ağacının budaksız ve odununda reçine içeriğinin az olması, örnekler kururken dönme ve çatlama yapmamasından dolayıdır. Artım kalemlerin çıtalara yapıştırılması sürecinde ağaç hücreleri ve hücre çeperlerinin gözükecek şekilde yerleştirilmesine dikkat edilmiştir. Tutkalların kurummasını müteakip sırasıyla artım kalemleri 200, 400 ve 600'lük zımpara kağıdı ile zımparalanarak yıllık halkaların sayım ve ölçümüne hazır hale getirilmiştir. Zımparalanan artım kalem örnekleri 2400 dpi çözünürlükte Epson Pro XL tarayıcısı kullanılarak taranmış ve bilgisayara dijital ortamda kaydedilmiştir. Yıllık halka sayımı (yaş) ile her yıla ait ilkbahar ve yaz odunu artımının ölçüm işlemleri Regent Instruments'ın WinDENDRO (Guay ve ark. 1992) yazılımı yardımıyla yarı-otomatik bir şekilde ve 0,001 milimetre (1 mikron) hassasiyetinde ölçülmüştür.

2.4.2 Tarihlendirme ve Dendrokronolojik Ölçümler

Örnek ağaçlardan alınan artım kalemleri üzerindeki yıllık halkaların hangi yıla ait olduğunu tespit etmek basit gibi gözükmekle birlikte, özellikle bazı kurak geçen yıllarda ağacın yıllık halka geliştirememesi (çap artımı yapmaması) ya da mikro düzeyde çap artımı yapması bu yılların tespitini güçleştirmektedir. Bu nedenle mikroskop altında görsel analiz sonrasında, ölçülen yıllık halka kalınlıkları kullanılarak ve çapraz tarihlendirilmeleri COFECHA yazılımı (Holmes 1983) yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Kronolojide yalnızca ortak sinyali korumak için ana kronolojiye girmeyen numune örneği kaldırılmıştır. Bölgeye ait sarıçam için bir master kronoloji bulunmadığından yapılan tarihlendirme ve çapraz sorgulama sonucunda oluşturulan kronoloji master kronoloji olarak baz alınmıştır. Master kronolojileri, ARSTAN (Cook ve Holmes 1986; Cook ve Crusic 2005) yazılımında, uzun vadeli eğilimleri ortadan kaldırırken mümkün olduğunca yüksek frekanslı sinyali muhafaza etmek için çifte ayırıcı bir yöntem kullanılarak standartlaştırılmıştır. İklimsel (yağış, yüksek sıcaklık, kısa vejetasyon dönemi vb.) sebeplerden dolayı meydana gelen yıllık halka gelişimindeki azalma ve artmaların

ökse otuna karşı yapılan mekanik mücadele etkilerinden ayırmak için araştırma sahası içerisindeki ladin ve göknar ağaçlarından da örnekler alınmış ve dendrokronojik değerlendirmeleri yapılmıştır.

Tablo 2. Çalışma sahasındaki mekanik mücadele yapılan bölmeler, mekanik mücadele yılı ve bu bölmelere ait meşçere tipleri ve diğer bölme özellikleri.

Bölme No	Meşçere Tipi	İşletme Sınıfı	Yaş	Bonitet	Alan (Ha)	Müdahele Yılı
340	Çsbc1	A	IV	II	2.7	2009
	Çsc2	A	IV	II	1.3	2009
	Çscd3	A	IV	II	5.3	2009
480	Çsc2	A	IV	II	33.8	2009
486	Çsc2	A	IV	II	3.4	2009
487	Çsbc1-1	E	IV	II	3.2	2009
	Çsbc1-2	A	IV	II	5.7	2009
	Çscd3	A	IV	II	5.6	2009
488	Çsbc1	A	IV	II	2.9	2009
	Çsbc3	A	IV	II	6.0	2009
	Çscd1	B	V	III	2.3	2009
	Çscd3-1	A	V	II	4.7	2009
	Çscd3-2	E	V	III	12.3	2009
	Çscd3-3	B	V	III	10.9	2009
192	BÇs-1	E	-	-	7.4	2010
	BÇs-2	E	-	-	7.7	2010
	BÇs-T	E	-	-	5.3	2010
315	Çsb2	E	III	III	3.9	2010
	BÇs	E	-	-	10.8	2010
316	Çsb3	E	III	III	15.2	2010
	BÇs-1	E	-	-	2.2	2010
	BÇs-2	E	-	-	19.5	2010
317	BÇs	E	-	-	9.9	2010
318	BÇs	E	-	-	6.2	2010
496	Çsb3-1	E	III	III	1.9	2011
	Çsb3-2	A	III	III	3.1	2011
	Çsc2	E	IV	III	1.4	2011
500	Çsbc1	A	IV	III	5.2	2011
571	Çsb3-1	A	III	II	13.6	2011
	Çsb3-2	E	III	II	12.0	2011
579	Çsb3-1	A	III	II	31.3	2011
	Çsb3-2	E	III	II	15.4	2011

580	Çsb3-1	E	III	III	12.2	2011
	Çsb3-2	A	III	III	5.4	2011
	BÇs-T-1	E	-	-	16.6	2011
	BÇs-T-2	E	-	-	3.8	2011

2.5 İstatistiksel Analizler

Yapılan mekanik mücadelelerin etkisini araştırmak için istatistiksel analizlerinin yapılmasında non-parametrik testlerden Bağımsız Örneklem t-Test'inden ve pairwise karşılaştırma testlerinden yararlanılmıştır. Çalışma alanından alınan artım kalemlerindeki her bir yıllık artım bağımlı değişken olarak alınmış, bağımsız değişkenler olarak mekanik müdahale yapıldığı yıldan önceki beş yıllık (ÖNBEŞ) ile mekanik müdahale yapıldığı yıldan sonraki 5 yıllık çap artım miktarları (SONBEŞ), mevki (DAĞETEĞİ, KILIÇKAYA, KARADAĞ) olarak alınmıştır. Çalışma alanına ait olan datanın Bağımsız Örneklem t-Testine uygunluğunu test etmek için gerekli olan bazı varsayımları sağlayıp sağlamadığı 1) normallik testi, 2) Gruplar arasındaki varyansların homojenlik testi 3) uçuk veri olmaması ve 4) verilerin kendi arasında bağımsız olması gibi ön testlere tabi tutulmuştur. Bu testi yapmadan önce verilerimize ait bazı bilgileri sunmak yerinde olacaktır.

2.5.1 Normallik Analizi

Bu kapsamda verilerin normal olarak dağıldığı varsayımını test için Kolmogorov-Smirnov (Kolmogorov 1933; Smirnow 1948) ve Shapiro-Wilk (Shapiro ve Wilk 1965) testleri yapılmış, verilere ait kurtosis ve skewness değerlerinin sıfıra (-1.96 ile 1.96 arası) yakın değerler arasında olup olmadığına bakılmıştır. Her bir veriye ait histogram, Q-Q ve kutu grafikleri de görsel olarak incelenerek verilerin normal olarak dağılıp dağılmadıkları kontrol edilmiştir. Parametrik testlerin normal dağılımla ilgili varsayımlarını sağlanmasının ardından ökseotlarının ağaçlardaki mekanik mücadele yapılmadan önceki çap artımı büyümesi ile mekanik mücadele yapıldıktan sonraki çap artım değerleri arasındaki istatistiksel ilişki Bağımsız Örneklem t-Testi ile analiz edilmiştir. Analizlerde güven düzeyi %95 alınmıştır. Söz konusu istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde IBM SPSS Statistics 19 (IBM 2010) paket programından istifade edilmiştir.

2.5.2 Varyansların Homojenlik Analizi

Gruplar arasındaki (mekanik mücadeleden önce ve sonra) varyansların homojen olarak dağılıp dağılmadığını test etmek için Levene Testi (Levene 1960) uygulanmıştır. Levene testindeki istatistik p-değeri 0.05 den büyük çıkarsa grup varyanslarının birbirlerine eşit ve homojen olduğu kabul edilmektedir.

2.5.3 Uçuk Değerlerin Tespiti

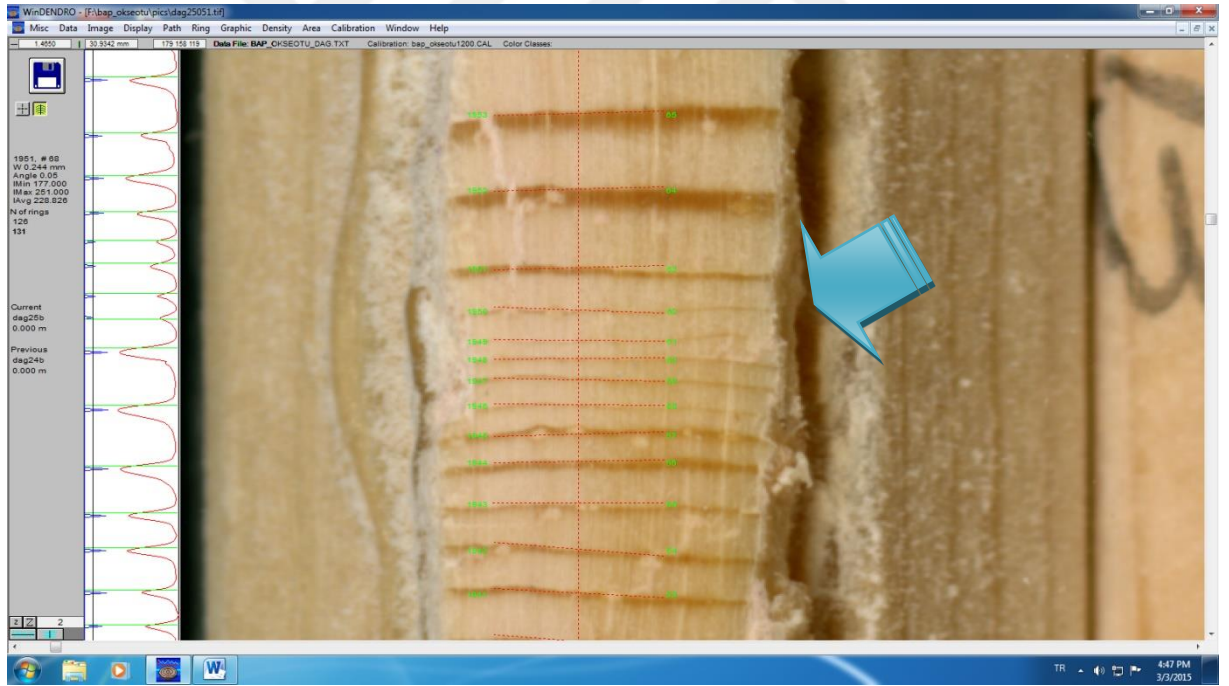
Data içerisindeki uçuk değerler sağlıklı bir istatistiki değerlendirme yapmamıza sebep olup tip-I ve tip-II hata oranlarını daha da artırmaktadır. Uçuk değerler önemli bilgiler içerdiğinden bu değerlerin tamamen veri tabanından çıkarılması uygun görülmemektedir. Uçuk değerler öncelikli olarak tespit edilip, aşırı olmayanları korunmalı, çok aşırı olanlar ise veri setinden çıkartılmalıdır (Grubbs 1969). Bu çalışmada uçuk değerler Scatter Plot ve Box Plot grafikleri incelenerek interquartile aralığı hesaplanmıştır ($IQ = Q3 - Q1$). Bir verinin iç çitler (lower inner fence: $Q1 - 1.5 * IQ$ ve upper inner fence: $Q3 + 1.5 * IQ$) arasında kaldığı durumda uçuk değer olarak kabul edilmiş, fakat veri setinden çıkartılmamıştır. Eğer çitin (fence) dışında kalıyorsa (lower outer fence: $Q1 - 3 * IQ$ ve upper outer fence: $Q3 + 3 * IQ$) aşırı uçuk değer kabul edilmiş ve veri tabanından çıkartılmıştır (NIST/SEMATECH 2012; Grubbs 1969).

3 BULGULAR

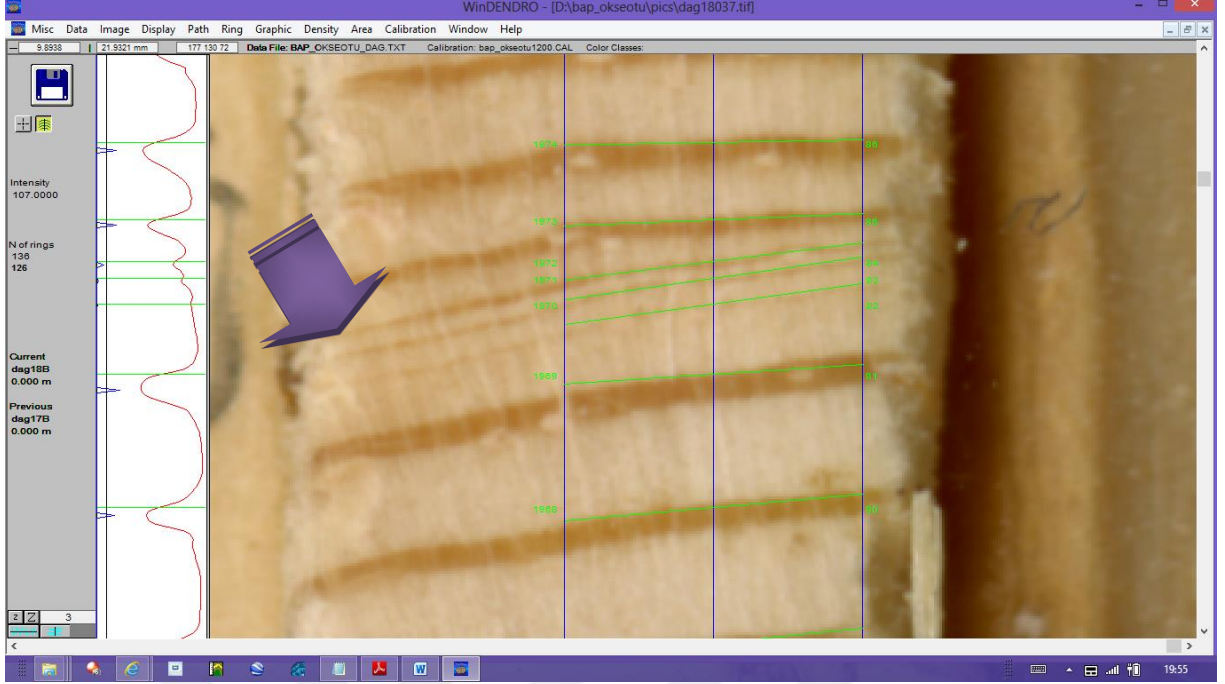
3.1 Dendrokronolojik Bulgular

Ağaçlardan alınan artım kalemleri üzerinde yapılan detaylı çalışmada bölgede kurak geçen yıllar tespit edilmiş ve Tablo 1’deki meteorolojik verilerle karşılaştırılması yapılmıştır.

Buna göre 1946 ile 1950 yılları (Şekil 7) ve 1970 ile 1974 (Şekil 8) yılları arasının en kurak geçen yıllar olduğu tespit edilmiştir. Meteoroloji (MGM 2015) verilerine göre 1974 yılının Haziran ve Temmuz ayları bölgede şimdiye kadar kaydedilen en sıcak günlerdir (Tablo 1). Dendrokronolojik bulgularla meteoroloji rasat değerlerinden alınan bilgiler birbirleriyle örtüşmektedirler.



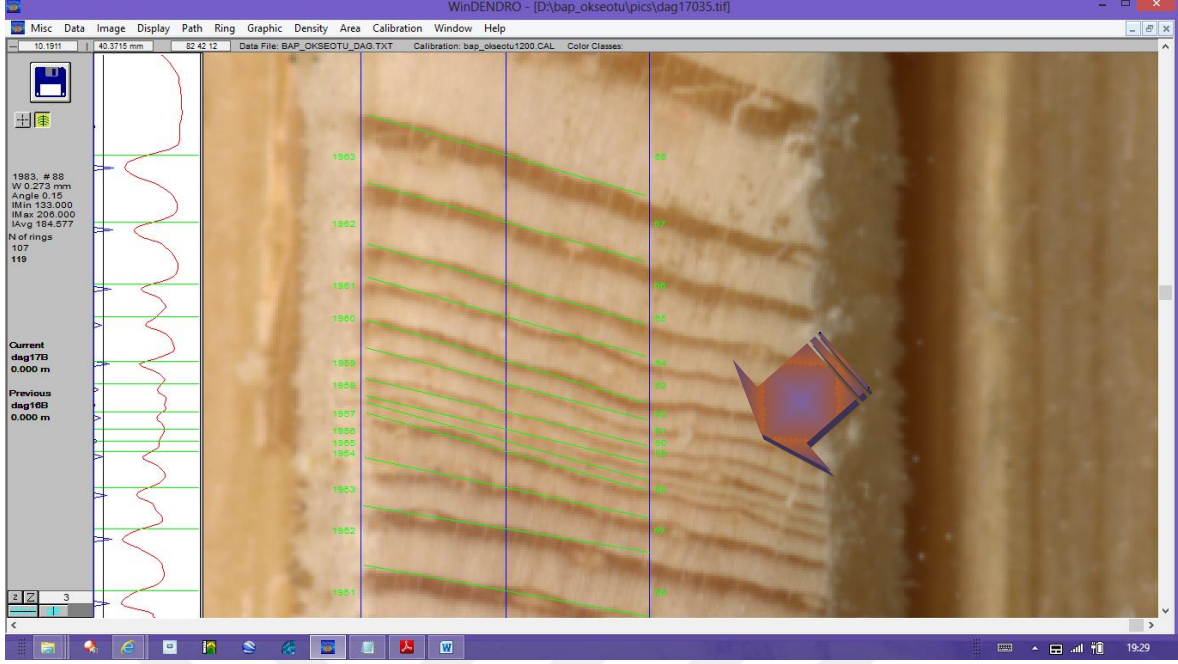
Şekil 7. 1946 ile 1950 yılları arasında geçen kuraklığın araştırma sahasındaki bir sarıçamdan alınan artım kalemi üzerindeki görüntüsü



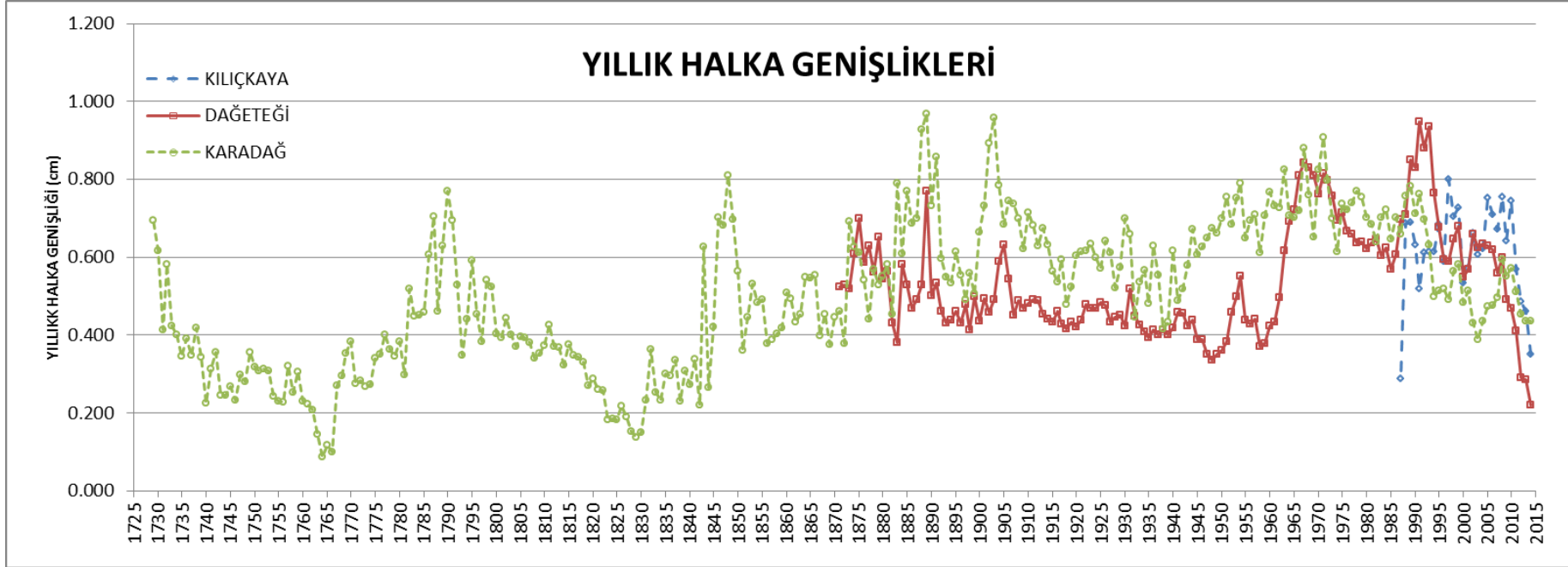
Şekil 8. 1970 ile 1974 yılları arasında geçen kuraklığın araştırma sahasındaki bir sarıçamdan alınan artım kalemi üzerindeki görüntüsü

Artım kalemlerinin mikroskop altında incelenmesi sonucunda 1943-1950, 1957-1960, 1969-1971, 1983-1986, 2000-2001 ve 2012 yıllarının (Şekil 9) en kurak geçen yıllar olduğu tespit edilmiştir. Yusufeli meteoroloji istasyonunun kurulup rasat değerleri alınmaya başlandığı 1970 ve sonraki yıllara ait rasat değerleriyle dendrokronolojik ölçümler sonucu bulunan kurak geçen günler teyit edilmiştir. İlgili istasyondan önceki kurak geçen yılları da dendrokronolojik metotlar sayesinde öğrenmiş bulunmaktayız.

Artım kalemleri üzerinden alınan yıllık halka genişlikleri Kılıçkaya, Dağeteği ve Karadağ deneme alanları için Şekil 10'da gösterilmiştir. Uygulanan dendrokronolojik metotlar sayesinde yıllık halkaların hangi yıllarda ne kadar arttığı ve hatta hiç artımın olmadığı yıllar tespit edilebilmiştir. Arka arkaya yıllık artışın çok az olduğu yıllar kurak geçen yıllar olarak adlandırılmış ve meteorolojik rasat verileriyle karşılaştırılarak teyit edilmiştir.



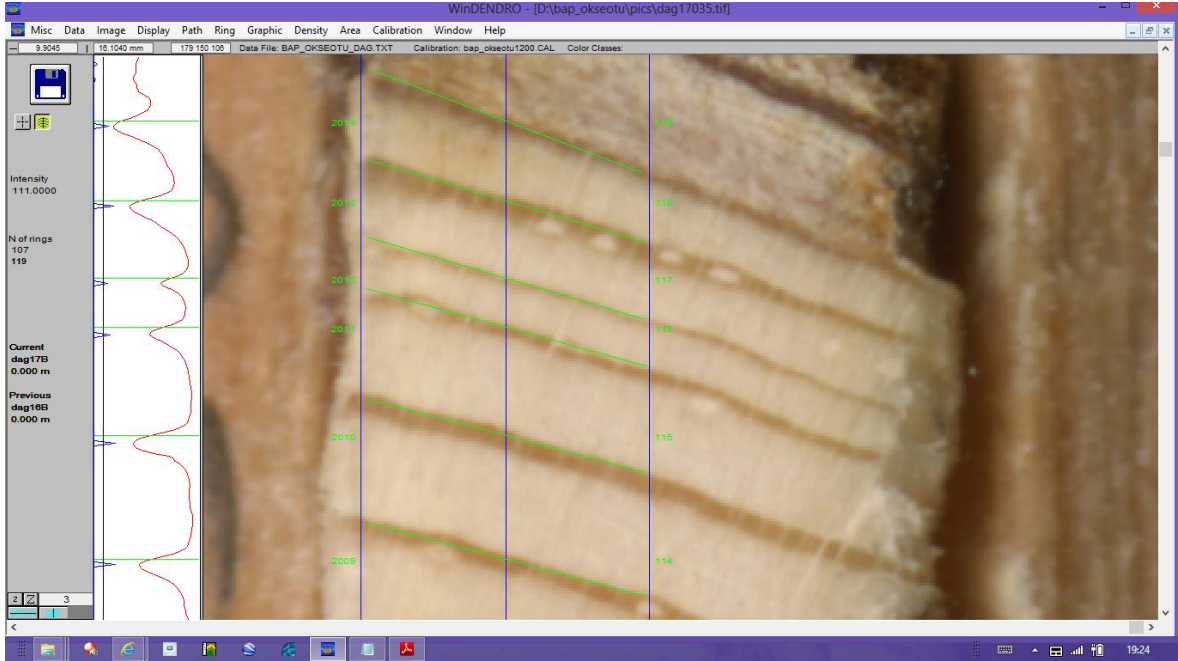
Şekil 9. 1954 ile 1960 yılları arasında geçen kuraklığın araştırma sahasındaki bir Sarıçamdan alınan artım kalemi üzerindeki görüntüsü



Şekil 10. Kılıçkaya, Dağeteği ve Karadağ deneme alanlarına ait 1725-2014 yılları arasındaki yıllık halka genişlikleri

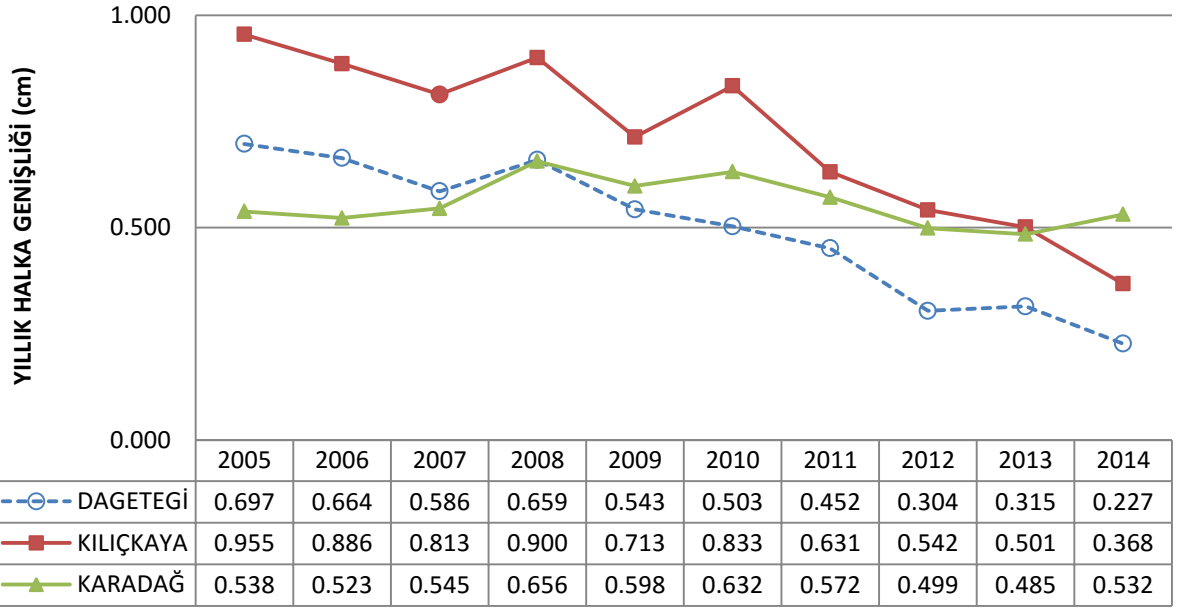
3.1.1 Son 10 Yıllık Halkalara İlişkin Bulgular

Çalışma sahasındaki ağaçların mekanik mücadeleden önceki ve mekanik mücadeleden sonraki 5 yıllık halka genişliklerine bakıldığında kontrol sahası (müdahale görmemiş saha) olarak seçilen Karadağ örnekleme alanında büyümenin normal bir trendde gittiği ve iklim durumuna göre de ufak sapmalar gösterdiği görülmüştür (Şekil 11). Buna karşılık Karadağ örnekleme alanında 2009 yılındaki mekanik mücadelenin etkisi, 2010 yılındaki büyümedeki ivme artışından anlaşılmaktadır (Şekil 12). Sonraki yıllardaki büyüme eğrisindeki düşüş 2012 yılından önce ve sonrasındaki çok sıcak giden yaz aylarına bağlanabilir. Mekanik mücadeleden önceki beş yıldaki ortalama yıllık artım; KILIÇKAYA için 0.8535 ± 0.41035 cm, DAĞETEĞİ için 0.4884 ± 0.38937 cm, ve KARADAĞ için 0.5722 ± 0.06586 cm olarak gerçekleşmiştir. Mekanik mücadeleden sonraki beş yıl için bu değerler sırasıyla; KILIÇKAYA için 0.5750 ± 0.34176 cm, DAĞETEĞİ için 0.0709 ± 0.21709 cm ve KARADAĞ için 0.1026 ± 0.31318 cm olmuştur (Tablo 3). Mekanik mücadeleden önceki yıllık ortalama çap artımı, mekanik mücadeleden sonraki yıllık ortalama çap artımına göre KILIÇKAYA için %33, DAĞETEĞİ için %42, ve KARADAĞ için %5 oranında azalmıştır.



Şekil 11. Dağeteği örnekleme sahasındaki sarıçam ağacına ait son beş yıllık halka büyümesi görüntüsü

ORTALAMA YILLIK HALKA GENİŞLİĞİ (2005-2014)



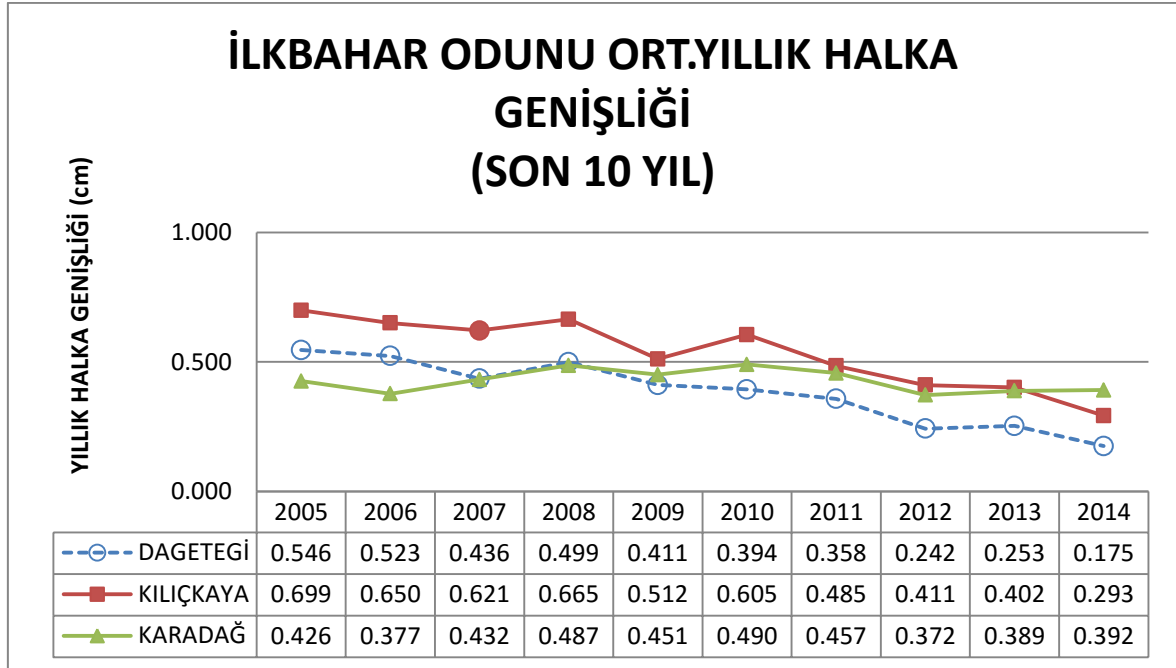
Şekil 12. Üç ayrı deneme alanındaki örnek ağaçlara ait son 10 yıllık halka genişlikleri

Tablo 3. Ökse otu mücadelesinden 5 yıl önce ve 5 yıl sonraki yıllık çap artışlarına ait tanımlayıcı istatistikleri

		N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max	Between-Component Variance
						Lower Bound	Upper Bound			
ÖNBEŞ	KILIÇKAYA	43	0.854	0.41035	0.06258	0.727	0.9798	0.2	2	
	DAĞETEĞİ	48	0.488	0.38937	0.0562	0.375	0.6015	0	1.6	
	KARADAĞ	26	0.572	0.33584	0.06586	0.437	0.7078	0	1.3	
	Total	117	0.641	0.41731	0.03858	0.565	0.7176	0	2	
Model	Fixed Effects			0.38636	0.03572	0.57	0.712			0.0381
	Random Effects				0.1213	0.119	1.1631			
SONBEŞ	KILIÇKAYA	43	0.575	0.34176	0.05212	0.47	0.6802	0.1	1.6	
	DAĞETEĞİ	48	0.284	0.21709	0.03133	0.221	0.3469	0.1	1	
	KARADAĞ	26	0.544	0.31318	0.06142	0.417	0.6703	0.1	1.2	
	Total	117	0.449	0.31891	0.02948	0.39	0.507	0.1	1.6	
Model	Fixed Effects			0.28978	0.02679	0.396	0.5017			0.02716
	Random Effects				0.10148	0.012	0.8853			

3.1.2 Son 10 Yıllık İlkbahar Halkalarına İlişkin Bulgular

Çalışma sahasındaki ağaçların ilkbahar odununa ait mekanik mücadeleden önceki ve mekanik mücadeleden sonraki 5 yıllık halka genişliklerine bakıldığında kontrol sahası (müdahale görmemiş saha) olarak seçilen Karadağ örnekleme alanında büyümenin daha stabil bir trendde gittiği ve iklim durumuna göre de ufak sapmalar gösterdiği görülmüştür. Buna karşılık Kılıçkaya ve Dağeteği örnekleme alanlarında büyüme trendinin yavaşladığı görülmektedir. 2009 yılındaki mekanik mücadelenin etkisi, sonraki yıllarda hemen etkisini gösterememiştir (Şekil 13). Sonraki yıllardaki büyüme eğrisindeki düşüş 2012 yılından önce ve sonrasındaki çok sıcak giden yaz aylarına bağlanabilir. Mekanik mücadeleden önceki beş yıldaki ortalama yıllık artım; KILIÇKAYA için 0.630 ± 0.309 cm, DAĞETEĞİ için 0.483 ± 0.613 cm, ve KARADAĞ için 0.435 ± 0.259 cm olarak gerçekleşmiştir. Mekanik mücadeleden sonraki beş yıl için bu değerler sırasıyla; KILIÇKAYA için 0.439 ± 0.239 cm, DAĞETEĞİ için 0.285 ± 0.344 cm ve KARADAĞ için 0.420 ± 0.258 cm olmuştur (Tablo 4). Mekanik mücadeleden önceki yıllık ortalama çap artımının mekanik mücadeleden sonraki yıllık ortalama çap artımına göre KILIÇKAYA için %30, DAĞETEĞİ için %41, ve KARADAĞ için %3 oranında azalmıştır.



Şekil 13. Üç ayrı bölgeye ait ilkbahar odununa ait son 10 yıllık halka genişlikleri

Tablo 4. Ökse otu mücadelesinden 5 yıl önce ve 5 yıl sonraki ilkbahar odununa ait yıllık çap artımları tanımlayıcı istatistikleri

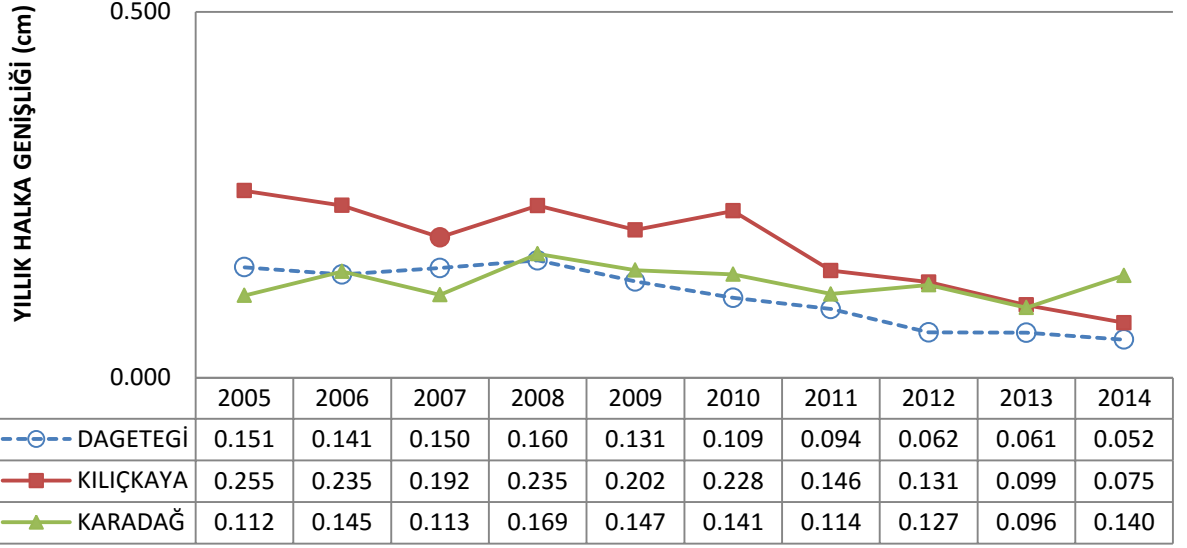
		N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max	Between-Component Variance
						Lower Bound	Upper Bound			
ÖNBEŞ	KILIÇKAYA	43	0.630	0.309	0.047	0.535	0.725	0.2	1.61	
	DAĞETEĞİ	50	0.483	0.613	0.087	0.309	0.657	0.0	3.17	
	KARADAĞ	26	0.435	0.259	0.051	0.330	0.539	0.0	0.94	
	Total	119	0.525	0.459	0.042	0.442	0.609	0.0	3.17	
Model	Fixed Effects			0.456	0.042	0.443	0.608			0.00462
	Random Effects				0.058	0.275	0.776			
SONBEŞ	KILIÇKAYA	43	0.439	0.269	0.041	0.356	0.522	0.0	1.24	
	DAĞETEĞİ	50	0.285	0.344	0.049	0.187	0.382	0.0	1.84	
	KARADAĞ	26	0.420	0.258	0.051	0.316	0.524	0.0	0.96	
	Total	119	0.370	0.307	0.028	0.314	0.426	0.0	1.84	
Model	Fixed Effects			0.301	0.028	0.315	0.425			0.00593
	Random Effects				0.054	0.140	0.600			

3.1.3 Son 10 Yıllık Sonbahar Halkalarına İlişkin Bulgular

Çalışma sahasındaki ağaçların mekanik mücadeleden önceki ve mekanik mücadeleden sonraki 5 yıllık sonbahar halka genişliklerine bakıldığında kontrol sahası (müdahale

görmemiş saha) olarak seçilen Karadağ örnekleme alanında büyümenin normal bir trendde gittiği ve iklim durumuna göre de ufak sapmalar gösterdiği görülmüştür. Buna karşılık Dağeteği örnekleme alanında 2009 yılındaki mekanik mücadelenin etkisi, 2010 yılındaki büyümedeki ivmenin azalmaktan ziyade sabitlendiği görülmektedir (Şekil 14). Sonraki yıllardaki büyüme eğrisindeki düşüş 2012 yılından önce ve sonrasındaki çok sıcak giden yaz aylarına bağlanabilir. Mekanik mücadeleden önceki beş yıldaki ortalama yıllık artım; KILIÇKAYA için 0.224 ± 0.118 cm, DAĞETEĞİ için 0.147 ± 0.187 cm, ve KARADAĞ için 0.137 ± 0.084 cm olarak gerçekleşmiştir. Mekanik mücadeleden sonraki beş yıl için bu değerler sırasıyla; KILIÇKAYA için 0.136 ± 0.08101 cm, DAĞETEĞİ için 0.076 ± 0.09188 cm ve KARADAĞ için 0.124 ± 0.06758 cm olmuştur (Tablo 5). Mekanik mücadeleden önceki yıllık ortalama çap artımının mekanik mücadeleden sonraki yıllık ortalama çap artımına göre KILIÇKAYA için %38, DAĞETEĞİ için %48, ve KARADAĞ için %10 oranında azalmıştır. Grafik değerleri Dağeteği örnekleme alanının 2012 yılındaki kuraklığı ökse otu ile mekanik mücadele sonrasında daha rahat atlattığı müşahede edilmiştir.

YAZ ODUNU ORT. YILLIK HALKA GENİŞLİĞİ (SON 10 YIL)



Şekil 14. Üç ayrı bölgeye ait yaz odununa ait son 10 yıllık halka genişlikleri

Tablo 5. Ökse otu mücadelesinden 5 yıl önce ve 5 yıl sonraki yaz odununa ait yıllık çap artışlarına ait tanımlayıcı istatistikleri

		N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max	Between-Component Variance
						Lower Bound	Upper Bound			
ÖNBEŞ	KILIÇKAYA	43	0.224	0.11831	0.01804	0.188	0.2604	0.1	0.7	
	DAĞETEGİ	50	0.147	0.18737	0.0265	0.094	0.2	0	0.9	
	KARADAĞ	26	0.137	0.08393	0.01646	0.104	0.1713	0	0.4	
	Total	119	0.173	0.15023	0.01377	0.145	0.1999	0	0.9	
	Model	Fixed Effects			0.14634	0.01342	0.146	0.1992		
	Random Effects				0.02845	0.05	0.295			0.00177
SONBEŞ	KILIÇKAYA	43	0.136	0.08101	0.01235	0.111	0.1607	0	0.5	
	DAĞETEGİ	50	0.076	0.09188	0.01299	0.05	0.1019	0	0.5	
	KARADAĞ	26	0.124	0.06758	0.01325	0.096	0.151	0	0.3	
	Total	119	0.108	0.08709	0.00798	0.092	0.1238	0	0.5	
	Model	Fixed Effects			0.08323	0.00763	0.093	0.1231		
	Random Effects				0.02042	0.02	0.1958			0.00101

3.2 Normalite Kontrolü

Elde edilen mekanik mücadeleden önce ve mekanik mücadeleden sonraki 5 yıllık halka genişliklerinin normal bir dağılım gösterip göstermediklerini test etmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Testleri yapılmış ve sonuçları Tablo 6’de gösterilmiştir.

Tablo 6. Ökse otu ile mekanik mücadele yapılan ve yapılmayan ağaçların son on yıllık halka kalınlığına göre normalite kontrolleri (Grup1: Kılıçkaya, Grup2: Dağeteği, Grup3: Karadağ)

Normallik Testi

	GRUP	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Mekanik Mücadeleden Önce	1	.104	38	.200*	.986	38	.917
	2	.238	52	.000	.689	52	.000
	3	.103	20	.200*	.974	20	.831
Mekanik Mücadeleden Sonra	1	.084	38	.200*	.969	38	.378
	2	.274	52	.000	.629	52	.000
	3	.116	20	.200*	.974	20	.840

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Yapılan analiz sonucunda skewness ve kurtosis değerlerinin sıfıra (0) yakın olduğu, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin de anlamlılık derecelerinin alfa eşiğinden büyük çıkması ($p>0,05$) her üç saha için de ayrı ayrı olarak mekanik mücadeleden önce ve sonraki yıllık halka kalınlıklarının normal bir dağılım gösterdikleri görülmektedir. Bu noktadan hareketle mekanik mücadele öncesi ve sonraki yıllık halka büyümelerinde fark olup olmadığını test için Bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

3.3 Homojenlik Analizi

Levene testi sonuçlarına göre yıllık halka genişliklerinde mekanik mücadeleden önceki ($p=0.255 > 0.05$) ve mekanik mücadeleden sonraki ($p=4.133 > 0.05$) gruplar arasındaki istatistikî değerler alfa eşik değerinden büyük olduğundan varyansların homojen dağıldığı ve eşit olduğu varsayılmıştır (Tablo 7). Aynı şekilde ilkbahar odunu halka genişliklerinde mekanik mücadeleden önceki ($p=1.877 > 0.05$) gruplar arasındaki istatistikî değerler alfa eşik değerinden büyük olduğundan varyansların homojen dağıldığı ve eşit olduğu varsayılmış, fakat mekanik mücadeleden sonraki ($p=0.010 < 0.05$) gruplar arasındaki istatistikî değerler alfa eşik değerinden küçük olduğundan varyansların homojen dağılmadığı varsayılmıştır (Tablo 7). Yaz odunu için halka genişliklerinde mekanik mücadeleden önceki ($p=2.600 > 0.05$) ve mekanik mücadeleden sonraki ($p=0.103 > 0.05$) gruplar arasındaki istatistikî değerler alfa eşik değerinden büyük olduğundan grupların varyanslarının homojen dağıldığı ve eşit olduğu varsayılmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Çalışma sahasındaki üç ayrı örnek alandaki verilerin mekanik mücadeleden önce ve sonraki yıllık, ilkbahar ve yaz odunlarının çap artımı değerlerinin varyanslarının homojenlik testi

ORT. HALKA GENİŞLİĞİ		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
YILLIK	ÖNBEŞ	0.255	2	114	0.775
	SONBEŞ	4.133	2	114	0.019
İLKBAHAR ODUNU	ÖNBEŞ	1.877	2	116	0.158
	SONBEŞ	0.010	2	116	0.990
YAZ ODUNU	ÖNBEŞ	2.600	2	116	0.079
	SONBEŞ	0.103	2	116	0.902

3.4 Mekanik Mücadele ve Çap Artımı İlişkisi (Yıllık, İlkbahar ve Yaz Odunu için)

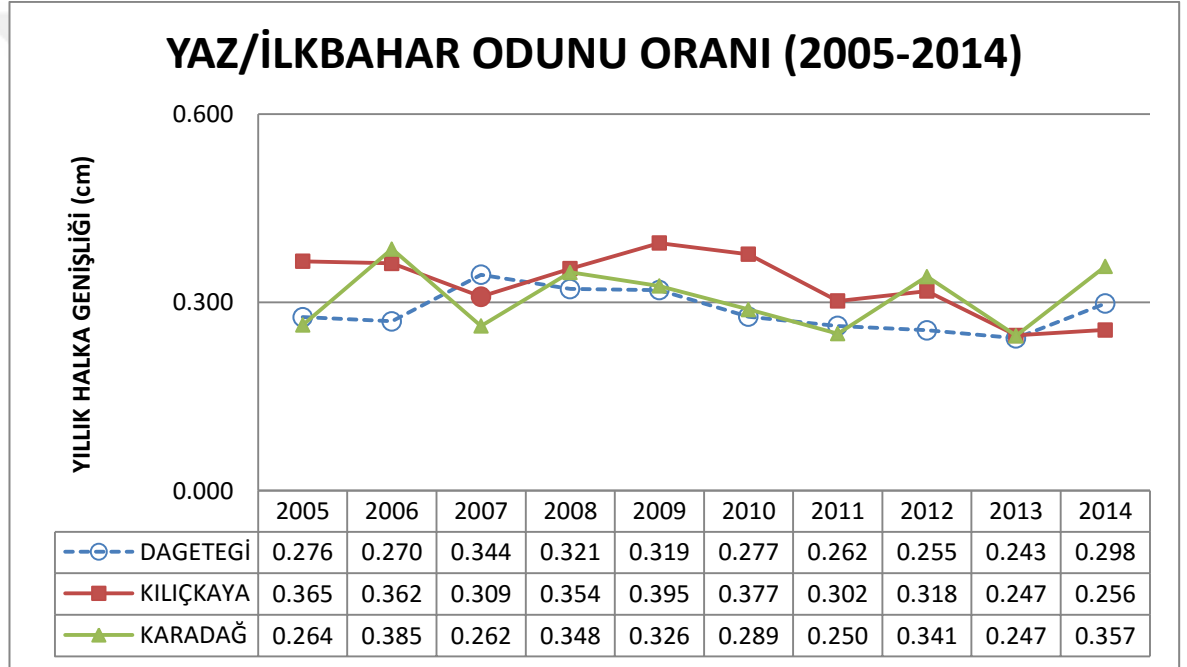
Varyans analizi sonucunda son 10 yıldaki ortalama yıllık halka genişliklerinin gruplar arasında istatistiki bakımdan anlamlı bir fark olduğu ($p<0.05$), dolayısıyla örnekleme alanları arasındaki ökse otu zararının birbirinden farklı olduğu, mekanik mücadele yapıldıktan sonra da bu farkın değişmediği anlaşılmıştır (Tablo 8).

Yapılan analizler sonucunda ilkbahar ve yaz odunu arasında her mevkii için anlamlı bir fark olduğu (Tablo 8), sadece örnekleme alanlarındaki ilkbahar odunlarındaki çap artışının mekanik mücadeleden önce aynı olmadığı ($p=0.161>0.05$), mekanik mücadeleden sonra istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu ($p=0.033<0.05$) anlaşılmıştır. Özellikle kurak geçen yıllarda ilkbahar odunu normal büyümesini yaparken yaz odunu büyümesinin aynı oranda olmadığı görülmüştür (Şekil 15). İlkbahar/yaz odunu oranları her üç farklı müdahale görmüş bölmelerde yaz kuraklığını takip eden yıllarda birbirlerine çok yakın değerler vermiştir. Bu oran yöredeki ökse otu zararı en az olan sarıçamalarda farkın en az, ökse otunun çokça bulunduğu sarıçam ağaçlarında ise daha fazla olduğu görülmüştür. Dolayısıyla yaz odunu/ilkbahar odunu oranı ökse otu istilasına maruz kalmış bir sarıçam ağacı için indikatör olarak kullanılabilir.

Tablo 8. Çalışma sahasında mekanik mücadele yapılmadan önce ve sonraki beş yıllık çap artışlarına ait varyans analizleri tablosu (ANOVA)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
ORT. YILLIK HALKA GENİŞLİĞİ	ÖNBEŞ	Between Groups	3.183	2	1.592	10.663	0.000
		Within Groups	17.018	114	0.149		
		Total	20.201	116			
	SONBEŞ	Between Groups	2.225	2	1.112	13.246	0.000
		Within Groups	9.573	114	0.084		
		Total	11.797	116			
ORT. İLKBAHAR HALKA GENİŞLİĞİ	ÖNBEŞ	Between Groups	0.77	2	0.385	1.853	0.161
		Within Groups	24.112	116	0.208		
		Total	24.883	118			

ORT. YAZ ODUNU HALKA GENİŞLİĞİ	SONBEŞ	Between Groups	0.636	2	0.318	3.514	0.033
		Within Groups	10.498	116	0.09		
		Total	11.134	118			
	ÖNBEŞ	Between Groups	0.179	2	0.09	4.179	0.018
		Within Groups	2.484	116	0.021		
		Total	2.663	118			
	SONBEŞ	Between Groups	0.091	2	0.046	6.601	0.002
		Within Groups	0.803	116	0.007		
		Total	0.895	118			



Şekil 15. Yaz odunu ile ilkbahar odunu artımı arasındaki oransal ilişki.

4 TARTIŞMA

Ökse otunun yaptığı zararı ölçmek için [Eroğlu \(1993\)](#), [Eroğlu ve Başkaya \(1995\)](#), [Ergün ve ark. \(1994\)](#), [Kumbasli ve ark. \(2011\)](#) çalışmaları yapmıştır. [Bilgili ve ark. \(2013\)](#) sarıçamlar üzerindeki ökse otunun 1300 m yükseklerde çok yoğunlaştığını ve bunun meşcere yapısı ile ve diğer böcek zararlarıyla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

[Mutlu ve ark. \(2016\)](#) yaz kuraklığından dolayı sarıçamların strese girdiğini ve bu amaçla ökse otu istilasına uğramış sarıçam ağaçlarında sudaki elektrolit kaçağı seviyesini (EL), lipid peroxidation'ın bir ürünü olan malondialdehyde (MDA) seviyesini ve reaktif oksijen türlerinden (ROS) superoxide anion ($O_2^{\cdot-}$), hydrogen peroxide (H_2O_2) and hydroxyl radikallerini ($\cdot OH$) ölçmüşlerdir. Bu ölçümler sonucunda yaz aylarındaki su seviyesinin düşmesiyle stres indikatörleri olan EL, MDA ve ROS (H_2O_2 , $O_2^{\cdot-}$ ve $\cdot OH$) seviyelerinin düştüğünü tespit etmişlerdir. Stresle beraber artan oksidatif zararlar sarıçam ağacının doğal anti-oksidatif enzim sistemi tarafından baş edilemediği ve kuraklığa bağlı sarıçam ölümlerinin gerçekleştiği bildirilmektedir. [Mutlu ve ark. \(2016\)](#)'nın bulguları, meteoroloji verilerinden alınan kurak yıllarda çalışma sahasındaki sarıçamlardan alınan artım kalemler üzerindeki yaz odunu halkalarındaki daralmalarda açık bir şekilde görülmektedir (Şekil 7; Şekil 8).

Literatürde ökse otunun sarıçam üzerindeki zararının büyüklüğünü ilkbahar odunu ile yaz odununu ayrı ayrı kullanarak ölçen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmayla literatürdeki bu boşluk doldurulmuş, ormanlarımızı yöneten orman işletme şefleri ve müdürlerine ökse otuyla mücadelede farklı bir indikatör sağlanmıştır.

[Eroğlu ve Usta \(1993\)](#), ökse otunun sarıçam ağaçlarının aynı sayıdaki normal ağaçlara oranla yıllık cari hacim artımlarının 5 yıllık periyotta %56 ve 15 yıllık periyotta ise %33 kadar daha az olduğunu belirlemişlerdir. Ökse otunun yoğun olduğu ağaçlarda yıllık artım kaybı %20 ([Sekendiz 1984](#)), şiddetli ökse otu salgınının olduğu çam meşcerelerinde %32, *Tsuga* meşcerelerinde ise %40 artım

kaybına neden olabileceğini belirtilmektedir(Unger 1992). İspanya'daki sarıçam ormanlarında Sangüesa-Barreda ve ark. (2013) tarafından yapılan araştırmaya göre ökseotlu ağaçların hektardaki göğüs yüzeyinin ökseotsuz ağaçların göğüs yüzeyine oranla daha az arttığı gözlemlenmiştir. Bu araştırmada ise ökseotlu sarıçamların ökseotsuz sarıçamlara göre cari hacim artımındaki değişim; Dağeteği için %43, Kılıçkaya için %33 ve Karadağ için %5 daha az gerçekleşmiştir. Bu azalmanın mekanik mücadele yapıldıktan sonraki yıllarda meydana gelen kurak yaz mevsimleriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Mekanik mücadele yapılan bölmelerde herhangi bir otlatma baskısı bulunmadığından otlatma baskısı ile ilgili herhangi bir ölçüm yapılmamıştır.

Ökse otundan dolayı kuruyan ağaçların oranını Eroğlu ve Başkaya (1995) Sürmene ormanları için on yıl önce yılda %1-2 iken, son yıllarda %3.5'e çıktığını rapor etmiştir. Bu araştırmada çalışma sahasında mekanik mücadele görmüş bölmelerde kuruyan ağaca rastlanmamış, mekanik mücadele görmeyen bölmelerde ise tepesi ya da dalları kurumuş sarıçam ağaçlarına rastlanmıştır. Sarıçamlardaki bu ölümlerin , ökse otunun sarıçamların yaz odunları üzerindeki kuraklığa bağlı oksidatif zararlarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Mutlu ve ark., 2016). Bu konuda Erbilgin ve Raffa (2002), Bigler ve ark. (2006), Vacchiano ve ark. (2012), Giuggiola ve ark. (2013) da sarıçamlardaki ölümleri kuraklığa bağlı strese bağlamışlardır. Sarıçam ibre ve dallarındaki kurumaları diğer ağaçlar ve otlar ile yarışa bağlayanlar ile (Weber ve ark. 2008), ökse otu istilası sonrası virüs ve mantar gibi diğer zararlıların sebep olduğunu bildiren araştırmacılar da mevcuttur (Tsopelas ve ark. 2004; Dobbartin ve Rigling 2006; Varga ve ark. 2012). Ökseotlarının konukçu ağaçlardan uzaklaştırıldıktan sonra ölüm oranlarının azaldığı yapılan bilimsel çalışmalarla gözlemlenmiştir (Reid ve ark. 1994; Tsopelas ve ark. 2004). Çalışma alanındaki mekanik mücadele yapılan bölmelerde ökse otundan dolayı kuruyan ağacın bulunmaması, mücadele yönteminin sadece o anlık değil, ağacın geri kalan ömrünün daha da uzadığının bir kanıtı olarak gösterebiliriz.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Ökse otunun meydana getirdiği zararların minimuma indirilmesi ile ilgili çalışmalardan biri olan mekanik mücadele sonucunda mücadele yapılan ağaçların son beş yıllık halkalarındaki çap artımının, mekanik mücadele yapılmayan ağaçlara göre aynı yıllarda yaz odunu kalınlıklarında %15 artışa neden olmuş, ilkbahar odunlarındaki artımlarda ise istatistik olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ökse otu ile mekanik mücadelenin etkilerinin dendrokronolojik yöntemlerle belirlenmesi, söz konusu etkileri belirlemeye yönelik yapılan bu çalışmada mikron seviyesinde bir hassaslıkta ölçüm yapılmasını mümkün kılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarından ve arazide yapılan gözlemlerden yola çıkarak, araştırma alanında sarıçamalarda ökse otu ile yapılan mekanik mücadelenin etkili olduğu, özellikle yaz kuraklığına bağlı streslerden kaynaklanan sarıçam ağaçları ölüm oranlarının kısmen ya da tam olarak önlenebileceği, ancak ökse otu istilası nedeniyle yıllık çap artımında meydana gelen yavaşlamanın mücadele sonrası istiladan önceki durumuna gelebilmesinin iklim ve yağış durumlarına da bağlı olarak zaman alacağı anlaşılmıştır. Ökse otu ile mekanik mücadelelerin aynı bölme ve ağaçlarda beş (5) yılda bir tekrarlanması mücadelenin sürekliliği ve verim kaybının azaltılması açısından önemlidir. Bu nedenle özellikle söz konusu mücadeleyi yapan orman işletme şeflerinin bu konuya özel bir hassasiyet göstermesi ve görev değişikliklerinde ökse otu ile ilgili mekanik mücadele sürecine ilişkin bilgilendirmelerin göreve yeni gelen orman işletme şeflerine aktarılması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alay K (1965) Karadeniz Bölgesi Armut Ağaçlarında Ökse Parazit Ot (*Viscum album*) Durumu Ve İlâçlı Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni 1965, 5(2): 85-90
- Aldrich JH and Norcini JG (1992) Effect Of Ethephon On Mistletoe Removal. HortScience June 1992 vol. 27(6) 631.
- Anonim (1949) Blowlamp-type weed burners used to destroy mistletoe. Australian Timber Journal 15, p 299.
- Anonim (1999) The Muérdago *Viscum album* L. Hemiparasito (Fam. Lorantaceae), Gobierno De Aragon, Departamento De Agricultura Y Medio Ambiente, Publicaciones Y Boletines, Informaciones Técnicas De Sanidad Forestal, 5 p.
- Barbu C (2009) Impact of mistletoe attack (*viscum album* ssp. *abietis*) on the radial growth of silver fir. A case study in the north of eastern carpathians. Annals of Forest Research, 52(1): 89-96.
- Baytop T. (1999). Therapy with medicinal plants in Turkey (Past and Present). Nobel Tip Basimevi, İstanbul. 243 s.
- Becker H (1986) Botany of European mistletoe (*Viscum album* L.). Oncology, 43 (Suppl. 1):2-7.
- Bigler C, Braker OU, Bugmann H, Dobbertin M, Rigling A (2006) Drought as an inciting mortality factor in scots pine stands of the Valais, Switzerland. Ecosystems 9:330–343.
- Bilgili E, Eroglu M, Baysal I, Coskuner KA (2013) Distribution of Mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman) and Damage Level in Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Forests: A Case Study in Zigana State Forest Enterprise, Proceedings of the International Caucasian Forestry Symposium, 24-26 October 2013, Artvin, TURKEY. pp.174-178
- Coleman E (1949) Menace of the mistletoe. Victorian Naturalist 66:24-32.
- Cook ER and Holmes RL (1986) Users manual for program ARSTAN. Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona, Tucson, USA.
- Cook ER and Krusic PJ (2005) Program ARSTAN: a tree-ring standardization program based on detrending and autoregressive time series modeling, with interactive graphics. Lamont-Doherty Earth Observatory, Columbia University, Palisades, NY.

- Çanakçıoğlu H (1993) Orman Koruma. İstanbul Ü. Orman Fakültesi, Yayın No.3624/411, Bahçeköy, İstanbul. 486 s.
- Dobbartin M, Rigling A (2006) Pine mistletoe (*Viscum album* ssp. *austriacum*) contributes to Scots pine (*Pinus sylvestris*) mortality in the Rhone valley of Switzerland. *Forest Pathol* 36:309–322.
- Erbilgin N, Raffa KF (2002) Association of declining red pine stands with reduced populations of bark beetle predators, seasonal increases in root colonizing insects, and incidence of root pathogens. *For Ecol Manag* 164:221–236.
- Ergün 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 Derg.* 1(2): 47-6
- Eroglu M (1993). *Viscum album* L. in the forests of *Pinus sylvestris*. *J. For. Eng.* (In Turkish) pp.6-10.
- Eroglu M and Usta M (1993) Investigation of the effects of *Viscum album* L. on the chemical and morphological properties of *Pinus sylvestris*. The second congress on The National Forest Products Industry, Trabzon (Turkey) (In Turkish) pp.120-122.
- Eroglu M, Başkaya Ş (1995) Damage, cause and results of *Viscum album* L, *J. For. Eng.* (In Turkish) pp.25-31.
- FAO (2016) Global Forest Resources Assessment 2015: How are the world's forests changing?, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Second Edition, 54 pp. (available at <http://www.fao.org/3/a-i4793e.pdf>).
- Frochot H, Pitsch M, Wehrle L (1983) Herbicide Efficiency in Mistletoe (*Viscum album* Mali) Growing on Poplar, *Compte Rendu De La 12e Conference Du Columba*, Tome I, Paris, 157-165.
- Frochot H, Salle G (1980) Methods Of Dispersal And Implantation Of Mistletoe, *Revue-Forestiere-Francaise*, 32(6):505-519.
- Gill LS (1953) Plant Diseases the Yearbook of Agriculture. U.S Department of Agriculture, 77-73, Washington, D.C.
- Giuggiola A, Bugmann H, Zingg A, Dobbartin M, Rigling A (2013) Reduction of stand density increases drought resistance in xeric Scots pine forests. *For Ecol Manag* 310:827–835.
- Göktürk T (2016) Orman Zararlılarının Yönetimi Ders Notları, Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Artvin.
- Grubbs F (1969) Procedures for Detecting Outlying Observations in Samples, *Technometrics*, 11(1), pp. 1-21.

- Guay R, Gagnon R, and Morin H (1992) MacDendro, a new automatic and interactive tree-ring measurement system based on image processing. In: Bartholin, T.S., Berglund, B.E., Eckstein, D., Schweingruber, F.H., Eggertsson, O. (Eds.), *Tree-Rings and Environment: Proceedings of the International Symposium, Ystad, South Sweden, 3–9 September, 1990*, Lund University, Department of Quaternary Geology. Lundqua Report 34, 128–131.
- Haack B and Kucera D (1999) *New Introduction-Common Pine Shoot Beetle, Tomiscus Piniperda (L)*, Forest And Tree Health Publucation, Na-Tp-05-93.
- Holmes RL (1983) Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement. *Tree-ring bulletin*, 43(1):69-78.
- Houston Durrant T, de Rigo D, Caudullo G (2016) *Pinus sylvestris* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J., de Rigo, D., Caudullo, G., Houston Durrant, T., Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp. e016b94
- IBM (2010). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Kanat M, Alma MH, and 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):166-171.
- Kelly P, Reid N, Ian D (1997) Effects of experimental burning, defoliation, and pruning on survival and vegetative resprouting in mistletoes (*Amyema miquelii* and *Amyema pendula*). *International Journal of Plant Sciences* 158, 856-861.
- Khan AB (1993) *Mistletoe (Amyema miquelii) in the Clare Valley of South Australia*. (Department of Environment and Natural Resources, Adelaide.)
- Kolmogorov A (1933) "Sulla determinazione empirica di una legge di distribuzione". *G. Ist. Ital. Attuari*. 4: 83–91.
- Levene H (1960) In *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling*, I. Olkin et al. eds., Stanford University Press, pp. 278-292.
- Mandacı S (1998) *Balıkesir İli Tarım ve Orman Alanlarında Ökseotları. Zararları, Koruma ve Savaş Yöntemleri*. “Yüksek Lisans Tezi” (Uludağ Üniversitesi).
- MGM (2015) *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Artvin/Yusufeli Meteoroloji İstasyon Verileri*, Ankara
- Mutlu S, Ilhan V, Turkoglu HI (2016) Mistletoe (*Viscum album*) infestation in the Scots pine stimulates drought-dependent oxidative damage in summer. *Tree physiology*, tpv135. doi:10.1093/treephys/tpv135
- Nanu N (1969) *Vâscul (Viscum album) un parazit al bradului din arboretele platoului calac aros Anina - Oravița*. *Revista Pădurilor* 84,4: 177-178.

- NIST/SEMATECH (2012) NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/> (Accessed: 12 July 2019)
- OGM (2009) Kılıçkaya Orman İşletme Şefliği Fonksiyonel Orman Amenajman Planı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman Amenajmanı ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara 349 s.
- OGM (2015) Türkiye Orman Varlığı 2015. Orman Genel Müdürlüğü, Strateji Daire Başkanlığı, Ankara 36 s.
(<https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Turkiye%20Orman%20Varligi-2016-2017.pdf>)
- Pundir Y (1981) A note on the biological control of *Scurrula cordifolia* (Wall.) G. Don by another mistletoe in Sivalik Hills (India). *Weed Research* 21: 233-234.
- Reid N and Yan Z (2000) Mistletoes and other phanerogams parasitic on eucalypts. In *Diseases and Pathogens of Eucalypts* (Eds. Keane, P.J., Kile, G.A., Podger, F.D. and Brown, B.N.), CSIRO, Melbourne, pp. 353-383.
- Reid N, Yan ZG and Fittler J (1994) Impact of mistletoes (*Amyema miquelii*) on host (*Eucalyptus blakelyi* and *Eucalyptus melliodora*) survival and growth in temperate Australia. *Forest Ecology and Management* 70:55-65.
- Renard KG, Foster GR (1998) R factor-rainfall/runoff erosivity. In: Galetovic JR (ed) *Guidelines for the use of the revised universal soil loss equation (RUSLE) version 1.06 on mined lands, construction sites and reclaimed lands*. The Office of Technology Transfer Western Regional Coordinating Center Office of Surface Mining, Denver, CO, s 2.1-2.8
- Rigling A, Eilmann B, Koechli R and Dobbertin M (2010) Mistletoe-induced crown degradation in Scots pine in a xeric environment. *Tree Physiology* 30:845–852 doi:10.1093/treephys/tpq038
- Rudd K (1990) Mistletoe control. *Treespeak* 30:3.
- Sangüesa-Barreda G, Linares JC, Camarero JJ (2013) Drought and mistletoe reduce growth and water-use efficiency of Scots pine. *For Ecol Manag* 296:64–73.
- Sekendiz OA (1984) İğne Yapraklı Ağaç Ormanlarımızda Ökse Otunun Yayılışı ve Zararları, O.G.M. Orman Böcek ve Hastalıkları Semineri, H.İ.E.P.No: 37, 16-22 Nisan 1984, İncekum Personel Eğitim Merkezi, Antalya, 16 s.
- Shapiro SS, Wilk MB (1965) An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*. 52 (3–4): 591–611. doi:10.1093/biomet/52.3-4.591. JSTOR 2333709. MR 205384. p. 593
- Smirnov N (1948) Table for estimating the goodness of fit of empirical distributions. *Annals of Mathematical Statistics*. 19: 279–281. doi:10.1214/aoms/1177730256.

- Temür N (2006) Çam, kavak, söğüt ve armut ağaçları üzerinde yetişen ökse otu (*Viscum album* L.) bitkilerinin antioksidan aktivitelerinin incelenmesi; Gaziosman paşa Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi , Tokat.
- TRGM (2014) Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Büyük Toprak Grubu Veri Tabanı Bilgileri.
- Tsopelas P, Angelopoulos A, Economou A, Soulioti N (2004) Mistletoe (*Viscum album*) in the fir forest of Mount Parnis, Greece. *For Ecol Manag* 202:59–65.
- Unger, L., 1992. Dwarf Mistletoes. Forestry Canada, Forest Insect and Disease Survey, Forest Pest Leaflet No : 44, 7 p.
- Urech K (1993) Mistletoe constituents and cancer therapy. *J Anthroposophical Med*, 10:54-63.
- Vacchiano G, Garbarino M, Mondino EB, Motta R (2012) Evidences of drought stress as a predisposing factor to Scots pine decline in Valle d'Aosta (Italy). *Eur J For Res* 131:989–1000.
- Varga I, Taller J, Baltazar T, Hyvonen J, Poczai P (2012) Leaf-spot disease on European mistletoe (*Viscum album*) caused by *Phaeobotryosphaeria visci*: a potential candidate for biological control. *Biotechnol Lett* 34:1059–1065.
- Weber P, Bugmann H, Fonti P, Rigling A (2008) Using a retrospective dynamic competition index to reconstruct forest succession. *For Ecol Manag* 254:96–106.
- Weihenstephan FH (1997) Institut Für Botanik und Planzenschutz - Infoblatt Mistel.
- Yüksel B, Akbulut S, Keten A (2005) Çam Ökse otu (*Viscum album* ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman)'nun Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesi. *Turkish Journal of Forestry| Türkiye Ormancılık Dergisi*, 2:111-124.
- Zeybek U, Zeybek N (2002) Farmasötik Botanik [Kapalı Tohumlu Bitkiler (Angiospermae) Sistematığı ve Önemli Maddeleri]. EÜ Eczacılık Fakültesi Yayınları No.3, 380 s.

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : PAMUK Güldemet
Uyruğu : TC
Doğum tarihi ve yeri :30.12.1982-Artvin
Medeni hali :Evli
Yabancı Dili :İngilizce
Telefon :0 530 245 94 08
Faks :
e-posta :guldemetpamuk@ogm.gov.tr

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Lisans

Orman Mühendisliği

07.07.2003

Yayımlar

Tez Yazım Şablonunun Alındığı	Karar Tarihi	Oturum No	Karar No
Fen Bilimleri Enstitüsü Kurulu	21.04.2016	2016-5	1
Artvin Çoruh Üniversitesi Üniversite Senatosu	11.05.2016	2016-4	6
Tez Yazım Şablonunda Yapılan Değişikliklerin	Karar Tarihi	Oturum No	Karar No
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu			
Artvin Çoruh Üniversitesi Üniversite Senatosu			