

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

**ADAPAZARI-KARASU YÖRESİNDEKİ SAF DOĞU KAYINI
(*Fagus orientalis* Lipsky.) ORMANLARINDA SIKLIK BAKIMININ
ÇAP VE BOY GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HAZIRLAYAN
ERDAL ÖZBAY**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. HALİL BARIŞ ÖZEL**

BARTIN-2015

T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



ADAPAZARI-KARASU YÖRESİNDEKİ SAF DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis*
Lipsky.) ORMANLARINDA SIKLIK BAKIMININ ÇAP VE BOY GELİŞİMİ
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Erdal ÖZBAY

DANIŞMAN
Doç. Dr. Halil Barış ÖZEL

BARTIN-2015

KABUL VE ONAY

Erdal ÖZBAY tarafından hazırlanan “ADAPAZARI-KARASU YÖRESİNDEKİ SAF DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) ORMANLARINDA SIKLIK BAKIMININ ÇAP VE BOY GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ” başlıklı bu çalışma, 30.06.2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

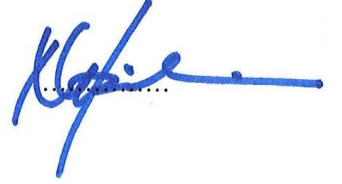
Başkan : Doç. Dr. Halil Barış ÖZEL (Danışman)



Üye : Prof. Dr. Erol KIRDAR



Üye : Prof. Dr. Nebi BİLİR



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

Doç.Dr.Selma ÇELİKAY
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Halil Barış ÖZEL danışmanlığında hazırlamış olduğum “ADAPAZARI-KARASU YÖRESİNDEKİ SAF DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) ORMANLARINDA SIKLIK BAKIMININ ÇAP VE BOY GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

30.06.2015

Erdal ÖZBAY

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması kapsamında tez danışmanlığımı üstlenerek araştırma konusunun seçimi ve yürütülmesi sırasında değerli bilimsel önerilerinden yararlandığım sayın hocam Doç. Dr. Halil Barış ÖZEL'e teşekkür ederim.

Tezimin değerlendirilmesinde ve yazımında değerli bilimsel önerilerinden yararlandığım ve desteğini benden esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Erol KIRDAR'a, tezimin arazi çalışmaları sırasında her zaman yakın ilgisini ve yardımlarını gördüğüm Karasu Orman İşletme Şefine ve şefliğin değerli personeline en içten şükranlarımı sunarım.

İlgilerini ve desteklerini her zaman yakın hissettiğim değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Erdal ÖZBAY

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ADAPAZARI-KARASU YÖRESİNDEKİ SAF DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky.) ORMANLARINDA SIKLIK BAKIMININ ÇAP VE BOY GELİŞİMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Erdal ÖZBAY

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Halil Barış ÖZEL

Bartın- 2015, sayfa: XII + 51

Adapazarı-Karasu yöresinde gerçekleştirilen bu çalışmada farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı çalışmalarının doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) bireylerinin çap ve boy gelişimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre ılımlı (13,41 m) ve kuvvetli (13,76 m) olarak gerçekleştirilen sıklık bakımı çalışmalarının çap gelişimi (18,45 cm) üzerinde ve kuvvetli sıklık bakımı müdahalesinin de boy büyümesi üzerinde olumlu etkileri olmuştur. Ayrıca mutedil ve kuvvetli yoğunluklarda yapılan sıklık bakımı müdahalelerinin hacim, hacim artımı, birey sayısı, gövde düzgünlüğü ve meşcere dayanışması ($k(f)=1,48$) üzerinde de olumlu etkileri tespit edilmiştir. Doğü kayını meşcerelerinin gelişimi ve dayanıklılığı üzerinde sıklık bakımı önemli etkilere sahiptir. Bu nedenle araştırma alanı ile benzer yetişme ortamı koşullarına sahip kayın ormanlarında mutedil ve zaman zaman kuvvetli şiddette sıklık bakımı teknikleri yararlı sonuçlar verebilir

Anahtar Kelimeler

Doğü kayını, sıklık bakımı, çap, boy, hacim, stabilite, vitalite

Bilim Kodu

502.01.01

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE EFFECTS OF THINNING ON DIAMETER AND HEIGHT GROWTH OF PURE ORIENTAL BEECH (*Fagus orientalis* Lipsky.) FORESTS IN ADAPAZARI- KARASU REGION

Erdal ÖZBAY

Bartın University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL

Bartın-2015, pp: XII +51

In this study, carried out pure oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) forests in Adapazari-Karasu region, the effects of thinning applications on diameter and height growth of oriental beech individuals were investigated. According to the ANOVA and Duncan Range Test results, moderate (13.41 m) and mighty (13.76 m) thinning applications have been affected on height growth and the mighty and mighty thinning applications have been affected on diameter growth (18.45 cm) of oriental beech individuals in forest stands at the end of ten years. Furthermore moderate and mighty thinning applications have been affected on volume, volume increment, individual amounts, stem straightness and stand spatial relationships ($k(f)=1.48$) positive respects. The thinning applications have been positive effects on growth and stability of pure oriental beech forests stands. In this reason, moderaty and sometimes mighty thinning applications should be quite positive effects on natural and pure oriental beech forest stands in the research area and have to similar ecological conditions other oriental beech stands.

Key Words

Oriental beech, thinning, diameter, height, volume, stability, vitality

Science Code

502.01.01

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| KABUL | ii |
| BEYANNAME..... | iii |
| ÖNSÖZ..... | iv |
| ÖZET | v |
| ABSTRACT | vi |
| İÇİNDEKİLER..... | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | ix |
| TABLolar DİZİNİ..... | x |
| | |
| BÖLÜM 1 GİRİŞ | 1 |
| | |
| 1.1 Çalışmanın Amacı..... | 2 |
| 1.2 Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.) Hakkında Genel Bilgiler | 3 |
| | |
| BÖLÜM 2 MATERYAL VE METOT | 7 |
| | |
| 2.1 Materyal | 7 |
| 2.1.1 Araştırma Alanının Genel Tanıtımı | 7 |
| 2.2 Metot | 9 |
| 2.2.1 Deneme Alanlarının Özellikleri | 9 |
| 2.2.2 Deneme Alanlarının Alındığı Meşcerelerde Yapılan Uygulamalar..... | 12 |
| 2.2.3 Yapılan Ölçü ve Tespitler | 12 |
| 2.2.3.1.Çap Ölçümleri | 12 |
| 2.2.3.2.Boy Ölçümleri..... | 13 |
| 2.2.3.3.Ağaç Hacminin Belirlenmesi | 14 |
| 2.2.3.4.Hacim Artımının Belirlenmesi..... | 16 |
| 2.2.3.5.Ağaçların Gövde Formunun Tespit Edilmesi | 17 |
| 2.2.4 Araştırmada Kullanılan İstatistik Analizler | 18 |
| | |
| BÖLÜM 3 BULGULAR VE TARTIŞMA | 19 |
| | |
| 3.1 Boy Büyümesine İlişkin Bulgular | 19 |

| | <u>Sayfa</u> |
|---|---------------------|
| 3.2 ap Gelişimine İlişkin Bulgular | 20 |
| 3.3 ap Artımına İlişkin Bulgular | 21 |
| 3.4 Ortalama Hacime İlişkin Bulgular | 22 |
| 3.5 Ortalama Yıllık Hacim Artımına İlişkin Bulgular | 23 |
| 3.6 Gövde Formuna İlişkin Bulgular | 25 |
| 3.7 Birey Sayısının Dağılımına İlişkin Bulgular | 26 |
| 3.8 Meşcere Komşuluk İlişkilerine İlişkin Bulgular | 28 |
| | |
| BÖLÜM 4 SONUÇ VE ÖNERİLER | 30 |
| | |
| KAYNAKLAR | 35 |
| | |
| ÖZGEÇMİŞ | 51 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| Şekil No | Sayfa No |
|---|-------------|
| 1. Doğu kayınının (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.) doğal yayılışı | 5 |
| 2. Walter yöntemine göre Karasu'nun iklim diyagramı | 8 |
| 3. Kayın ağaçlarında gövde formu | 18 |
| 4. Farklı şiddetteki sıklık bakımı uygulamalarında birey sayısının çap kademelerine dağılımı | 28 |
| 5. Farklı şiddette (A:Hafif, B: Mutedil ve C: Kuvvetli) uygulanan sıklık bakımı alanlarında kayın bireyleri arasındaki komşuluk ilişkileri | 28 |

TABLolar DİZİNİ

| Tablo | | Sayfa |
|--------------|--|--------------|
| No | | No |
| 1. | Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait 10. yıldaki ortalama boy değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları | 19 |
| 2. | Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait 10. yıldaki ortalama çap değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları | 20 |
| 3. | Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait 10. yıldaki ortalama çap artımı değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları..... | 21 |
| 4. | Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait 10. yıldaki ortalama hacim değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları..... | 22 |
| 5. | Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait 10. yıldaki yıllık ortalama hacim artımı değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları..... | 24 |
| 6. | Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait 10. yıldaki ortalama gövde düzgünlüğü indeksi değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları..... | 25 |
| 7. | Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait 10. yıldaki ortalama birey sayısı değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları..... | 26 |

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Toplum yaşamına çok yönlü ekolojik ve ekonomik faydalar sağlayan orman kaynaklarının, çeşitli nedenlerle (aşırı yararlanma, yangınlar, tarım ve yerleşim alanı kazanımı amacıyla yapılan açmalar, asit yağmurları, fırtına ve kar zararları v.b.) tahrip edilmesi yeryüzünde çok daha büyük çevre sorunlarının meydana gelmesine neden olmuştur. Bu çevre sorunlarının başında; erozyon, sel ve çığ felaketleri, hava kirliliği, olumsuz iklim değişiklikleri, biyolojik ve genetik çeşitliliğin azalması gelmektedir (Çepel, 2003). Nitekim, atmosferdeki zararlı maddelerin ve gazların artması özellikle son 40 yıl içinde Orta Avrupa'daki canlı ekosistemlerinin önemli ölçüde tahrip olmasına neden olmuştur (Çolak ve Pitterle, 1999). Ortaya çıkan bu çevre sorunları, doğal yetişme ortamı koşullarını da önemli ölçüde değiştirmiştir. Bu değişime bağlı olarak, başta bitkiler olmak üzere tüm canlı populasyonlarında biyolojik çeşitlilik zamanla azalmıştır. Buna göre, geçmişe oranla doğal bitki türlerinin toplam sayısında Danimarka'da %20, Fransa'da %12, Yunanistan'da %15 ve İrlanda'da %13 azalma olduğu belirlenmiştir (Emborg, 1999; Falcone, 1999; Kassioumis vd., 1999; O'Sullivan, 1999).

Ülkemiz, çok çeşitli iklim ve fizyografik koşulların varlığına bağlı olarak ortaya çıkan farklı yetişme ortamı koşulları nedeniyle gerek ağaç türü, gerekse meşcere kuruluşları bakımından biyolojik ve ekonomik değeri yüksek saf ve karışık doğal orman kaynaklarına sahiptir. 2004 yılı verilerine göre ülkemizin toplam orman alanı 21.188.747 hektardır. Bu rakam, ülke yüzölçümünün %27,2'si gibi önemli bir kısmını kapsamaktadır. Nitelikleri bakımından ise, sahip olduğumuz orman kaynaklarının, %50'si (10.621.221 ha) normal koru ve normal baltalık, %50'si (10.567.526 ha) ise bozuk koru ve bozuk baltalık niteliğindedir (Anon., 2014). Bu rakamlardan da anlaşılacağı üzere, ülkemiz ormanlarının büyük bir bölümünün doğal yapısı yapılan aşırı faydalanmalar, hatalı teknik müdahaleler, yangınlar, kar ve fırtına zararları gibi çeşitli biyotik ve abiyotik faktörler nedeniyle bozulmuş ve verimlilikleri azalmıştır. Doğal orman kaynaklarımızın verimliliğinde yaşanan bu düşüşe bağlı olarak, bu kaynaklardan elde edilen ürün miktarı da her geçen yıl azalmıştır. Nitekim, son verilere göre ülkemiz ormanlarından 15-16 milyon m³ eta alınabilmektedir. Bu değer ortalama yılda 0,750-0,800 m³/ha'lık bir artıma karşılık

gelmektedir. Bu miktar, Romanya (2,6 m³/ha), Yunanistan (2,1 m³/ha) ve eski Yugoslavya (2,7 m³/ha) gibi ülkelerle karşılaştırıldığında oldukça düşüktür (Ürgenç, 1998).

Ormanlardan istenilen ürün verimliliğinin elde edilmesi için yapılması gereken en önemli hususların başında, meşcere bakımının zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılması gelmektedir. Meşcere bakımları ile hem meşcerenin sağlığı ve kalitesi artırılmakta hem de ürün çeşitliliğine önemli katkılar sağlanmaktadır. Nitekim günümüzde ormanların büyük bir çoğunluğu fonksiyonel amaçlara yönelik olarak işletilmektedir. Bu itibarla ormanların fonksiyonel amaçları yerine getirmesi için geliştirme ve ağaçlandırma çalışmalarından daha ziyade bakım çalışmaları ön plana çıkmaktadır. Bu konuda Saatçioğlu (1972) tarafından da meşcerelerin oluşturulmasında ve orman fonksiyonlarının yerine getirilmesinde orman bakım tedbirlerinin önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Meşcere bakımının ilk aşamasını gençlik ve sıklık bakımı çalışmaları oluşturmaktadır. Gençlik bakımı tedbirleri doğal veya yapay yolla alana getirilen gençlik ve kültürler alanda tutunmasını sağlamak açısından önemli rol oynamaktadır. Yeni generasyonun kapalılığının oluşmasından itibaren ise sıklık bakımı çalışmaları başlamaktadır. Sıklık bakımı çalışmaları meşcerenin gelecekteki şekillenmesi, kalitesi ve sağlık durumu açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu konuda sıklık bakımının, istikbal bireylerinin belirlenmesinde dahi aralama çalışmalarına önemli bir alt yapı oluşturduğu, bireyler arasındaki dayanışmayı ve vitaliteyi artırdığı belirtilmektedir (Genç, 2004). Ancak bu şekilde önemli etkilere sahip olan sıklık bakımı çalışmaları konusunda ülkemizde yeterli sayıda araştırmanın yer aldığından söz etmek oldukça güçtür. Özellikle yetişme ortamı çeşitliliğine bağlı olarak ortaya çıkan asli tür zenginliğimiz yönünden orman ağaçlarımızda değişik ekolojik koşullarda bakım çalışmalarının farklı boyutlardan incelenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

1.1 Çalışmanın Amacı

Adapazarı-Karasu yöresinde gerçekleştirilen bu çalışmada, doğal doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) meşceresinde farklı şiddetlerde gerçekleştirilen sıklık bakımı müdahalelerinin kayın bireylerinin gelişimi ve büyümesi üzerinde etkileri incelenmiştir. Bu amaçla alınan deneme alanlarında çeşitli ölçü ve tespitlerde bulunulmuştur.

1.2 Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Hakkında Genel Bilgiler

Fagaceae familyasına dahil olan kayın cinsinin, kuzey yarım kürenin ılıman ve serin bölgelerinde saf veya karışık ormanlar kuran 12 türü bulunmaktadır. Bunlardan; *Fagus grandifolia* Ehreh kuzey Amerika ve Kanada'da, *Fagus mexicana* Martinez. Meksika'da, *Fagus sylvatica* L. Avrupa'da, *Fagus orientalis* Lipsky. Anadolu, Kafkaslar ve kuzey İran'da, *Fagus crenata* Blume ve *Fagus japonica* Maxim Japonya'da, *Fagus lucida* Rehd. et Wils, *Fagus hayatae* Palibin ex Hayata, *Fagus chienii* Cheng, *Fagus longipetiolata* Seemen, *Fagus engleriana* Seemen ve *Fagus multinervis* Nakai orta ve batı Çin, Tayvan, Vietnam ve Güney Kore'de doğal olarak yayılış yapmaktadır (Peters, 1992; Denk vd., 2002; Bradshaw ve Mountford, 2002).

Ülkemiz ormanlarında doğal olarak bulunan doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.), 1,7 milyon ha yayılış alanı ile en geniş yayılış alanına sahip dördüncü türdür. Kayın ormanlarımızın toplam serveti 263772103 m³, yıllık toplam artım ise 6130147 m³'tür. Bu türe ait ormanlardan yılda ortalama 2200086 m³ eta elde edilmekte olup, bunun %52'si (1142998 m³) son hasılat etası, %37'si (816453 m³) ara hasılat etası ve %11'i (240635 m³) devamlı orman etasıdır (Anon., 2006).

Doğu kayını, 35-50 m'ye kadar boylanabilen birinci sınıf bir orman ağacıdır. Kabuğu, açık gri kül renginde ve pürüzsüzdür. Uç tomurcuğu pseudo-terminal olup, yan tomurcuklar sürgünlere açı yapacak şekilde dizilmiştir. Yapraklar, yumurtamsı eliptik biçiminde ve tam kenarlıdır. Bir cinsli ve bir evcikli olan kayında erkek çiçekler, bir arada ve bir uzun sap ucunda toplanmış olup, aşağı sarkan küre biçiminde kurul teşkil ederler. Dört brahtecikten oluşan kupula ise dört parçalı olup, içinde 2 adet üç köşeli tohum bulunmaktadır (Gökmen, 1973; Yaltırık, 1993; Anşin ve Özkan, 1993).

Erkek ve dişi çiçeklerin aynı ağaç üzerinde bulunduğu doğu kayınında tozlaşma rüzgarla (anemogamie) olmakta, döllenme ise tozlaşmadan çok sonra meydana gelmektedir. Döllenme sonucunda oluşan meyveler, Ekim ayında olgunlaşmaktadır. Olgunlaşmayı takiben meyveler dökülmeye başlamakta ve tohum dökümü Kasım ayının sonuna kadar devam etmektedir. Buna göre, doğu kayınında tohumun olgunlaşma süresi bir yıldır ve tohumlar, dökülmeye başladığı Ekim-Kasım aylarında hasat edilirler (Saatçioğlu, 1971a).

Doğu kayınında bol tohum yılları, 3-5 yıl ara ile tekrarlanmaktadır (Saatçioğlu, 1970; Anon., 1985; Atay, 1987; Ata, 1995; Odabaşı vd., 2004). Ortalama 1000 dane ağırlığı 273 gr olan doğu kayını tohumlarında, embriyonun gelişmemiş olması veya embriyonun dinlenme ihtiyacından kaynaklanan çimlenme engeli bulunmaktadır (Anon., 1985; Ürgenç, 1998). Bu nedenle, çimlenmeden önce tohumlar 9-14 hafta +3°C’de soğuk ıslak katlamaya alınmalıdır (Saatçioğlu ve Ürgenç, 1960; Soltani, 2003). Ayrıca, kayında tohumların katlama işleminde sonra saklanması da büyük bir önem taşımaktadır. Bu konuda yapılan bir araştırmada, kayın tohumlarının -5/-15°C sıcaklıklarda ve %8-10 nem düzeyinde ekim zamanına kadar hayatiyetlerini kaybetmeden saklanabileceği belirtilmektedir (Yılmaz, 2005). Ülkemizde doğu kayınına ait tohum kaynakları incelendiğinde; türe ait tohum bahçesi bulunmadığı, buna karşılık ülke çapında toplam 3686,4 ha alanı kaplayan 28 adet tohum meşceresinin (Adapazarı, Amasya, Artvin, Bartın, Bolu, Bursa, Çanakkale, Giresun, İstanbul, Kastamonu, Sinop, Trabzon ve Zonguldak yörelerinde) bulunduğu görülmektedir (Anon., 2001c).

Nemli ve ılıman bölgelerin yaygın ağaç türlerinden birisi olan doğu kayını; Bulgaristan’da doğu Balkan dağlarının güney yamaçları, Pirin dağları, doğu Rodop dağları ve kuzey Makedonya’dan başlayıp, Trakya’nın kuzey kenar dağları ile bağlantı kurup, İstanbul üzerinden Kocaeli yarımadasına atlayarak, Marmara’nın güneyine sarkar. Karadeniz sıradağları boyunca Kafkasya ve Kırım’a kadar uzanır. Gürcistan sınırında Çoruh nehrinin doğusunda 42° 30’ ve Bulgaristan sınırında 26° 30’ doğu boylamları arasında, batıda Ege bölgesinin iç kesiminde Gediz ilçesinde Murat dağında 38° 55’ kuzey enlemi ile İç Anadolu’ya geçer ve Yozgat Çekerek Ormanı’nda 40° 05’ kuzey enlemi arasında bulunur. Kuzey Anadolu kıyı dağları ve Istranca dağlarının kuzeye bakan yamaçları ile yine Marmara bölgesindeki dağların kuzeye bakan üst yamaçlarında (fazla nemlilik ve kötü drenaj nedeniyle), ayrıca Amanos dağlarının kuzey ve kuzeybatı yamaçlarında yayılış göstermektedir. Bu ana yayılışından başka, İskenderun Körfezi’nin kuzeydoğusunda Hatay, Seyhan ve Maraş ormanlarının yüksek mıntıklarında 1500 m’nin üzerinde izole bir yayılış göstermektedir (Şekil 1). Doğu kayınının dikey yayılışı Balkanlarda 10-800 m’ler arasındadır. Ülkemizde ise, Karadeniz vadi içlerinde 1500-1700 m’ye ve Ege dağlarında 2000 m’ye kadar çıkmaktadır. Türkiye’deki tek kayın türü olan doğu kayını, birbiriyle bağlantılı saf geniş ormanlar kurduğu gibi, yayılışının üst sınırlarına yakın yerlerinde, doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana* Stev.), Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*

Mattf.), Kazdağı göknarı (*Abies equi-trojani* Spach.), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) ve doğu ladini (*Picea orientalis* L.) türleri ile karışıma girmektedir (Saatçioğlu, 1969; Atay, 1987; Atalay, 1992).



Şekil 1: Doğu kayınının Türkiye'deki doğal yayılışı (Alemdağ, 1963).

Doğu kayını, yukarıda belirtilen doğal yayılışından da anlaşılacağı üzere karasal iklimin hüküm sürdüğü yerlerden kaçınıp, ılıman deniz ikliminin hüküm sürdüğü kıyı dağlarını seçmektedir. Kayının gölgeye dayanma yeteneği yüksektir. İyi yetişme ortamlarında yaklaşık 25-30 yıl siper dayanabilmektedir. Bu özelliği ile kayın alt tesis kurulmasında da kullanılabilir. Ayrıca kayın; geç donlara, ekstrem düşük ve yüksek sıcaklıklara karşı duyarlıdır. Kayının, don ve yakıcı-kurutucu sıcaklıktan sonra duyarlı olduğu diğer bir husus ise diri örtüdür. Özellikle orman gülünün yoğunlukta olduğu kesif diri örtü tabakası ile ilk yıllarda mücadele edememektedir. Bu nedenle, gençlikte üst ve yan siperin koruyucu etkisine ihtiyaç duymaktadır. Doğu kayınında, ağaç türünün ekolojik özelliği ve gençliğin biyolojisi onun sadece siper altında gençleştirilebileceğini gösterdiğinden saf meşcereleri için, ağır tohumlu ve tohumun uçma yeteneğinin olmaması, bol tohum yılları arasındaki sürenin uzun olması (3-5 yıl) nedeniyle "Büyük Alan Siper Metodu", karışık meşcerelerinde ise; "Grup Metodları" ile doğal gençleştirme yapılması uygun bulunmaktadır. Yapay gençleştirme metodu olarak da, yine koruyucu üst siper etkisinden yararlanmaya imkan veren "Siperaltı Dikim Metodunun" kullanılması ve dikimlerde, iyi yetişme ortamlarında yarma dikim, daha kötü yetişme ortamlarında çukur dikimi ile tüplü,

repikajlı ve boylu fidan kullanımına başvurulması önerilmektedir (Saatçioğlu, 1971b; Suner, 1978; Tosun ve Gülcan, 1985; Ürgenç, 1998; Tosun vd., 2002).

Kayın, tepe elastikiyeti erken yaşlardan itibaren çok yüksek olan bir türdür. Bu nedenle, yapılan aralama çalışmalarından sonra kesilip alandan çıkarılan bir bireyin yerini hızlı bir şekilde kapatabilmektedir. Bu niteliği itibarıyla kayın, özellikle serbest ve gevşek kapalı meşcerelerde kısa sürede azmanlaşma eğilimi göstermektedir (Atay, 1984, 1987; Peters, 1992). Genç yaşlardan başlayarak ince yan kökçükler geliştiren ve kalp kök sistemine sahip olan kayın, sürekli fakat orta derecede nemli, sıcak, gevşek, drenajı iyi, madensel besin maddelerince ve humusça zengin toprak koşullarında en iyi gelişimi göstermektedir (Saatçioğlu, 1969; Aksoy, 1978; Eruz, 1980; Atalay, 1992).

Doğu kayınının odunu; dayanıklı olması, kolay işlenebilmesi ve emprenye tekniklerine uygun olması gibi nedenlerden dolayı geniş bir kullanım alanına sahiptir. Kesme ve soyma kaplama levhalarında, kontraplak ve kontratabla üretiminde, modern ve klasik masif mobilya ile iskelet yapımlarında, bükme ve tornalı ürünlerde, iç dekorasyonda (lambri, süpürgelik, separatör v.b.), parke endüstrisinde, oyuncak sanayiinde, iş ve marangoz tezgahları ile karoser yapımında, palet ve travers üretiminde, lif ve yonga levha üretimi ile kağıt endüstrisinde kayın odunu kullanılmaktadır (Bozkurt, 1982; Merev, 2003).

BÖLÜM 2

MATERYAL VE METOT

2.1 MATERYAL

2.1.1 Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

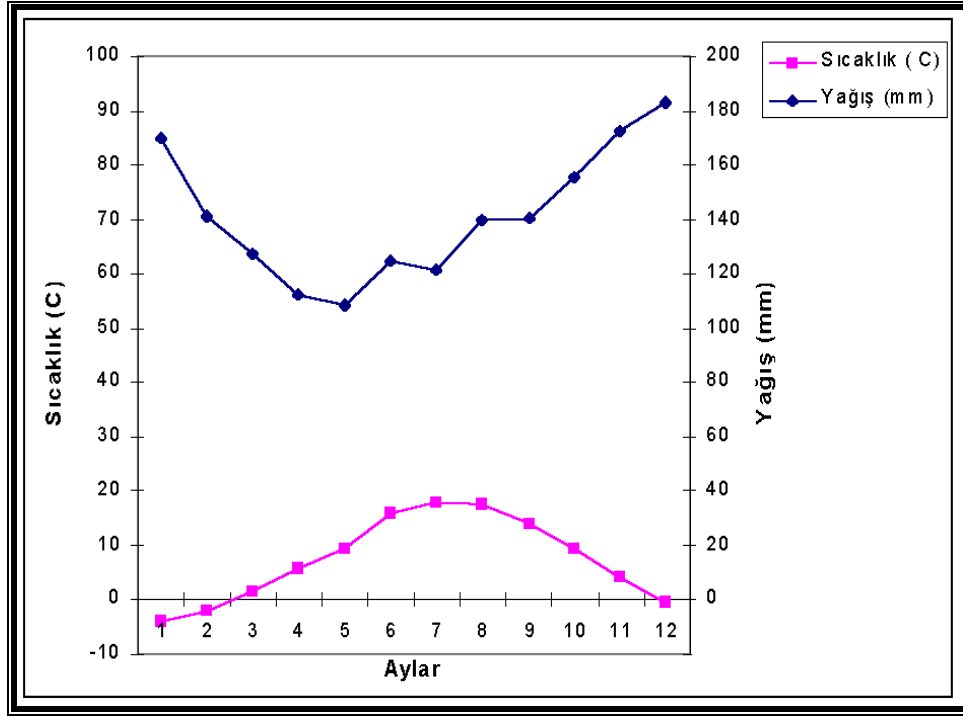
Adapazarı-Karasu ilçesi sınırları içinde bulunan ve idari açıdan Karasu Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı olan Karasu Orman İşletme Şefliğinin denize olan yatay mesafesi 3 km'dir. Genel olarak düze yakın ve orta engebeli bir arazi yapısına sahip olan Karasu Orman İşletme Şefliğinin ortalama rakımı 100 m'dir (Anon., 2015).

Araştırma alanı, orman toplulukları bakımından, euxin orman kuşağının, kuzeybatı euxin alt orman kuşağında kalmaktadır (Mayer ve Aksoy, 1998). Karasu plan ünitesinde, 2014 yılında gerçekleştirilen envanter çalışmaları sonucunda elde edilen bilgilere göre, toplam 7459 ha orman alanı bulunmaktadır. Bu orman alanının; %86,7'si normal, %13,3'ü ise, bozuk orman niteliğindedir. Uygulanmakta olan model amenajman planına göre, işletme şefliği ormanları dört işlem ünitesine ayrılmıştır.

Karasu bölgesi, Türkiye makroiklim tipleri sınıflandırmasına göre, Batı Karadeniz alt iklim tipinin (IIc) etkisi altında bulunmaktadır (Saatçioğlu, 1969; Özyuvacı, 1999). Araştırma alanında meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Çepel (1995) ve Özyuvacı (1999)'da, denizden ortalama yükseltisi bilinen fakat meteoroloji istasyonu bulunmayan bir yörenin iklimi hakkında genel bir bilgi sahibi olabilmek için, denizden ortalama yüksekliği bilinen bir meteoroloji istasyonundan elde edilen yağış ve sıcaklık değerlerinin, Schreiber ve Lapse-Rate formülleri kullanılarak enterpole edilmesini önermektedirler. Bu nedenle, araştırma alanının Walter yöntemine göre iklim diyagramının çizilmesinde, bölgeye en yakın meteoroloji istasyonu olan 18 m yükseklikteki Adapazarı Meteoroloji İstasyonu'nun uzun yıllar ortalama verilerinden faydalanılmıştır.

Bu değerlere göre, Karasu bölgesinde yıllık ortalama sıcaklık 14,3 °C olup, en düşük olduğu ay Ocak, en yüksek olduğu aylar ise Temmuz ve Ağustos'dur. Ayrıca, yörede

vejetasyon süresi 8 aydır. Araştırma alanının, Walter yöntemine göre düzenlenmiş olan iklim diyagramı ise Şekil 2’de gösterildiği gibidir.



Şekil 2: Walter yöntemine göre Karasu'nun iklim diyagramı.

Şekil 2’deki iklim diyagramı incelendiğinde; yağış ve sıcaklık eğrileri birbirini kesmemektedir. Buna göre, yörede her mevsim yağışların meydana gelmesi nedeniyle kurak devre bulunmamaktadır.

Karasu yöresinde jeolojik yapı; II. Zamanın (Mesozoik) kretase döneminde oluşmuştur. Bu nedenle, bölgedeki anakayalar sedimanter yapıdadır. Yörenin, özellikle sarp ve dik eğimli kısımlarında kalker, kil, marn, şist, konglomera ve filiş oluşumları bulunmaktadır. Düz ve daha az eğimli kısımlarında ise, kumtaşı formasyonları vardır (MTA, 2014). Ayrıca uygulanmakta olan amenajman planında ve detay silvikültür planında, plan ünitesindeki genel toprak yapısının; az taşlı, orta derinlikte, alkalen, kumlu balçık ve kumlu killi balçık tekstüründe olduğu bildirilmektedir (Anon., 2015).

Karasu Orman İşletme Şefliği ormanlarında, çok sayıda orman ağacı türü doğal olarak yayılış yapmaktadır. Ancak, plan ünitesi ormanlarında en geniş doğal yayılış alanına sahip olan tür, doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sahilçamı (*Pinus pinaster* Aiton.),

fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), meşe türleri (*Quercus* sp.) ve gürgen (*Carpinus betulus* L.) izlemektedir. Bu türlerin yanı sıra, plan ünitesi ormanlarında; akçağaç (*Acer campestre* L.), üvez (*Sorbus torminalis* L.), ıhlamur (*Tilia tomentosa* Moench.), doğu çınarı (*Platanus orientalis* L.) ve titrek kavak (*Populus tremula* L.) gibi türler de münferit olarak yayılış yapmaktadır. Diğer taraftan orman alt florasında ise, ormangülü (*Rhododendron ponticum* L.), çoban püskülü (*Ilex aquifolium* L.), mürver (*Sambucus nigra* L.), böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) ve ısırgan otu (*Urtica dioica* L.) gibi türler bulunmaktadır (Anon., 2015).

2.2 Metot

2.2.1 Deneme Alanlarının Özellikleri

Bilimsel bir araştırmada örnek büyüklüğünün belirlenmesi, araştırma sonuçlarının güvenilirliği açısından büyük bir önem taşımaktadır. Ülkemizde, bu araştırma konusuna benzer konularda çalışan çeşitli araştırmacılar, meşcere kuruluşlarını ve gençlik biyolojisini belirlemek amacıyla değişik örnek büyüklüklerini esas almışlardır. Örneğin; Pamay (1967), meşcerede belirtilmek istenen duruma göre 4x16 m, 10x50 m 20x100 m arasında değişen deneme alanları üzerinde çalışmıştır. Saatçioğlu (1971), Belgrad ormanında kayının doğal gençleştirilmesi üzerine yaptığı bir araştırmada, büyüklükleri 2116 m² ile 3625 m² arasında değişen deneme alanlarında incelemelerde bulunmuştur. Odabaşı (1976), baltalık ve korulu baltalık ormanlarda yaptığı bir araştırmada 10x20 m ile 20x50 m arasında değişen örnek alanlar almıştır. Ata (1975), Aksoy (1978), Bozkuş (1987) ve Özalp (1989), genellikle 10x50 m büyüklüğündeki örnek alanlarda çalışmışlardır. Suner (1978), Düzce, Cide ve Akkuş mintikalarındaki saf doğu kayını meşcerelerinde yaptığı araştırmada, 90x90 m büyüklüğünde deneme alanları almıştır. Tosun ve Gülcan (1985), doğu kayının yapay yöntemler ile gençleştirilmesi üzerin yaptıkları bir araştırmada, 20x30 m büyüklüğündeki parsellerde farklı ekim ve dikim yöntemlerini denemişlerdir. Ürgenç vd. (1989), kızılçamda gerçekleştirdikleri bir araştırmada, 50x50 m büyüklüğündeki deneme alanlarında çeşitli incelemelerde bulunmuşlardır. Çalışkan (1991), sarıçam+gökнар+kayın karışık meşcerelerinde büyüme ilişkilerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, 50x50 m büyüklüğündeki örnek alanlarda çalışmıştır. Demirci (1991), doğu ladini+doğu kayını karışık meşcerelerinin gençleştirilmesi üzerine yaptığı bir

araştırmada, 10x25 m ile 10x50 m arasında değişen büyüklüğe sahip örnek alanlar almıştır. Ertay (1996), Iştırınca meşesinin silvikültürel özellikleri üzerine yaptığı bir araştırmada, 10x50 m büyüklüğünde örnek alanlarda incelemeler yapmıştır. Avşar (1999), Kahramanmaraş-Başkonuş Dağı ormanlarında yapmış olduğu bir çalışmada, 10x25 m ile 10x50 m arasında değişen örnek alanlarda incelemelerde bulunmuştur. Karadağ (1999) tarafından karaçamda yapılan bir araştırmada da, örnek alan büyüklüğü 20x20 m'dir. iek (2002) ise, 30x30 m büyüklüğündeki örnek alanlarda çalışmıştır. Karasu yöresinde gerçekleştirilen bu araştırmada da, araştırmanın amacı, süresi, çalışma imkanları ve arazi koşulları göz önünde tutularak deneme alanlarının 25x40 m (1000 m²) büyüklüğünde alınması uygun görülmüştür.

Deneme alanlarının şekli, sınırlarının kolay ve sağlıklı bir şekilde araziye uygulanması açısından önem taşımaktadır. Deneme alanlarının daire şeklinde alınması, kenarları üzerinde bulunan ve hata yapılmasına yol açan ağaçların sayısının en aza indirilmesi bakımından uygun bir geometrik şekildir. Ancak, 0.1 ha ve daha büyük daire şeklindeki alanların eğim nedeniyle arazide oluşturulmasının zor oluşu, kenarı üzerinde şüpheli ağaç sayısını arttırmasından dolayı kullanılmamaktadır. Bu durumda, kare veya dikdörtgen biçimli deneme alanlarının kullanılması önerilmektedir (Kalıpsız, 1993; Atıcı, 1998; Carus, 1998). Bu araştırmada ise, grup geneştirme çalışmalarının yapıldığı alanlardaki arazi koşulları, açılan grupların şekli, meşcere tepe projeksiyonlarının çıkarılması ve kayın gençliklerinde yapılan sayım ve detay ölçümleri gibi hususlar göz önünde bulundurularak deneme alanlarının dikdörtgen şeklinde alınmasına karar verilmiştir.

Araştırmanın planlanması sırasında, alınacak örnek sayısının kararlaştırılması çok önemlidir. Çünkü, gereğinden fazla sayıda örneğin alınması halinde, zaman ve olanaklar savrulmuş olacaktır. Buna karşılık, yetersiz sayıda örnek alındığı takdirde, toplum parametreleri ancak çok geniş bir aralık içerisinde kestirilebilecektir. Bu nedenle, bir bilimsel araştırmada örnek sayısı, üzerinde çalışılan toplumu en iyi şekilde temsil edecek sayıda olmalıdır (Kalıpsız, 1976, 1994; Ercan, 1997). Ülkemizde; orman toplumlarını karşılaştırmak, çeşitli türlerin ve orijinlerin büyüme ilişkilerini ve adaptasyon yeteneklerini belirlemek amacıyla yapılan birçok araştırmada farklı sayılarda örnek alanlarda çalışılmıştır. Örneğin; Saatçioğlu (1970), kayının doğal geneştirilmesi üzerine yaptığı araştırmada, 7,6 ha büyüklükteki bir kayın sahası içinde, toplam alanı 2,5 ha olan 7 adet

deneme alanı tesis etmiştir. Ata (1975), Kazdağı göknarının 5512 ha'lık genel yayılış alanında toplam 30 adet deneme alanı almıştır. Çepel vd. (1977), saf sarıçam ormanlarının gelişimi ile bazı edafik ve fizyografik etkenler arasındaki ilişkileri inceledikleri bir araştırmada, sarıçamın doğal olarak yayılış yaptığı 14 orman işletme müdürlüğünden toplam 187 adet deneme alanı almışlardır. Suner (1978), üç yörede (Düzce, Cide ve Akkuş yöreleri) saf doğu kayını meşcerelerinin doğal gençleştirme sorunlarını incelediği araştırmasında, toplam 5 adet deneme alanında çalışmıştır. Kapucu (1978), Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki ladin+sarıçam+göknar+kayın karışık meşcere kuruluşlarını değerlendirdiği araştırmasında, 12 ayrı mınıtkadan toplam 25 adet deneme alanında ölçüm ve tespitlerde bulunmuştur. Bozkuş (1987) ise, Toros göknarının doğal yayılışı ve silvikültürel özelliklerini ortaya koymak amacıyla yaptığı bir araştırmada, söz konusu bu türün 350.000 ha olarak belirlediği doğal yayılış alanından toplam 48 adet deneme alanı almıştır. Daşdemir (1987), Türkiye'deki doğu ladini ormanlarında yetiştirme ortamı faktörleri ile verimlilik ilişkisini incelediği bir araştırmasında, 66 deneme alanından elde edilen verileri kullanmıştır. Tosun ve Gülcan (1985), doğu kayının yapay yolla gençleştirme olanaklarını araştırdıkları çalışmalarında; Düzce-Asar, Bolu-Abant ve Karabük-Büyükdüz yörelerindeki kayın meşcerelerinden toplam 3 adet deneme alanında araştırmalarını gerçekleştirmişlerdir. Çalışkan (1991), Karabük-Büyükdüz araştırma ormanında belirlenen sekiz vejetasyon tipinden toplam 18 örnek alan almayı yeterli bulmuştur. Demirci (1991) ise, doğu ladini + doğu kayını meşcerelerinde yaptığı araştırmada, 50 adet deneme alanında incelemeler yapmıştır. Ertaş (1996) ve Avşar (1999) yaptıkları araştırmalarda 22 adet deneme alanı alırken, Çiçek (2002), Adapazarı-Süleymaniye subasar ormanında yaptığı incelemelerde, toplam 32 adet deneme alanı almıştır. Karadağ (1999) ise, karaçamda yaptığı araştırmasında, toplam 14 adet deneme alanında incelemelerde bulunmuştur. Çalışkan vd. (2004), meşenin gençleştirilmesi üzerine yaptıkları bir araştırmada, farklı sayıda meşe tohum ağaçlarının bulunduğu üç grupta çalışmışlardır. Bu araştırmaların yanı sıra, çeşitli türlerde gençleştirme, bakım, tohum verimi, adaptasyon denemeleri gibi konularda birçok araştırmacı tarafından çok sayıda araştırma yapılmış olup, bu araştırmalarda genel olarak 3-30 adet arasında değişen sayılarda deneme alanları tesis edilmiştir (Tunçtaner vd., 1988; Ürgenç vd., 1989; Eler, 1990; Tunçtaner, 1990; Tulukçu vd., 1991, 1992; Tosun, 1992; Eyüboğlu vd., 1995; Umut vd., 1996, 2000; Kaymakçı vd., 2001; Dündar vd., 2002; Tosun vd., 2002). Araştırma süresince çeşitli ölçü ve tespitlerin gerçekleştirildiği bu deneme alanlarının sayılarının

belirlenmesinde, 1000 m² büyüklüğünde 3 tekrarlı ve her bir yoğunlukta 1 adet kontrol olmak üzere topla 12 adet deneme alanı alınmıştır.

2.2.2 Deneme Alanlarının Alındığı Meşcerelerde Yapılan Uygulamalar

Karasu 130c nolu bölmecik; II. bonitet sınıfında olup, aktüel meşcere tipi Knb₃'dir. Bölmecik; kuzeybatı bakılı olup, rakımı 253 m ve arazi eğimi %30-35 arasında değişmektedir. Bu bölmecikte, 2005 yılında 20,4 ha büyüklüğünde alanda sıklık bakımı çalışması yapılmıştır. 130c bölmeciğinde yapılan sıklık bakımı çalışmasında, yapılan kesimler aynı yılın Eylül ayında tamamlanmıştır. Yapılan sıklık bakımı kesimlerinden kayında toplam 18,203 m³ ara hasılat etası alınmıştır. Yapılan sıklık bakımı çalışmalarında toplam birey sayısının %20'si, %50'si ve %70'i alınmıştır.

2.2.3 Yapılan Ölçü ve Tespitler

Bartın ve Devrek yörelerinde, kayın doğal grup gençleştirme alanlarından alınan, 25x40 m büyüklüğündeki deneme alanlarında bulunan tohum ağaçlarında; yaş, ağaç sayısı, çap, boy, göğüs yüzeyi alanı, hacim, ortalama yıllık hacim artımı, sıklık, karışım oranı, tepe formu, gövde durumu, tepe genişliği ve tepe projeksiyonu alanı yönünden ölçü ve tespitler yapılmıştır.

2.2.3.1 Çap Ölçümleri

Araştırmada, deneme alanlarında bulunan tohum ağaçlarında tespit edilen önemli bir değişken de, göğüs yüksekliği çapıdır (d_{1.30}). Bu amaçla, 25x40 m büyüklüğündeki deneme alanlarına giren tüm ağaçların göğüs yüksekliği çapları, mm hassasiyetindeki bir çap ölçer ile ölçülmüştür. Ölçülen göğüs yüksekliği çap değerlerinin, aşağıdaki formülde belirtildiği gibi aritmetik ortalaması alınarak, deneme alanları düzeyinde kayın ağaçlarının ortalama çapları bulunmuştur (Eşitlik 1).

$$\bar{d} = \frac{\sum di}{n} \quad (1)$$

Formülde;

\bar{d} : Deneme alanı ortalama göğüs yüksekliği çapını (cm),

$\sum di$: Deneme alanındaki ağaçlarının ölçümlerle tespit edilen göğüs yüksekliği çaplarının toplamını (cm),

n : Deneme alanındaki ağaç sayısını (adet) göstermektedir.

Çap ile kayın doğal gençliklerinin sayısı ve gelişimleri arasında doğrudan bir ilişkinin olduğundan bahsetmek güçtür. Ancak çap, yetiştirme ortamı verimliliği ve meşcere gelişimi hakkında bilgi veren bir değişkendir. Özellikle değişikyaşlı kuruluşa sahip ormanlarda, meşcerelerin odun hasılatının belirlenmesinde, çap değişkenine bağlı olarak oluşturulan çap sınıfları metodu kullanılmaktadır (Eraslan vd., 1984; Kalıpsız, 1988; Eraslan ve Şad, 1993). Bir meşceredeki ağaçlarda; göğüs yüksekliği çapı arttıkça, göğüs yüzeyi alanı artmakta ve buna bağlı olarak meşcere sıklığı artmaktadır (Kalıpsız, 1993). Meşcere sıklığında meydana gelen artışa paralel olarak, ağaçlar arasındaki komşuluk ilişkileri de artmaktadır (Oliver ve Larson, 1996). Bu durumda; gerek ağaçların, gerekse meşcerenin, başta fırtına ve kar zararları olmak üzere birçok abiyotik faktöre karşı dayanıklılığı (stabilitesi) yükselmektedir (Çolak ve Pitterle, 1999). Meşcere dayanıklılığında yaşanan bu gelişme, karışık meşcerelerde daha da belirginleşmektedir (Kelty vd., 1992). Dayanıklı ve sağlıklı yaşlı meşcere kuruluşları, gençleştirme çalışmalarında her zaman önemli avantajlar sağlamaktadır. Bunların başında ise, kar ve fırtına devriklerinin azalması gelmektedir. Çünkü, yaşlı meşcere oluşturan ağaçların devrilmesi sonucunda, alt tabakada bulunan ve gelişim evrelerinin henüz başında olan genç fidanlar önemli zararlar görmekte ve çoğunlukla elimine olmaktadır (Nyland, 2002). Bu bilgiler çerçevesinde, deneme alanlarında bulunan ağaçların göğüs yüksekliği çaplarının, gençlik üzerinde dolaylı etkileri söz konusudur. Bu nedenle, deneme alanlarında bulunan kayın ağaçlarının ortalama çaplarının istatistik analizlere bir değişken olarak katılması uygun görülmüştür.

2.2.3.2 Boy Ölçümleri

Deneme alanı ortalama göğüs yüksekliği çapına ($d_{1.30}$) göre belirlenen orta ağaçların boyları, cm hassasiyetindeki dijital boy ölçer ile ölçülmüş ve ölçülen boy değerlerinin aşağıda belirtilen formülde gösterildiği gibi aritmetik ortalaması alınarak, kayın ağaçlarının deneme alanlarındaki ortalama boyları m olarak belirlenmiştir (Eşitlik 2).

$$\bar{h} = \frac{\sum hi}{n} \quad (2)$$

Formülde;

\bar{h} : Deneme alanı ortalama boyunu (m),

$\sum hi$: Deneme alanındaki ağaçlarının ölçümlerle tespit edilen boylarının toplamını (m),

n : Deneme alanındaki ağaç sayısını (adet) göstermektedir.

Tohum ağaçlarının boyları ile bireylerin gelişimleri arasında doğrudan bir ilişki kurmak oldukça güçtür. Ancak, yaş sınıfları metoduna göre işletilen ormanlarda, meşcere gelişiminin belirlenmesinde boy değişkeni, meşcere sıklığından diğer değişkenlere (çap, yüzey alanı v.b) göre daha az etkilendiği için, iyi bir bonitet göstergesi olarak kullanılmaktadır (Kalıpsız, 1988; Eraslan ve Şad, 1993). Diğer taraftan, iyi bir boy büyümesi yaparak meşcere üst tabakasına ulaşmış galip ağaçların tepeleri, ara ve alt tabakada kalmış ağaçların tepelerine göre daha iyi gelişmekte ve daha fazla tohum tutmaktadır. Ayrıca, ağaçların boylanma durumuna bağlı olarak meşcerede meydana getirdikleri üst ve yan siper etkisi de değişmektedir. Nitekim, Pamay (1962) tarafından sarıçamın doğal gençleştirme koşulları üzerine yapılan bir araştırmada da, meşceredeki yaşlı ağaçların gelişim durumlarına göre üst ve yan siper etkisinin değiştiği bildirilmektedir. Bu durum, özellikle kayın gibi gençlikte yavaş büyümesi nedeniyle, ilk yıllarda üst ve yan siper etkisine ihtiyaç duyan türlerde daha da büyük bir önem kazanmaktadır (Saatçioğlu, 1969; Atay, 1971; Saatçioğlu, 1979; Çepel, 1982). Bu nedenlerle, deneme alanları itibarıyla belirlenen ortalama boy değerlerinin, kayın gençleştirme çalışmalarının başarısında dolaylı etkilerinin olabileceği düşünülmüş ve kayın tohum ağaçlarının ortalama boyları istatistik analizlere sokulmuştur.

2.2.3.3 Ağaç Hacminin Belirlenmesi

Deneme alanlarında bulunan kayın ağaçlarına ait ortalama boy, çap ve yaş değişkenlerinin belirlenmesinden sonra, bu ağaçların aktüel hacim durumlarının da tespit edilmesinde yarar görülmüştür. Bu itibarla, deneme alanlarındaki kayın ağaçlarının ortalama hacim değerleri aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır. Ortalama ağaç hacimlerinin belirlenmesinde kullanılan tek ağaç hacim değerleri, Carus (1998) tarafından yapılan,

“Aynıyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme” isimli doktora çalışması kapsamında bonitete göre hazırlanan hacim tablolarından alınmıştır (Eşitlik 3).

$$\bar{V} = \frac{\sum Vi}{n} \quad (3)$$

Formülde;

\bar{V} : Deneme alanındaki ortalama ağaç hacmini (m^3),

$\sum Vi$: Deneme alanındaki ağaçlara ait hacimlerin toplamını (m^3),

n : Deneme alanındaki ağaç sayısını (adet) göstermektedir.

Deneme alanları için hesaplanan ortalama hacim değerleri, hektardaki hacim değerlerine (m^3/ha) dönüştürülmüştür. Ağaç hacmi, doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde doğrudan etkili bir faktör değildir. Ancak ağaç hacmi veya meşcere hacmi, bir orman bölgesindeki yetişme ortamı koşullarından (toprak ve iklim koşulları), bir ağacın ya da meşcerenin ne ölçüde yararlanabildiği konusunda önemli bilgiler vermektedir. Nitekim, bir ağaçtaki boy ve çap gelişimi arttıkça, o ağacın hacminde de artış meydana gelmektedir. Diğer taraftan ağaç hacmi, bir meşceredeki yaşam mücadelesi konusunda da önemli bir gösterge olmaktadır. Çünkü, ağaç sayısının az olduğu meşcerelerde, meşcere hacmi normalin altında kalmaktadır. Buna karşılık, ağaçların çok sık olduğu meşcerelerde de hacim, yüksek yaşam savaşı ve beslenme yetersizliği nedeniyle yine düşük olmaktadır. Bu itibarla, meşcere sıklığı ile hacim arasında olan bu açık ilişkiden yararlanılarak, yapılacak silvikültürel müdahalelerde en uygun müdahale şiddetini belirlemek ve genç bireylere en uygun yaşam alanını sağlamak mümkün olmaktadır (Kalıpsız, 1988; Saraçoğlu, 1999). Bu durum, diğer tüm ağaç türlerinde önemli olmakla birlikte, uzun süre siper etkisi altında kalabilen gölge ağacı türlerinde (gökmar ve kayın) biyokütle üretimi açısından daha da büyük bir önem arz etmektedir (Saraçoğlu, 1988; Saraçoğlu, 1995). Bu bilgiler ışığında, yetişme ortamı verimliliğinin ve yaşam mücadelesinin önemli göstergelerinden birisi olan hacim değişkeninin (m^3/ha), araştırmada gerçekleştirilen çok boyutlu istatistik analizlere dahil edilmesi uygun bulunmuştur.

2.2.3.4 Hacim Artımının Belirlenmesi

Araştırmada, deneme alanları itibarıyla tohum ağaçlarında hesaplanan bir başka değişken ise, ortalama yıllık hacim artımıdır. Bu itibarla, deneme alanlarına göre kayın ağaçları için ayrı ayrı belirlenen ve hektara dönüştürülen ortalama hacim değerleri, yine deneme alanlarında türlere göre tespit edilen yaş değerlerine oranlanmak suretiyle ortalama yıllık hacim artımı, m³/ha/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu amaçla, aşağıda belirtilen Eşitlik 4'den yararlanılmıştır.

$$\overline{AVI} = \frac{\overline{V}}{t} \quad (4)$$

Formülde;

\overline{AVI} : Ortalama yıllık hacim artımını (m³/ha/yıl),

$\sum Vi$: Ortalama ağaç hacmini (m³/ha),

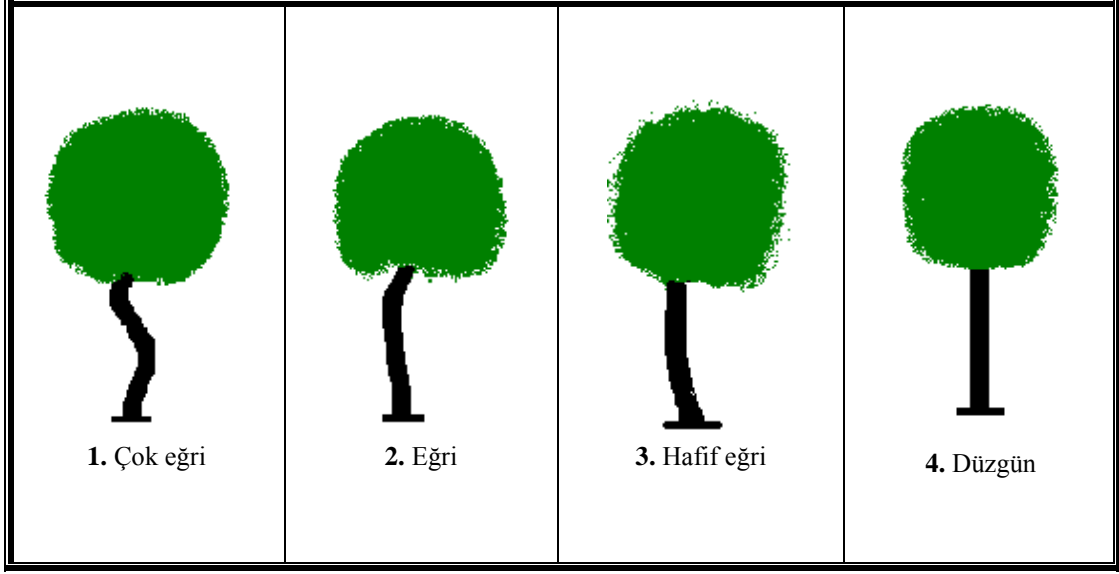
t : Yaşı (yıl) göstermektedir.

Meşcere gelişiminin önemli bir göstergesi olan hacim artımının, gençleştirme başarısı ile doğrudan bir ilişkisinin bulunup, bulunmadığını belirlemek oldukça güçtür. Orman ağaçlarında gelişim genellikle fidanlık ve gençlik dönemlerinde az, büyüme döneminde çok, olgunluk ve yaşlılık dönemlerinde ise gittikçe azalan miktarlarda olmaktadır. Böylece ağacın veya bir organının büyümesi “S”, artımı da çan eğrisi biçiminde ortaya çıkmaktadır (Kalıpsız, 1993). Diğer taraftan hacim artımı, ormandaki üretimin durumu hakkında da önemli bilgiler veren bir değişkendir. Çünkü, fotosentez olayı sonucunda orman ağaçlarının gerçekleştirdikleri üretim, hacim artımı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda hacim artımı, ağaçların çeşitli üretim faktörlerinden yararlanma imkanlarının önemli bir göstergesidir (Kalıpsız, 1988). Bu bilgilere göre, ağaçların veya meşcerenin buldukları yetişme ortamı koşullarındaki mevcut üretim faktörlerinden (su, besin maddesi, yağış, ışık v.b) yararlanma durumu hakkında önemli bilgiler veren ortalama yıllık hacim artımının, araştırma kapsamında gerçekleştirilen çok boyutlu istatistik analizlerde bir değişken olarak kullanılması yararlı görülmüştür.

Kayın bireylerinde hacim artımının belirlenmesi amacıyla gövde analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 10 cm'lik seksiyonlar şeklinde alınan disklerde çift taraflı olmak üzere çap artımı ve boy büyüme değerleri belirlenmiş ve bu değerlerden yararlanılarak hacim artım miktarları tespit edilmiştir. Bu amaçla 3 farklı şiddette gerçekleştirilen sıklık bakımı alanlarından 5 tekrarlı olacak şekilde toplam 15 birey ve yine herbir sıklık bakımı uygulama alanından 3 tekrarlı olacak şekilde toplam 9 adet kontrol bireyi kesilmiş ve tüm gövde analizi uygulamaları toplam 24 ağaç üzerinde gerçekleştirilmiştir.

2.2.3.5 Ağaçların Gövde Formunun Tespit Edilmesi

Kayın ağaçlarının seçiminde dikkat edilen diğer bir kriter de gövde formudur. Genel olarak kayın ağaçlarının, düzgün ve dolgun gövde formuna sahip bireylerden seçilmesi önerilmektedir (Saatçioğlu, 1979; Ürgenç, 1982, 1998; Tunçtaner, 2007; Nyland, 2002). Kovuk, yaralı ve eğri gövdelere sahip bireylerde, rüzgar, fırtına ve kardan dolayı gövdeden kırılma veya devrilme şeklinde önemli zararlar meydana gelmekte ve bu durum alt tabakada bulunan gençlik üzerinde de önemli fiziksel zararlara yol açmaktadır. Ayrıca kayın bireylerinde yaşanan bu olumsuzluklara bağlı olarak, meşcere kapalılığı azalmakta ve alana giren tam dolu ışık, toprağın yabancılaşmasına neden olmaktadır. Diğer taraftan yaralı, kovuk ve çürümüş gövdeler, özellikle sekonder zararlılar için önemli bir üreme kaynağı teşkil etmektedir (Çanakçioğlu, 1995). Bu nedenle, meydana gelen böcek ve mantar zararlarından, biyolojik bağımsızlığını kazanmamış olan gençlikler önemli ölçüde zarar görebilmektedir. Ayrıca gövde formu, erken yaşlardan itibaren öz çürüklüğü meydana gelen kayında daha da büyük bir önem arz etmektedir. Nitekim Alemdağ (1963) tarafından yapılan bir araştırmada, Tokat yöresindeki kayın ormanlarında, öz çürüklüğünün erken yaşlardan itibaren meydana geldiği ve bu ormanlar için idare süresinin belirlenmesinde bu durumun göz önünde bulundurulması gerektiği bildirilmektedir. Bu bilgiler ışığında, araştırma alanlarından alınan deneme alanlarında bulunan kayın ağaçlarında gövde formuna yönelik tespitlerde bulunulmuştur. Bu amaçla, gövde formuna yönelik tespitlerin yapıldığı bazı araştırmalarda (Tulukçu vd., 1987; Tunçtaner vd., 1988; Tunçtaner, 1990) olduğu gibi, deneme alanlarında bulunan kayın ağaçlarında gözlemlenen gövde formlarına göre belirlenen ve dört kategoriden oluşan bir gövde formu indeksi kullanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3: Kayın ağaçlarında gövde formunu.

Şekil 3'deki gövde formu indeks değerlerine (1-4) göre, kayın tohum ağaçlarına ait gövde formu değişkeni istatistik analizlere dahil edilmiştir.

2.2.4 Araştırmada Kullanılan İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmeleri için, SPSS (Statistical Package for Social Science) 9.0 paket programından yararlanılmıştır. İstatistik analizlerde kullanılan verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için, Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. 2005 yılında 3 farklı şiddette gerçekleştirilen sıklık bakımı müdahaleleri sonucunda kayın bireyleri arasında istatistiki bakımdan anlamlı farklılığın bulunup bulunmadığını belirlemek için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde belirgin bir farklılığın çıkması durumunda, gruplandırmalar Duncan testi ile yapılmıştır (Kalıpsız, 1994; Batu, 1995; Ercan, 1997; Özdamar, 2004).

Araştırmada komşuluk ilişkileri de belirlenmiştir. Bu amaçla deneme alanlarında kalan serveti oluşturan kayın bireylerinin hepsinin bulunduğu konuma gidilerek ayrı ayrı GPS yardımıyla koordinat tespiti gerçekleştirilmiş ve daha sonra bu koordinatlar Arc.GIS programının 3D analiz setinde özel analizler menüsü kullanılarak analiz edilmiş ve k(f) fonksiyonuna ait katsayı değerleri belirlenmiştir.

BÖLÜM 3

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Boy Büyümesine İlişkin Bulgular

2005 yılında 3 farklı yoğunlukta gerçekleştirilen sıklık bakımı çalışmaları sonucunda bu bakım uygulamalarının gerçekleştirildiği alanlardan alınan kayın bireylerine ilişkin ortalama boy değerlerine uygulanan varyans analizi ve Duncan testinin sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireylerine ait 10. yıldaki ortalama boy değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.

| Sıklık Bakımı Şiddeti | F=13,48** | Homojen Gruplar |
|-----------------------|--------------|-----------------|
| | Ort. Boy (m) | |
| Hafif (%20) | 10,54 | <i>a†</i> |
| Mutedil (%50) | 13,41 | <i>b</i> |
| Kuvvetli (%70) | 13,76 | <i>b</i> |
| Kontrol | 9,67 | <i>a</i> |

***P*<0.01 güven düzeyinde anlamlı farklılık

†: Aynı harfler benzer grupları göstermektedir.

Gerçekleştirilen varyans analizi sonucunda 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı uygulamaları sonrasında kayın bireylerinin ortalama boy büyümesi arasında $P<0,01$ güven düzeyinde anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda homojen gruplandırmayı gerçekleştirmek amacıyla uygulanan Duncan testi sonucunda 2 farklı homojen grubun olduğu belirlenmiştir. Buna göre ortalama boy büyümesi en düşük hafif şiddetli sıklık bakımı uygulamasının gerçekleştirildiği kısımda gerçekleşirken, mutedil ve şiddetli sıklık bakımı uygulaması gerçekleştirilen alanlarda ortalama boy büyümesi birbirine oldukça yakın değerler göstermiş ve aynı grupta yer almışlardır (Tablo 1). Buna göre farklı şiddetlerde sıklık bakımının uygulandığı kayın meşçeresinde 10. yıl sonunda ortalama boy büyümesi 10,54-13,76 m arasında değişmektedir. Bu durum kontrol alanında 9,67 m olarak tespit edilmiştir. Bu konuda İran’da yapılan benzer bir araştırmada mutedil ve şiddetli sıklık bakımı çalışmaları sonrasında doğu kayını bireylerinde ortalama boy büyümesinin 10. yaşta 8,96-17,48m arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tabari vd., 2005).

Diğer taraftan her 3 şiddet derecesinde de sıklık bakımı müdahalelerinin gerçekleştirildiği alandaki kayın bireylerinin ortalama boy büyümesi yönünden kontrol parcelinden daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Nitekim Saatçioğlu (1971) ve Atay (1989) tarafından sıklık bakımı müdahalelerinin hemen hemen tüm asli orman ağacı türlerinde gelişim ve büyüme yönünde pozitif etkiler meydana getirdiği bildirilmektedir. Diğer taraftan ortalama boy büyümesinin ve meşcere üst boyunun doğrudan doğruya meşcere kapalılığını da etkilediği bilinen bir gerçektir. Bu anlamda özellikle sıklık bakımı ve aralamaların meşcere dinamiklerinde, topraktan besin alımında ve bireyler arasındaki dayanışmada olumlu etkileri olduğu gibi sağlam ve sağlıklı meşcere kapalılığının oluşumunda da önemli etkileri bulunmaktadır (Avşar, 2004; Yücesan vd., 2015). Bu kapsamda söz konusu bu araştırmada da kayında yapılan farklı şiddetlerdeki sıklık bakımı tedbirlerinin meşcere dinamikleri ve boy gelişimi açısından olumlu etkiler meydana getirdiğini söylemek mümkündür.

3.2 Çap Gelişimine İlişkin Bulgular

Araştırmanın gerçekleştirildiği bölmede farklı şiddetle sıklık bakımının uygulandığı kayın alanlarından 10. yaşta 3 tekrarlı olarak kesilen deneme ağaçlarında yapılan gövde analizleri sonucunda elde edilen ortalama çap değerlerine uygulanan varyans analizi ve Duncan testinin sonuçları Tablo 2’de belirtilmiştir.

Tablo 2: Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireylerine ait 10. yıldaki ortalama çap değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.

| Sıklık Bakımı Şiddeti | F=28,45* | Homojen Gruplar |
|-----------------------|---------------|-----------------|
| | Ort. Çap (cm) | |
| Hafif (%20) | 14,37 | a† |
| Mutedil (%50) | 16,56 | b |
| Kuvvetli (%70) | 18,45 | c |
| Kontrol | 11,43 | d |

*: P<0.05 güven düzeyinde anlamlı farklılık

†: Aynı harfler benzer grupları göstermektedir.

Yapılan varyans analizi sonucunda 10 yaşındaki kayın bireylerinin çap gelişimi açısından P<0,05 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda uygulana Duncan testi sonucunda aynı güvenlik düzeyinde 4 farklı homojen grup ortaya çıkmıştır. Buna göre en düşük çap gelişimi hafif düzeyde gerçekleştirilen sıklık bakımında elde edilirken, en

yüksek çap gelişimi en geniş yaşam alanına sahip olan kuvvetli düzeydeki sıklık bakımı alanında tespit edilmiştir (Tablo 2). Doğu kayınında yapılan benzer bir çalışmada da yapılan sıklık bakımı tedbirlerinin meşcerede kalan kayın gövdelerinin çap gelişimi üzerinde olumlu etkiler meydana getirdiği belirlenmiştir (Yücesan vd., 2015). Çünkü tekniğine uygun olarak gerçekleştirilen gövde ayrılması sonucunda meşcere kalan bireyler daha geniş bir yaşama alanına kavuşmakta ve daha fazla ışıktan yararlanarak çap artımı gerçekleştirmektedirler (Atay, 1989).

3.3 Çap Artımına İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında sıklık bakımı uygulamalarının 10 yılında kayın bireylerinin yaptıkları artım miktarları kesilen deneme ağaçlarında yapılan gövde analizleri sonucunda tespit edilmiştir. Gövde analizleri sonucunda elde edilen çap artımı değerlerine uygulanan varyans analizi ve Duncan testinin sonuçları Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3: Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireylerine ait yıllık ortalama çap artımı değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.

| Sıklık Bakımı Şiddeti | F=3,556* | Homojen Gruplar |
|-----------------------|-------------------------|-----------------|
| | Ort. Çap Artımı(cm/yıl) | |
| Hafif (%20) | 1,356 | <i>a†</i> |
| Mutedil (%50) | 2,145 | <i>b</i> |
| Kuvvetli (%70) | 4,563 | <i>c</i> |
| Kontrol | 1,016 | <i>d</i> |

*: $P < 0.05$ güven düzeyinde anlamlı farklılık

†: Aynı harfler benzer grupları göstermektedir.

Kayın bireylerinde gövde analizi ile tespit edilen ortalama yıllık çap artımı değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda 3 farklı şiddetteki sıklık bakımı alanları arasında $P < 0,05$ güven düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu itibarla yapılan Duncan testi sonucunda 4 farklı homojen grup belirlenmiştir. Buna göre ortalama yıllık çap artımı değeri en düşük hafif şiddette gerçekleştirilen sıklık bakımı alanlarında belirlenirken, en yüksek ortalama yıllık çap artımı değeri kuvvetli sıklık bakımı tedbirlerinin uygulandığı kayın meşcere mıntıklarında saptanmıştır (Tablo 3). Bu bulgular ışığında çap gelişiminde olduğu gibi yapılan farklı şiddetteki sıklık bakımı uygulamalarının meşcerede kalan serveti oluşturan kayın bireylerinin çap artımı üzerinde olumlu etkiler meydana getirdiği ortaya

çıkılmaktadır. Nitekim sıklık bakımı uygulamaları sonucunda elde edilen çap artım değerlerinin tamamının kontrol alanındakilerden daha yüksek olması da bu durumu desteklemektedir. Meşcere kuruluş özelliklerinin belirlenmesine ilişkin yapılan bir araştırmada da bakım müdahaleleri sonrasında meşcerelerin ilk yıllardan itibaren gelişim performansının olumlu yönde değiştiği boy büyümesi ve çap artımında belirgin artışların meydana geldiği ve bu durumun özellikle kayın gibi geniş yapraklı türlerin meşcerelerinde hem hacim üzerinde hem de meşcere vitalitesi üzerinde olumlu etkiler meydana getirdiği saptanmıştır (Genç vd., 2012). Ayrıca gerek Avrupa kayının da gerekse doğu kayınında yapılan bazı çalışmalarda sıklık bakımı tedbirlerinin çap artımı üzerinde % 12,8-% 23,6 arasında değişen oranlarda artış sağladığı tespit edilmiştir (Wang vd., 1998; Wilson ve Oliver, 2000; Tabari vd., 2005).

3.4 Ortalama Hacime İlişkin Bulgular

Sıklık bakımı tedbirlerinin odun hacmi yönünden etkileri konusunda elde bulunan bilgiler oldukça sınırlıdır. Özellikle doğu kayını türünde bu bilgilere ilişkin araştırma çalışmaları ülkemizde yetersiz düzeydedir. Bu anlamda söz konusu bu araştırma kapsamında farklı yoğunluklarda uygulanan sıklık bakımı tedbirlerinin hacim üzerindeki etkileri de incelenmiş ve gövde analizleri sonucunda ortaya çıkan çap ve çap artımı değerlerinden yararlanılarak kayın bireylerinin hacim değerleri de hesaplanmıştır. Hesaplanan hacim değerlerine uygulanan varyans analizi ve Duncan testinin sonuçları Tablo 4’de belirtilmiştir.

Tablo 4: Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireylerine ait ortalama hacim değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.

| Sıklık Bakımı Şiddeti | F=2,536** | Homojen Gruplar |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------|
| | Ort. Hacim(m ³ /ha) | |
| Hafif (%20) | 0,986 | a† |
| Mutedil (%50) | 1,113 | a |
| Kuvvetli (%70) | 5,447 | b |
| Kontrol | 0,563 | c |

** : P<0.01 güven düzeyinde anlamlı farklılık

† : Aynı harfler benzer grupları göstermektedir.

Tablo 4'te yer alan değerler incelendiğinde, 3 farklı Şiddette uygulanan sıklık bakımları sonucunda ortalama hacim değişkeni yönünden varyans analizine göre $P<0,01$ güven düzeyinde farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda uygulanan Duncan testi sonucunda 3 farklı grup ortaya çıkmıştır. Bu itibarla hafif ve mutedil olarak uygulanan sıklık bakımı tedbirlerinin yapıldığı alanlardaki kayın bireylerinde ortalama hacim değerleri birbirine oldukça yakın olup, bu iki sıklık bakımı tedbirlerinin yapıldığı alanlardaki bireyler aynı grupta yer almışlardır. Diğer taraftan kuvvetli sıklık bakımı tedbirlerinin uygulandığı alandaki bireylerin ortalama hacim değeri hafif ve mutedil Şiddetteki alanlarda bulunan bireylere göre oldukça yüksek çıkmıŐtur (Tablo 4). Ülkemizdeki kayın ormanları tohum ve sürgün kökenli olup olmamaları durumuna göre farklı büyüme ve meşcere parametresi değerlerine sahip olabilmektedir (Saatçioğlu, 1969). Bu araştırmada elde edilen sonuçlar genel olarak aynıyaşlı, tek tabakalı ve tohum kökenli kayın meŐcerelerine aittir. Bu tür meşcerelerin hacim elemanlarına ilişkin değerlendirmelerin yapıldığı bir araştırmada, farklı Şiddetlerde uygulanan sıklık bakımlarının ve bonitetin hacim değerleri üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilerinin olduğu belirtilmektedir. Bu itibarla sıklık bakımı müdahaleleri sonrasında alanda kalan kayın bireylerinin II. ve III. bonitet sınıflarında uygulamaların 10. yılında ortalama tek ağaç hacminin $4,56-13,65m^3/ha$ arasında değiştiği belirlenmiştir (Carus, 1998). Nitekim yapılan farklı Şiddetteki sıklık bakımı uygulamaları sonrasında kayın bireylerinde ortaya çıkan hacmin sayısal değer bakımından, kontrol alanındakinden yüksek olması bunun en önemli göstergesi olmaktadır.

3.5 Ortalama Yıllık Hacim Artımına İlişkin Bulgular

Araştırmada gerçekteŐtirilen boy ölçümleri ile gövde analizlerinden elde edilen çap artımı ve çap değerleri kullanılarak gerçekteŐtirilen hesaplamalar sonucunda kayın bireyelerine ait ortalama yıllık hacim artımı değerleri tespit edilmiştir. Ortalama yıllık hacim artım değerlerine uygulanan varyans analizi ve Duncan testine ilişkin sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait yıllık ortalama hacim artımı değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.

| Sıklık Bakımı Şiddeti | F=124,563** | Homojen Gruplar |
|-----------------------|---|-----------------|
| | Ort. Yıllık Hacim Artımı (m ³ /ha/yıl) | |
| Hafif (%20) | 0,763 | a† |
| Mutedil (%50) | 0,942 | a |
| Kuvvetli (%70) | 1,816 | b |
| Kontrol | 0,445 | c |

** : P<0.01 güven düzeyinde anlamlı farklılık

† : Aynı harf benzer grupları göstermektedir.

Yıllık ortalama hacim artımı değişkeni yönünden 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı alanlarında P<0,01 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda gerçekleştirilen Duncan testi sonucunda 3 farklı homojen grup ortaya çıkmıştır. Buna göre ortalama hacim değişkeninde olduğu gibi ortalama yıllık hacim artımı değişkeninde de hafif ve mutedil şiddette sıklık bakımı yapılan alanlardaki kayın bireyleri aynı grupta yer alırken, kuvvetli sıklık bakımı gerçekleştirilen alanlardaki kayın bireyelerinde ortalama yıllık hacim artımı daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Tablo 5). Yıllık ortalama hacim artım değeri de meşcerenin verimliliğinin belirlenmesinde ve yapılan silvikültürel müdahalelere ilişkin sonuçların değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir değişkendir (Genç, 2004). Bu kapsamda araştırmada yıllık ortalama hacim artım değişkeni de incelenmiştir ve yapılan incelemeler sonucunda bu değişkenin de uygulanan farklı şiddetteki sıklık bakımı tedbirlerinden etkilendiği yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda ortaya çıkmıştır. Nitekim uygulanan sıklık bakımı tedbirleri sonucunda kalan meşcere servetini oluşturan kayın bireyelerinin ortalama yıllık hacim artımı değerlerinin kontrol alanında ve hiçbir müdahaleye maruz bırakılmamış olan kayın bireyelerinin sahip olduğu ortalama yıllık hacim değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum doğu kayınında yapılan ve özellikle araştırma alanı ile benzer ekolojik koşullara sahip olan alanlarda gerçekleştirilen bir araştırmada da, sıklık bakımı müdahalelerinin uygulandığı alanlarda kalan serveti oluşturan kayın bireyelerinin ortalama yıllık hacim artımının II. ve III. bonitet alanlarda 0,982-4,562m³/ha/yıl arasında değiştiği belirlenmiştir (Carus, 1998). Bu konuda Bartın ve Devrek yörelerindeki doğu kayını ormanlarında gerçekleştirilen kapsamlı bir araştırmada da genç kayın meşcerelerinde ortalama cari artımın tek ağaç gövdesi üzerinden 0,775-6,323 m³/ha/yıl arasında değiştiği belirlenmiştir (Özel, 2007).

3.6 Gövde Formuna İlişkin Bulgular

Sıklık bakımı tedbirleri bireylerin kantitatif karakterlerinin yanı sıra kalitatif karakterleri üzerinde de etkili olan bir orman bakımı uygulamasıdır. Bu anlamda ekonomik değerlerin artmasında belirleyici rol oynayan gövde düzgünlüğü değişkeni sıklık bakımı uygulanan bu alanlarda bir indeks yardımıyla araştırma kapsamında değerlendirilmiştir. Bu amaca yönelik olarak Şekil 4'te yer alan gövde düzgünlüğü indeksinden yararlanılarak sıklık bakımı yapılan alanlardaki kayın bireylerinin ortalama gövde düzgünlükleri değerlendirilmiştir. Bu noktada elde edilen ortalama indeks değerlerine uygulanan varyans analiz ve Duncan testi değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu ortalama gövde düzgünlüğü indeks değerleri, varyans analizi ve Duncan testi sonuçları.

| Sıklık Bakımı Şiddeti | F=34,52 ^{NS} | Homojen Gruplar |
|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | Ort. Gövde Düzgünlüğü | |
| Hafif (%20) | 3,2 | a† |
| Mutedil (%50) | 3,3 | a |
| Kuvvetli (%70) | 3,5 | a |
| Kontrol | 3,0 | a |

NS: İstatistiki açıdan anlamlı farklılık yok

†: Aynı harf benzer grupları göstermektedir.

Ortalama gövde düzgünlüğü değişkenine uygulanan varyans analizi sonucunda 3 farklı şiddette gerçekleştirilen sıklık bakımı alanlarında istatistiki açıdan anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Ancak her 3 sıklık bakımı derecesi sonrasında yani 10. yaşta ortaya çıkan ortalama gövde düzgünlüğü değeri kontrol alanından daha iyi bulunmuştur. Bu itibarla sıklık bakımının kayın bireylerinin ortalama gövde düzgünlüğü üzerinde pozitif bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Geniş yapraklı türlerin gövde düzgünlüğü konusunda yapılan çalışmaların sayısı ve içeriği oldukça zayıftır. Ancak iğne yapraklı türlerde gerçekleştirilen araştırmalarda özellikle sıklık bakımı ve aralamaların gövde düzgünlüğü üzerinde oldukça olumlu etkiler yaptığı tespit edilmiştir. Örneğin; sarıçamda, Avrupa ladininde, kızılçamda ve karaçamda gerçekleştirilen bakım tedbirlerinin etkilerinin incelendiği araştırmalarda yapılan mutedil ya da yarı ışıklı olarak tabir edilen sıklık bakımı tekniklerinin hemen doğal dal budanmasına yardımcı olduğu hem de istikbal ağaçlarının belirlenmesinde ve gövde düzgünlüğü üzerinde oldukça olumlu etkiler meydana getirdiği

bildirilmektedir (Özçelik, 2000). Bu araştırmada da yapraklı türlerde uygulanan bakım tedbirlerinin özellikle kalitatif bir özellik olan gövde düzgünlüğü üzerindeki etkisi de yapılan bir indeks vasıtasıyla incelenmiştir. Buna göre indeksin ortalama sayısal değerleri incelendiğinde uygulanan farklı şiddetdeki sıklık bakımı tedbirlerinin doğu kayınının gövde düzgünlüğü üzerinde istatistik açıdan önemli bir fark yaratmadığı belirlenmiştir. Ancak Her 3 sıklık bakımı tekniğinde de meşceredeki kalan serveti oluşturan kayın bireylerinde gövde düzgünlüğünün kontrol alanındaki kayın bireyelerine göre çok daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Bu konuda yapılan bir araştırmada özellikle gençlik çağındaki kayın meşcerelerinde zamanında ve tekniğine uygun olarak yapılan hazırlık kesimlerinin tohum ağaçlarının gövde düzgünlüğünü olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Özel, 2007).

3.7 Birey Sayısının Dağılımına İlişkin Bulgular

Birey sayısı sıklık bakımı tedbirlerinin sonuçlarının değerlendirilmesinde önemli bir değişkendir. Çünkü bakım tedbirleri sağlıklı ve kaliteli meşcerelerin tesis edilmesinde ve özellikle gelecekte genç generasyonun oluşmasını sağlayacak tohum ağaçlarının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle başarı doğal gençleştirme çalışmalarının yapılmasında alanda yeterli sayıda ve homojen dağılıfta tohum ağacının alanda bulunması gerekmektedir. Bu meşcere stabilitesinin sağlanmasında ilk temeller sıklık bakımı ile atılmaktadır. Bu kapsamda araştırma kapsamında 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı tedbirlerinin birey sayısı ve dağılımı üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Bu amaçla, deneme alanlarında tespit edilen birey sayıları hektara dönüştürülmüş ve bu değerlere varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır (Tablo 7).

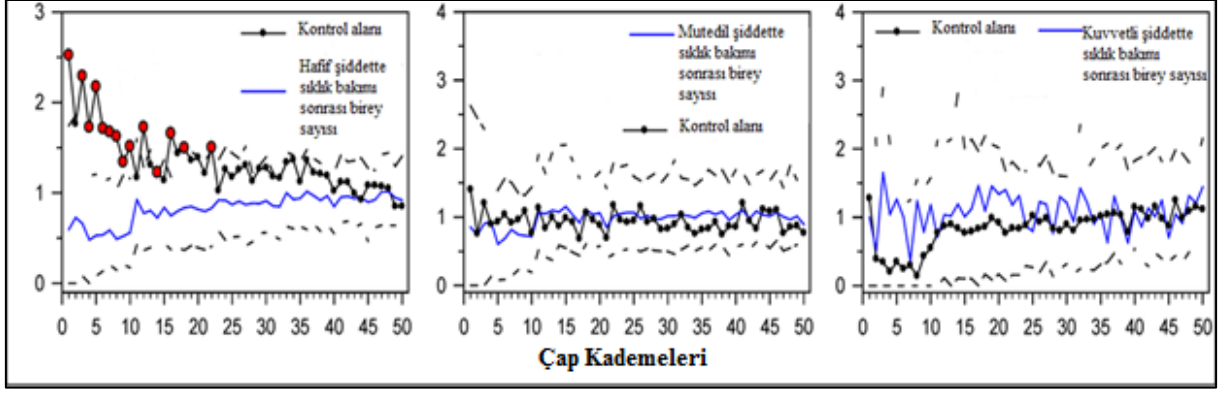
Tablo 7: Farklı şiddetlerde uygulanan sıklık bakımı sonucu kayın bireyelerine ait ortalama birey sayısı değerleri, varyans analizi ve Duncan Testi sonuçları.

| Sıklık Bakımı Şiddeti | F=1226,23* | Homojen Gruplar |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------|
| | Ort. Birey Sayısı (adet/ha) | |
| Hafif (%20) | 2216 | <i>a†</i> |
| Mutedil (%50) | 1980 | <i>a</i> |
| Kuvvetli (%70) | 1420 | <i>b</i> |
| Kontrol | 3128 | <i>c</i> |

*: $P < 0.05$ güven düzeyinde anlamlı farklılık

†: Aynı harf benzer grupları göstermektedir.

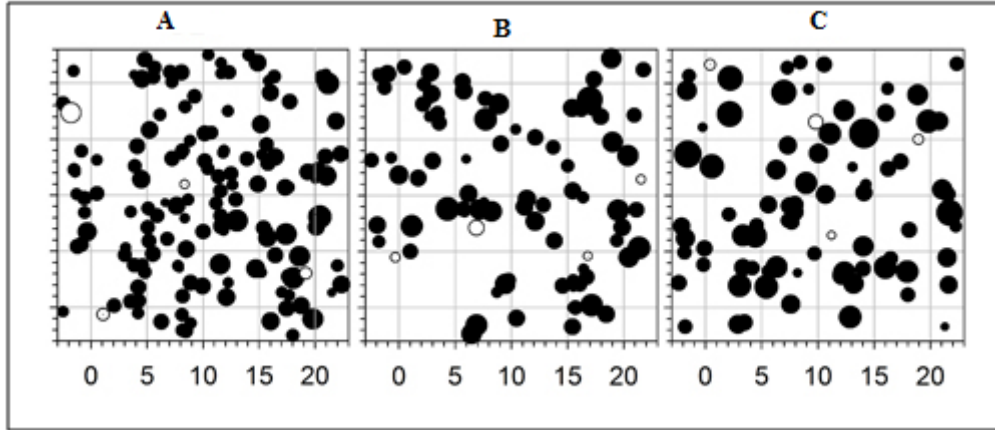
Birey sayısı sıklık bakımı tedbirlerinin etkilerini yansıtması ve değerlendirme açısından önemli bir değişkendir (Saatçioğlu, 1971). Nitekim bu konuda ülkemiz ormancılığında çok önemli eksikliklerin bulunduğu orman bakımı disiplinine ait araştırmalarda ayrıntılı olarak yer almaktadır (Odabaşı vd., 2004). 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı müdahalelerinin etkilerini belirlemek amacıyla 10 yaşındaki kayın bireylerinden alınan 3 tekrarlı deneme alanlarında tespit edilen birey sayısının hektara uyarlanmış değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda $P < 0,05$ güven düzeyinde istatistik açıdan anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda uygulanan Duncan testi sonucunda 3 farklı homojen grup tespit edilmiştir (Tablo 7). Bu sonuca göre hafif ve mutedil şiddetteki sıklık bakımı müdahaleleri ortalama birey sayısı yönünden aynı grupta yer alırken, kuvvetli derecede gerçekleştirilen sıklık bakımı müdahalesi yapılan alan tek başına bir grup oluşturmuştur. Diğer taraftan her üç sıklık bakımı müdahalesi de ortalama birey sayısı yönünden kontrol alanındaki kayın birey sayısından istatistiki açıdan anlamlı farklılık ortaya koymuştur. Nitekim İran'da yapılan bir araştırmada sıklık bakımı tedbirlerinin birey sayısı üzerinde negatif bir etki yaratmakla beraber, bireylerin dağılımı yönünden pozitif bir etki meydana getirdiği belirlenmiştir. Ayrıca aynı çalışmada sıklık bakımı sonrası optimum birey sayısının 1145 adet/ha olduğu belirlenmiştir (Tabari vd., 2005). Diğer taraftan aynıyaşlı kayın meşcerelerinde gerçekleştirilen hasılat çalışmasında sıklık bakımı sonrası alanda kalması gereken doğu kayını birey sayısının 10. yıl sonunda 1174-1678 adet/ha arasında olması gerektiği vurgulanmıştır (Carus, 1998). Bu sonuçlar ile söz konusu bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde hektardaki ortalama birey sayısı yönünden özellikle mutedil şiddetteki sıklık bakımı müdahalelerinin yerinde olduğunu söylemek mümkündür. Araştırma kapsamında birey sayısının 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı alanlarındaki dağılımı da incelenmiştir. Buna göre hafif ve mutedil şiddetteki sıklık bakımı çalışmalarında birey sayısının çap kademeleri bakımından dağılımı düzgün olmakla birlikte, kuvvetli derecede gerçekleştirilen sıklık bakımı uygulamalarında birey sayısının çap kademelerine dağılımı düzensiz olarak tespit edilmiştir (Şekil 4). Buna göre Karasu Orman İşletme Şefliğindeki doğu kayını meşcerelerinde yapılacak sıklık bakımı müdahalelerinde hektardaki birey sayısının düzenli ve optimum seviyede sağlanması mutedil şiddetteki sıklık bakımı uygulamaları ile gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 4: Farklı şiddetteki sıklık bakımı uygulamalarında birey sayısının çap kademelerine dağılımı.

3.8 Meşcere Komşuluk İlişkilerine İlişkin Bulgular

Bakım çalışmalarının en önemli etkilerinin başında meşceredeki galip bireyler arasındaki komşuluk ilişkilerini ve dayanışmayı artırmasıdır (Odabaşı vd., 2004). Bu nedenle araştırmada farklı şiddetlerde sıklık bakımı uygulanan alanlarda meşcere komşuluk ilişkileri Arc.GIS programı yardımıyla incelenmiştir. Yapılan komşuluk analizleri sonucunda farklı şiddette sıklık bakımı tedbirlerinin uygulandığı alanlarda bireylerin dağılımı ve düzeni Şekil 5’de gösterilmiştir.



Şekil 5: Farklı şiddette (A: Hafif, B: Mutedil ve C: Kuvvetli) uygulanan sıklık bakımı alanlarında kayın bireyleri arasındaki komşuluk ilişkileri.

Yapılan bu analiz sonucunda komşuluk ilişkisini gösteren $k(f)$ katsayısı en fazla (2,34) mutedil şiddetteki sıklık bakımı uygulanan doğu kayını meşcere kısmında tespit edilmiştir. Bu konuda doğu kayınında yapılan bir çalışmada da ılımlı sıklık bakımı tedbirlerinin komşuluk ve yardımlaşma ilişkileri açısından oldukça olumlu etkiler meydana getirdiği

belirlenmiştir (Yücesan vd., 2015). Diğer taraftan benzer silvikültürel özelliklere sahip olan Avrupa kayınında yapılan araştırmalarda da komşuluk ilişkilerinin optimum düzeyde gerçekleştiği sıklık bakımı şiddetinin hafif ve mutedil şiddetteki sıklık bakımı müdahalelerinde olduğu belirlenmiştir (Chapeck, 1996; Madsen, 1999).

BÖLÜM 4

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Karasu Orman İşletme Şefliğinde 3 farklı şiddette sıklık bakımı müdahalelerinin uygulandığı doğu kayını meşceresinde gerçekleştirilen bu araştırmada, söz konusu bu bakım tekniklerinin doğu kayını bireyleri ve meşceresi üzerinde uygulamanın 10. yılındaki etkileri incelenmiştir. Bu kapsamda 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı alanlarından her biri kontrol deneme alanları olacak şekilde ve 3 tekrarlı olarak toplam 12 adet 25x40 m büyüklüğünde deneme alanları alınmıştır. Deneme alanlarında yapılan ölçü, sayım ve tespitler sonucunda elde edilen ortalama değerler varyans analizi, Duncan testi ve k(f) komşuluk analizi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerden ve analizlerden elde edilen bulgulara göre, 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı uygulamaları sonrasında kayın bireylerinin ortalama boy büyümesi arasında $P<0,01$ güven düzeyinde anlamlı farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda homojen gruplandırmayı gerçekleştirmek amacıyla uygulanan Duncan testi sonucunda 3 farklı homojen grubun olduğu belirlenmiştir. Buna göre ortalama boy büyümesi en düşük hafif şiddetli sıklık bakımı uygulamasının gerçekleştirildiği kısımda gerçekleşirken, mutedil ve şiddetli sıklık bakımı uygulaması gerçekleştirilen alanlarda ortalama boy büyümesi birbirine oldukça yakın değerler göstermiş ve aynı grupta yer almışlardır (Tablo 1). Buna göre farklı şiddetlerde sıklık bakımının uygulandığı kayın meşceresinde ortalama boy büyümesi 10,54-13,76 m arasında değişmektedir. Bu durum kontrol alanında 9,67 m olarak tespit edilmiştir. Bu itibarla boy büyümesi yönünden özellikle mutedil şiddetteki sıklık bakımı tedbirlerinin doğu kayını bireyleri üzerinde olumlu etkiler meydana getirdiği söylenebilir.

Yapılan varyans analizi sonucunda kayın bireylerinin çap gelişimi açısından $P<0,05$ güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda uygulana Duncan testi sonucunda aynı güvenlik düzeyinde 3 farklı homojen grup ortaya çıkmıştır. Buna göre en düşük çap gelişimi hafif düzeyde gerçekleştirilen sıklık bakımında elde edilirken, en yüksek çap gelişimi en geniş yaşam alanına sahip olan kuvvetli düzeydeki sıklık bakımı alanında tespit edilmiştir (Tablo 2). Buna göre özellikle ışık artımında maksimum düzeyde yararlanıldığı kuvvetli yoğunluğa sahip sıklık bakımı uygulamaları yapacak emvalin elde edilmesinin planlandığı doğu kayını meşcerelerinde oldukça olumlu sonuçlar vermektedir.

Kayın bireylerinde sıklık bakımı uygulamalarının 10. yılı sonuçlarına uygulanan gövde analizi ile tespit edilen ortalama yıllık çap artımı değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda 3 farklı şiddetteki sıklık bakımı alanları arasında $P < 0,05$ güven düzeyinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bu itibarla yapılan Duncan testi sonucunda 4 farklı homojen grup belirlenmiştir. Buna göre ortalama yıllık çap artımı değeri en düşük hafif şiddette gerçekleştirilen sıklık bakımı alanlarında belirlenirken, en yüksek ortalama yıllık çap artımı değeri kuvvetli sıklık bakımı tedbirlerinin uygulandığı kayın meşcere mıntıklarında saptanmıştır (Tablo 3). Bu bulgular ışığında çap gelişiminde olduğu gibi yapılan farklı şiddetteki sıklık bakımı uygulamalarının meşcerede kalan serveti oluşturan kayın bireylerinin çap artımı üzerinde olumlu etkiler meydana getirdiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim sıklık bakımı uygulamaları sonucunda elde edilen çap artım değerlerinin tamamının kontrol alanındakilerden daha yüksek olması da bu durumu desteklemektedir.

Farklı şiddette uygulanan sıklık bakımları sonucunda ortalama hacim değişkeni yönünden varyans analizine göre $P < 0,01$ güven düzeyinde farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda uygulanan Duncan testi sonucunda 3 farklı grup ortaya çıkmıştır. Bu itibarla hafif ve mutedil olarak uygulanan sıklık bakımı tedbirlerinin yapıldığı alanlardaki kayın bireylerinde ortalama hacim değerleri birbirine oldukça yakın olup, bu iki sıklık bakımı tedbirlerinin yapıldığı alanlardaki bireyler aynı grupta yer almışlardır. Diğer taraftan kuvvetli sıklık bakımı tedbirlerinin uygulandığı alandaki bireylerin ortalama hacim değeri hafif ve mutedil şiddetteki alanlarda bulunan bireylere göre biraz daha yüksek çıkmıştır (Tablo 4).

Yıllık ortalama hacim artımı değişkeni yönünden 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı alanlarında $P < 0,01$ güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda gerçekleştirilen Duncan testi sonucunda 2 farklı homojen grup ortaya çıkmıştır. Buna göre ortalama hacim değişkeninde olduğu gibi ortalama yıllık hacim artımı değişkeninde de hafif ve mutedil şiddette sıklık bakımı yapılan alanlardaki kayın bireyleri aynı grupta yer alırken, kuvvetli sıklık bakımı gerçekleştirilen alanlardaki kayın bireylerinde ortalama yıllık hacim artımı daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Ortalama gövde düzgünlüğü değişkenine uygulanan varyans analizi sonucunda 3 farklı şiddette gerçekleştirilen sıklık bakımı alanlarında istatistiki açıdan anlamlı farklılık

belirlenmemiştir. Ancak her 3 sıklık bakımı derecesi sonrasında yani 10. yaşta ortaya çıkan ortalama gövde düzgünlüğü değeri kontrol alanından daha iyi bulunmuştur. Bu itibarla mutedil şiddette sıklık bakımının kayın bireylerinin ortalama gövde düzgünlüğü üzerinde pozitif bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür (Tablo 6).

Birey sayısı sıklık bakımı tedbirlerinin etkilerini yansıtması ve değerlendirme açısından önemli bir değişkendir. Nitekim bu konuda ülkemiz ormancılığında çok önemli eksikliklerin bulunduğu orman bakımı disiplinine ait araştırmalarda ayrıntılı olarak yer almaktadır. 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı müdahalelerinin etkilerini belirlemek amacıyla 10 yaşındaki kayın bireylerinden alınan 3 tekrarlı deneme alanlarında tespit edilen birey sayısının hektara uyarlanmış değerlerine uygulanan varyans analizi sonucunda $P < 0,05$ güven düzeyinde istatistik açıdan anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu kapsamda uygulanan Duncan testi sonucunda 2 farklı homojen grup tespit edilmiştir (Tablo 7). Bu sonuca göre hafif ve mutedil şiddetteki sıklık bakımı müdahaleleri ortalama birey sayısı yönünden aynı grupta yer alırken, kuvvetli derecede gerçekleştirilen sıklık bakımı müdahalesi yapılan alan tek başına bir grup oluşturmuştur. Diğer taraftan her üç sıklık bakımı müdahalesi de ortalama birey sayısı yönünden kontrol alanındaki kayın birey sayısından istatistiki açıdan anlamlı farklılık ortaya koymuştur. Araştırma kapsamında birey sayısının 3 farklı şiddette uygulanan sıklık bakımı alanlarındaki dağılımı da incelenmiştir. Buna göre hafif ve mutedil şiddetteki sıklık bakımı çalışmalarında birey sayısının çap kademeleri bakımından dağılımı düzgün olmakla birlikte, kuvvetli derecede gerçekleştirilen sıklık bakımı uygulamalarında birey sayısının çap kademelerine dağılımı düzensiz olarak tespit edilmiştir (Şekil 5). Buna göre Karasu Orman İşletme Şefliğindeki doğu kayını meşcerelerinde yapılacak sıklık bakımı müdahalelerinde hektardaki birey sayısının düzenli ve optimum seviyede sağlanması mutedil şiddetteki sıklık bakımı uygulamaları ile gerçekleştirilebilmektedir.

Yapılan bu analiz sonucunda komşuluk ilişkisini gösteren $k(f)$ katsayısı en fazla (2,34) mutedil şiddetteki sıklık bakımı uygulanan doğu kayını meşcere kısmında tespit edilmiştir. Bu konuda ılımlı veya ışıklı sıklık bakımı tedbirlerinin komşuluk ve yardımlaşma ilişkileri açısından oldukça olumlu etkiler meydana getirdiğini söylemek mümkündür (Şekil 6).

Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar ışığında Karasu Orman İşletme Şefliği ve benzer ekolojik koşullara sahip tek tabakalı ve aynıyaşlı saf doğu kayını meşcerelerinde gerçekleştirilecek sıklık bakımı müdahalelerine ilişkin olarak aşağıdaki silvikültürel önerilerde bulunmak mümkündür;

- Meşcerede bakım tedbirleri her gelişim çağında ve tekniğine uygun olarak yapılmalıdır.
- Sıklık bakımı tedbirlerinde geç kalınmamalı ve meşcerede primer kapalılık meydana gelir gelmez sıklık bakımı uygulamaları gerçekleştirilmelidir.
- Sıklık bakımı uygulamalarında yapılacak kesimlerin şiddeti yöresel koşullar ve meşcere kuruluş özellikleri dikkate alınarak belirlenmelidir.
- Karasu yöresinde ve benzer yetişme ortamı koşullarına sahip doğu kayını meşcerelerinde sıklık bakımı tedbirleri uygulanırken meşcere parametreleri dikkate alınmalı ve özellikle hektardaki birey sayısı ve dağılımı yakından incelenmelidir. Bu kapsamda hektarda 850-1200 adet bireyin alanda bırakılması uygun olacaktır.
- Araştırma alanında ve benzer ekolojik koşullara sahip alanlarda bulunan saf doğu kayını meşcerelerinde boy, çap, hacim ve artım gibi meşvere gelişim parametrelerinin optimum düzeyde tutulması açısından mutedil veya kuvvetli derecede sıklık bakımı tedbirleri uygulanmalı ve alanda kalan kayın bireylerinin azman yapma eğilimleri kontrol altında tutulmalıdır.
- Araştırma alanındaki doğu kayını meşcerelerinde sıklık bakımı tedbirleri sonrası mutlaka en az 10 yıllık adaptasyon ve gelişim performansları izlenmelidir. Bu itibarla söz konusu bu araştırmadan elde edilen sonuçların uygulamaya aktarılması oldukça yararlı olacaktır.
- Araştırma alanında incelenen sıklık bakımı müdahaleleri sonrası doğu kayını meşcerelerinde özellikle eşit siper durumunun, sıklığın ve kapalılığın korunması ile optimum birey sayısı ve dağılımının sağlanması açısından mutedil şiddette sıklık bakımının uygulanması önerilebilir. Bu kapsamda söz konusu doğu kayını meşcerelerinde sıklık bakımı tedbirleri gerçekleştirilirken alandaki birey sayısının %50'sinin alınması meşcere dinamiklerinin korunması ve vitalitesi yüksek kayın meşcerelerinin sağlanması açısından yeterli olabilecektir.
- Sıklık bakımı sonrası doğu kayını meşcerelerinde kalan ağaç servetini oluşturan kayın istikbal bireyleri arasındaki komşuluk ilişkileri ve dayanışma

performansları incelenmelidir. Bu kapsamda Karasu Orman İşletme Şefliğindeki gibi ılıman ve verimli yetişme ortamı koşullarına sahip kayın meşcerelerinde optimum dayanışma ve komşuluk ilişkileri için ve stabilitesi yüksek kayın meşcerelerinin tesisi açısından mutedil şiddette sıklık bakımı tedbirleri uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Agestam, E. (1995). Natural regeneration of beech in Sweden (Some results from a field trial, Genetics and Silviculture of Beech, *In Proceedings from the 5th Beech Symposium of the IUFRO Project Group P1.10-00*, Denmark, pp.117-125.
- Agestam, E., Ekö, P.M., Nilsson, U. ve Welander, N.T. (2003). The effects of shelterwood density and site preparation on natural regeneration of *Fagus sylvatica* L. in southern Sweden, *Forest Ecology and Management*, 176: 61-73.
- Akgül, E. ve Aksoy, C. (1976). *Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanının Toprak Karakterleri ve Toprak Haritaları*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 95, Ankara, 52 s.
- Aksoy, H. (1978) Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Doçentlik Tezi. İ.Ü Orman Fakültesi, Fakülte Yayın No: 2332/237, İstanbul, 130 s.
- Alemdağ, Ş. (1963). *Tokat Mintikasındaki Doğu Kayınında Bazı Artım ve Büyüme Münasebetleri ve Bu Ormanlara Uygulanacak İdare Müddeti*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 12, Ankara, 53 s.
- Anon. (1985). *Kayın El Kitabı*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, El Kitabı Dizisi: 1 Muhtelif Yayınlar Serisi: 42, Ankara, 88 s.
- Anon. (2014). Karasu Orman İşletme Müdürlüğü, *Karasu Orman İşletme Şefliği Model Amenajman Planı*, Ankara, 463 s.
- Anon (2015). *Türkiye Orman Varlığı*, Orman ve Su Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, 35 s.
- Anşin, R. ve Terzioğlu, S. (2001). *Diri Örtü (Ders Notları)*, K.T.Ü Orman Fakültesi, Yayın No: 65, Trabzon, 137 s.
- Anşin, R. ve Özkan, Z.C. (1993). *Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta)*, K.T.Ü Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 167, Fakülte Yayın No: 19, Trabzon, s.325.
- Ata, C. (1975). Kazdağı Göknaarı (*Abies equi-trojani* Aschers et Sinten)'nın Türkiye'deki Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri Doktora Tezi (yayımlanmamış), İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 155 s.
- Ata, C. (1981). Doğal ve yapay gençleştirmenin koşulları, *K.T.Ü Orman Fakültesi* 4(1): 80-97
- Ata, C. (1995). *Silvikültür Tekniği*, Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 4, Fakülte Yayın No: 3, Bartın, 453 s.

- Atıcı, E. (1998) Değişikyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme. Doktora Tezi (yayımlanmamış), İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Hasılatı Programı, İstanbul, 293 s.
- Atalay, İ. (1992). *Kayın (Fagus orientalis Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması*, Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 5, Ankara, 209 s.
- Atay, İ. (1971). Tabii gençleştirmenin başarılı ve başarısız oluşuna etki yapan en önemli faktörler üzerine açıklamalar. *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, B Serisi, 2(3): 7-20.
- Atay, İ. (1987). *Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II*, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, İ.Ü Yayın No: 3461, F.B.E Yayın No: 1, İstanbul, 290 s.
- Atay, İ., Odabaşı, T., Aksoy, H. ve Ata, C. (1989). Karışık ormanlarda doğal gençleştirmenin planlanması esasları. *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 169: 7-26.
- Atay, İ. (1989). *Orman Bakımı*, İÜ. Orman Fakültesi, İstanbul, 106 p.
- Avşar, M.D. (1999). Kahramanmaraş-Başkonuş Dağı Ormanlarında Başlıca Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Öneriler. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), Trabzon, 211 s.
- Avşar MD (2004). Mescerede tabakalılık şekilleri ve belirlenmesi. *KSU Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(2): 48-53.
- Ayhan, A.Ş. (2002) Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) doğal yolla gençleştirilmesi, *Orman Mühendisliği Dergisi*, 3-4: 5-8.
- Bachofen, H. ve Zingg, A. (2001). Effectiveness of structure improvement thinning on stand structure in subalpine Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands. *Forest Ecology and Management*, 145: 137-149.
- Bagnaresi, U., Gianini, R., Grassi, G. Minotta, G., Paffetti, D. Prato, E. P. ve Proietti, A.M. (2002). Stand structure and biodiversity in mixed, uneven-aged coniferous forests in the eastern Alps. *Forestry*, 75 (4): 357-364.
- Baker, F.S. (1934) *Principles of silviculture*, McGraw-Hill Book Company, New York, 413 p.
- Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R. ve Spurr, S.H. (1998). *Forest Ecology*. John Wiley and Sons, Inc. 774 p.
- Batu, F. (1995). *Uygulamalı İstatistik Yöntemler*, K.T.Ü Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 179, Fakülte Yayın No: 22, Trabzon, 312 s.
- Barut, P. (2001). Adapazarı Karasu-Kurudere Yöresindeki Saf Kayın Ormanlarında Meşcere Kuruluşları, Artım ve Büyüme İlişkileri ve Silvikültürel Öneriler, Yüksek

Lisans Tezi (yayımlanmamış), K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Trabzon, 79 s.

- Becher, R. (1989). Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Tekniklerinin Uygulanması, Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Teknikleri Semineri Bildirisi, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormancılık Projesi, Zonguldak, s. 1-11.
- Beck, W. (2000). *Silviculture and Stand Dynamics of Scots Pine in Germany*, Invest. Agr. Sist. Recur. For. Serie No: 1, Germany, pp. 199-212.
- Bradshaw, R.H.W. ve Mountford, E.P. (2002). *Report to accompany maps of past European Fagus Forests*, Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN), Working Report 4, Denmark, 8 p.
- Brady, N.C. (1990). *The Nature and Properties of Soils*, Macmillan Publishing company, 10th Edition, New York, 620 p.
- Boydak, M. (1993). Kızılçamın silvikültürel özellikleri, uygulanabilecek gençleştirme yöntemleri ve uygulama esasları. *Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildirileri*, Orman Bakanlığı Yayını, Ankara, s.146-158.
- Boydak, M. (2003a). Problems and Recommendations Related to Plantations of Fast Growing Tree Species in Turkey. *In Proceedings of Establishment of Industrial Plantation in Turkey, International Workshop, TEMA and Ministry of Environment and Forestry*, Poplar and Fast Growing Forest Tree Research Institute, İzmit, pp. 4-14.
- Boydak, M. (2003b). Regeneration of Lebanon cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) on Karstic lands in Turkey. *Forest Ecology and Management*, 178: 231-243.
- Bozkurt, Y. (1982). Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) odununun makroskopik özellikleri ve kullanım alanları. *İ.Ü Orman Fakültesi, Orman Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Bilgi Bülteni*, No: 1, İstanbul, 6 s.
- Bozkuş, H.F. (1987). *Toros Göknarı (Abies cilicica Carr) 'nın Türkiye'deki Doğal Yayılışı ve Silvikültürel Özellikler*. Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 660, Seri No: 60, Ankara, 166 s.
- Bozkuş, H.F. (1990). Sedin (*Cedrus libani* A. Rich.) Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.) ile karışık meşcerelerinde doğal gençleştirme problemleri. *Uluslararası Sedin Sempozyumu Bildirisi*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No: 59, Ankara, s.435-446.
- Carus, S. (1998). Aynıyaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Artım ve Büyüme. Doktora Tezi (yayımlanmamış), İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Enstitü Anabilim Dalı, Orman Hasılatı Programı, İstanbul, 359 s.
- Cairns, E. (2001). *How could continuous cover forestry work in New Zealand?* N. Z. Tree Grower 22, New Zealand, pp. 42-43.

- Christensen, M. ve Hahn, K. (2003). *A study on European beech forest reserves*, Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN), Working Report 2, England, 29 p.
- Chapek, G. (1996). *Kök ve Kütük Sürgünü Kökenli Kayın Ormanlarının Koruya Dönüştürülme İmkanları*, Orman Genel Müdürlüğü, Yapraklı Ormanlarda Modern Bakım Teknikleri Semineri (Türk-Alman Ormancılık Projesi), Orman Genel Müdürlüğü, Zonguldak, 3 s.
- Çalışkan, A. (1991). Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanının Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-Göknar (*Abies bornmülleriana* Mattf.)-Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Meşcerelerinde Büyüme İlişkileri ve Gerekli Silvikültürel İşlemler, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, İstanbul, 283 s
- Çalışkan, A., Özalp, G. ve Karadağ, M. (2004). *Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında Karaçam+Meşe+Göknar+Kayın Karışık Meşcerelerinde Meşenin Gençleştirilmesi*, Çevre ve Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 10, Bolu, 59 s.
- Çanakçıoğlu, H. (1995). *Orman Entomolojisi (Genel Bölüm)*, Üniversite Yayın No: 2, Fakülte Yayın No: 2, Bartın, 385 s.
- Çepel, N. (1966) *Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritacılığı*, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, 187 s.
- Çepel, N., DüNDAR, M. ve Günel, A. (1977). Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Ankara, 165 s.
- Çepel, N. (1982). Doğal gençleştirmenin ekolojik koşulları. *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, B Serisi, 32(2): 6-27.
- Çepel, N. (1995). *Orman Ekolojisi*, İ.Ü Orman Fakültesi, 4. Baskı, İstanbul, 536 s.
- Çepel, N. (1996). *Toprak İlimi*, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3945, O.F. Yayın No: 438, İstanbul, 288 s.
- Çepel, N. (2003). *Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri*, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Popüler Bilim Kitapları, Aydoğdu Matbaası, Ankara, 183 s.
- Çiçek, E. (2002). Adapazarı-Süleymaniye Subasar Ormanında Meşcere Kuruluşları ve Gerekli Silvikültürel Önlemler. Doktora Tezi (yayımlanmamış), İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, İstanbul, 137 s.
- Çolak, A.H. ve Pitterle, A. (1999). *Yüksek Dağ Silvikültürü (Genel Prensipler)*, Orman Genel Müdürlüğü Personelini Güçlendirme Vakfı (OGEM-VAK), Ankara, 369 s.

- Çolak, A.H. (2001). *Ormanda Doğa Koruma (Kavramlar, Prensipler, Stratejiler, Önlemler)*, Orman Bakanlığı, Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü, Ankara, 354 s.
- Çolak, A.H., Rotherham, I.D. ve Çalikoğlu, M. (2003). Combining “Naturalness Concepts” with close-to-nature silviculture. *Forstw*, 122: 421-431.
- Çolak, A.H. ve Odabaşı, T. (2004). *Silvikültürel Planlama*, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Rektörlük Yayın No: 4514, F.B.E Yayın No: 14, İstanbul, 326 s.
- Daşdemir, İ. (1987). Türkiye’deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri-Verimlilik İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Ekonomisi Programı, İstanbul, 122 s.
- Daşdemir, İ. (1995). *Orman İşletmelerinin Başarı Düzeylerinin Belirlenmesi (Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği)*, Orman Bakanlığı, Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten Yayın No: 1, Erzurum, 162 s.
- Demirci, A. (1991) Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.)-Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Karışık Meşcerelerinin Genleştirilmesi. Doktora Tezi (yayımlanmamış), K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Trabzon, 223 s.
- Demirel, H. (1990). Grup Genleştirme Uygulamalarında Entansif Bakım Teknikleri, Yapraklı Ormanlarda Modern Bakım ve Aralama Teknikleri Semineri, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormancılık Projesi, Kdz. Ereğli, s. 149-156.
- Denk, T., Grimm, G., Stögerer, K., Langer, M. ve Hemleben, V. (2002). The evolutionary history of fagus in western Eurasia: evidence from genes, morphology and the fossil record. *Journal of Plant Systematics and Evolution*, 232: 213-236.
- Diaci, J ve Rozenbergar, D. (2001). *Regeneration processes in European beech forest, Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN)*, Working Report 3, Slovenia, 52 p.
- Diaci, J. (2002). *Gap disturbance patterns in a beech virgin forest remnant Kroker in the mountain vegetation belt of Slovenia, Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN)*, Working Report 6, Slovenia, 9 p.
- Dündar, M. (1973). *Ankara Civarındaki Bazı Karaçam ve Sarıçam Kültürlerinde Görülen Kurumalarla İğne Yapraklardaki Besin Maddeleri Konsantrasyon Seviyeleri Arasındaki İlişkiler*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 53, Ankara, 101 s.
- Dündar, M., Çelik, O., Umut, B. ve Ayhan, Ş. (2002). *Batu Karadeniz Kayını (Fagus orientalis Lipsky.) Meşcerelerinin Genleştirilmesinde Sürgünden Gelen Gençliklerden Yararlanma İmkanlarının Araştırılması*. İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 278, Ankara, 37 s.

- Efendioğlu, M. (1999). Türk-Alman ormancılık projesi çerçevesinde düzenlenen amenajman planları ve ülkemizde uygulama olanakları. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 4: 27-32.
- Ekö, P.M. ve Johansson, U. (1995). A method for extensive regeneration of European beech (*Fagus sylvatica* L.) in Southern Sweden, Genetics and Silviculture of Beech, *In Proceedings from the 5th Beech Symposium of the IUFRO Project Group P1.10-00*, 137-145.
- Eler, Ü., Genek., A. ve Yıldırım, K. (1989). *Karaçam (Pinus nigra Arnold.) Gençliklerinde Erken Boşaltma ve Seyreltmenin Fidan Büyümesi Üzerine Etkileri*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporlar Serisi, No: 36-39, Ankara, 20 s.
- Eler, Ü. (1990). *Antalya Yöresinde Doğal Sedir (Cedrus libani A. Rich.) Meşcerelerinde Gecikmiş Aralama Kesimlerinin Gelişme Üzerine Etkileri*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Raporlar Serisi No: 44, Ankara, 24 s.
- Elliott, K.J. ve Knoepp, J.D. (2005). The effects of three regeneration methods on plant diversity and soil characteristics in the southern Appalachians. *Forest Ecology and Management*, 211: 296-317.
- Emborg, J. (1999). Research in forest reserves in Denmark, *In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries*. European Forest Institute, Finland, pp 72-83.
- Eraslan, İ., Yüksel, Ş. ve Giray, N. (1984). *Batı Karadeniz Bölgesindeki Değişikyaşlı Koru Ormanlarının Optimal Kuruluşları Hakkında Araştırmalar*, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No: 650, Seri No: 58, Ankara, 161 s.
- Eraslan, İ ve Şad, H.C. (1993). *Orman Amenajmanı*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 3742, O.F. Yayın No: 123, İstanbul, 420 s.
- Ercan, M. (1997). *Bilimsel Araştırmalarda İstatistik*, Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü, İzmit, 225 s.
- Ertaş, A. (1996). *Quercus hartwissiana* Steven (İstiranca meşesi)'nin Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi (yayımlanmamış). İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, İstanbul, 75 s.
- Eruz, E. (1980). *Belgrad Ormanı'ndaki Meşe ve Kayın Ekosistemlerinin Bazı Önemli Kimyasal ve Fiziksel Toprak Özelliklerine İlişkin Araştırmalar*. İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 2641, Orman Fakültesi Yayın No: 280, İstanbul, 239 s.
- Eşen, D. (2000). Ecology and Control of Rhododendron (*Rhododendron ponticum* L.) in Turkish Eastern Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) Forests. Doctora Thesis (unpublished), Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia, 111 p.
- Eyüboğlu, A.K., Atasoy, H. ve Küçük, M. (1995). *Saf Doğu Ladini (Picea orientalis (L.) Link) Meşcerelerinin Doğal Yolla Gençleştirilmesi Üzerine Çalışmalar*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 248, Ankara, 40 s.

- Falcone, T., Hetre, L. ve Oswald, H. (1986). Yapraklı plantasyonlarda forma tesir eden faktörler (Çeviri: S. TOSUN), *Orman Mühendisliği Dergisi*, 2(13): 10-13.
- Falcone, P. (1999). Research in forest reserves in France, *In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries*, European Forest Institute, Finland, pp 98-109.
- Finkeldey, R. and Ziehe, M. (2004). Genetic implications of silvicultural regimes. *Forest Ecology and Management*, 197: 231-244.
- Gadow, K. (2001). Orientation and control in CCF systems, *In Proceedings of the International IUFRO Conference on Continuous Cover Forestry, Assessment, Analyses, Scenerios*, University of Göttingen, Germany, pp. 211-217.
- Gadow, K., Nagel, J. ve Saborowski, J. (2002). *Continuous Cover Forestry, Assesment, Analysis, Scenarios*, Dordrecht, pp. 46-48.
- Gamborg, C. ve Larsen, J. B. (2003). “Back to nature” a sustainable future for forestry? *Forest Ecology and Management*, 179: 559-571.
- Gärtner, S. ve Reif, A. (2005). The response of ground vegetation to structural change during forest conversion in the southern Black Forest. *European Journal of Forest Research*, 124: 221-231.
- Genç, M. (2004). *Silvikültür Tekniği*, S.D.Ü Orman Fakültesi, Yayın No: 46, Isparta, 357 s.
- Genç, M. (2006). *Silvikültürel Uygulamalar*, S.D.Ü Orman Fakültesi, Yayın No: 68, Isparta, 357 s.
- Genç, M, Kasarcı E, Kaya C (2012). A silvicultural evaluation on the researches of stand structure. *Artvin Çoruh University Journal of Forest Faculty*, 13(2):291–303.
- Goff, N.L. ve Ottorini, J.M. (1995). Crown Development and Growth of Beech (*Fagus sylvatica* L.) After Thinning in An Experimental Stand, Genetics and Silviculture of Beech, *In Proceedings from the 5th Beech Symposium of the IUFRO Project Group P1.10-00*, Denmark, pp.257-268.
- Gökmen, H. (1973). *Kapalı Tohumlular*, Alkan Matbaası, Ankara, s.74-76
- Gül, A.U. (1998). Akçasu orman işletme şefliği için uzun süreli eta kestirimi. *Turkish. Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 193-201.
- Güner, M. (1997). Türkeli Orman İşletmesi Kazköy Yöresindeki Kayın-Göknar Karışık Meşcerelerinin Yayılışı ve Bazı Silvikültürel Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Trabzon, 81 s.
- Güner, S. (2000). Artvin-Genya Dağı’ndaki Orman Toplumları ve Silvikültürel Özellikleri. Doktora Tezi (yayımlanmamış), K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, 126 s.

- Häusler, A., Scherer, L. ve Lorenzen, M. (2001). *Sustainable forest management in Germany: the ecosystem approach of the biodiversity convention reconsidered*, Germany, 65 p.
- Hüttel, R.F. ve Schneider, B.U. (1998). *Forest Ecosystem Degradation and Rehabilitation, Ecological Engineering*, Vol: 10, Germany, pp.19-31.
- Irmak, A. (1972). *Toprak İlimi*, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 1268, O.F. Yayın No: 121, İstanbul, 299 s.
- Innes, J.L. (1998). An assessment of the use crown structure for the determination of the health of beech (*Fagus sylvatica* L.). *Forestry*, 71: 113-130.
- Jalali, G. (1980). An Investigation on Beech Natural Regeneration in Lowland Beech Forests (Darabkola Region). M.Sc. Thesis (unpublished), University of Theran, Iran, 36 p.
- Kacar, B. (1996). *Toprak Analizleri*, A.Ü Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara, 705 s.
- Kalıpsız, A. (1976). *Bilimsel Araştırma*, İ.Ü.Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 2076 O.F. Yayın No: 216, İstanbul, 187 s.
- Kalıpsız, A. (1988). *Orman Hasılat Bilgisi*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 3516, .F. Yayın No: 397, İstanbul, 347 s.
- Kalıpsız, A. (1993). *Dendrometri*, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3793, Fakülte Yayın no: 426, İstanbul, 91 s.
- Kalıpsız, A. (1994). *İstatistik Yöntemler*, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3835, Fakülte Yayın No: 427, İstanbul, 558 s.
- Kantarıcı, M.D. (1978). Aladağ kütlesinin (Bolu) kuzey aklanındaki Uludağ göknarı ormanlarında yükselti-iklim kuşaklarına göre bazı ölü örtü ve toprak özelliklerinin analitik olarak araştırılması. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, 28(2): 60-69.
- Kantarıcı, M.D. (2000). *Toprak İlimi*, İ.Ü Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 4261, O.F. Yayın No: 462, İstanbul, 420 s.
- Kapucu, F. (1978). Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Carr), Sarıçam (*Pinus silvestris* L.), Doğu Karadeniz Göknarı (*Abies nordmanniana* Spach) ve Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Doğal Karışık Meşcerelerinin Kuruluşları-Amenajman Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar. Doçentlik Tezi (yayımlanmamış), K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Amenajmanı Bilim Dalı, Trabzon, 170 s.
- Karadağ, M. (1999). Batı Karadeniz Bölgesinde Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Doğal Gençleştirme Koşulları Üzerine Araştırmalar. Orman Bakanlığı, *Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 4*, Bolu, 226 s.

- Kassioumis, K., Chatziphilippidis, G. Trakolis, D. ve Vergos, S. (1999). Research in forest reserves in Greece, *In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries*, European Forest Institute, Finland, pp 118-133.
- Kelty, M.J., Larson, B.C. ve Oliver, C.D. (1992). *The Ecology and Silviculture of Mixed-Species Forests*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 287 p.
- Kerr, G. (1995). The Silviculture of Beech (*Fagus sylvatica* L.) in Europe, Genetics and Silviculture of Beech, *In Proceedings from the 5th Beech Symposium of the IUFRO Project Group P1.10-00*, Denmark, pp.247-256.
- Kharitonenko, B.Y. (1972). Features of the regeneration of beech in forests of the Black Sea coast of the Caucasus. *Scandinav. Journal of Foestr Research*, 9:(5): 21-23.
- Kozlowski, T.T. (2002). Physiological ecology of natural regeneration of harvested and disturbed forest stands: implications for forest management. *Forest Ecology and Management*, 158: 195-221.
- Küyük, A. (1984). Amanoslarda Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Meşcerelerinin Kuruluş Özellikleri İle Silvikültürel İstekleri Üzerine Tespit ve Öneriler. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, İstanbul, 58 s.
- Lacroix, X. (1993). The dynamic forest: The ecological basis of close-to nature silviculture, European Union of Foresters Advocating Close-to Nature Management (PRO SILVA), *First European Congress Proceedings*, France, pp. 45-62.
- Lähde, E., Laiho, O. ve Norokorpi, Y. (1999). Diversity-oriented silviculture in the boreal zone of Europe. *Forest Ecology and Management*, 118: 223-243.
- Larsson, T. B., Ranneby, B. ve Sjöberg, K. (1999). Research in forest reserves in Sweden. *In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries*, European Forest Institute, Finland, pp 244-253.
- Linder, P., Elfving, B. ve Zackrisson, O. (1997). Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. *Forest Ecology and Management*, 98: 17-33.
- Ling, K.A. ve Ashmore, M.R. (1999). Influence of tree health on ground flora in the Chiltren Beechwoods. *Forest Ecology and Management*, 119: 77-88.
- Long, J. N., Dean, T.J. ve Roberts, S. D. (2004). Linkages between silviculture and ecology: examination of several important conceptual models. *Forest Ecology and Management*, 20: 249-261.
- Madsen, P. ve Larsen, J.B. (1997). Natural regeneration of beech (*Fagus sylvatica* L.) with respect to canopy density, soil moisture, and soil carbon content. *Forest Ecology and Management*, 97: 95-105.
- Mason, W.L., Kerr, G. ve Simpson, J.M.S. (1999). *What is CCF?*, Forestry Commission Information Note: 29, Forestry Commission, Edinburg, 4 p.

- Mayer, H. ve Aksoy, H. (1998). *Türkiye Ormanları*, Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Muhtelif Yayın no:1, Bolu, 291 s.
- McEvoy, T.J (2000). *Introduction to Forest Ecology and Silviculture*, Natural Resource, Agriculture and Engineering Service (NRAES) Cooperative Extension, New York, 88 p.
- Merev, N. (2003). *Odun Anatomisi*, K.T.Ü Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 209, Fakülte Yayın No: 31, Trabzon, 246 s.
- Mielikäinen, K. ve Hynynen, J. (2003). Silvicultural management in maintaining biodiversity and resistance of forests in Europe-boreal zone: case Finland. *Journal of Environmental Management*, 67: 47-54.
- Mountford, E.P. (2001). Natural canopy gap characteristics in European beech forests, Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN), Working Report 6, France. 29 p.
- Mountford, E.P. ve Groome, G. (2003). Changes in ground vegetation at Noar Hill Hanger beechwood, Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN), Working Report 20, England. 12 p.
- Mountford, E.P. (2003). Long-term changes in the vegetation of Denny Wood, an ancient wood pasture in the new forest, Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN), Working Report 20, England. 31 p.
- Mountford, E.P., Savill, P.S. ve Bebbler, D.P. (2006). Patterns of regeneration and ground vegetation associated with canopy gaps in a managed beechwood in southern England, *Forestry*, 79 (4): 389-408.
- MTA (2014). *Batı Karadeniz Bölgesi'nin Jeolojik Yapısı ve Jeoloji Haritaları*, Maden Tetkik ve Arama Kurumu, Genel Rapor No: 3, Ankara, 30 s.
- Mugnozza, G.S. (1995). Ecology and Genetics of Italian Beech Forests: An Example of Integrated Forest Research, Genetics and Silviculture of Beech, *In Proceedings from the 5th Beech Symposium of the IUFRO Project Group PI.10-00*, Denmark, pp.189-195.
- Nabuurs, G.J. (2001). European forests in the 21st century: impacts of nature-oriented forest management assessed with a large-scale scenario model, University of Joensuu, 130p.
- Nyland, R.D. (2002). *Silviculture (Concepts and Applications)*, The McGraw-Hill Company, New York, 682 p.
- Odabaşı, T. ve Özalp, G. (1998). *Doğaya Uygun Ormancılık Anlayışı*, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Silvikültür Daire Başkanlığı, Ankara, 28 s.

- Odabaşı, T. (1976). *Türkiye’de Baltalık ve Korulu Baltalık Ormanları ve Bunların Koruya Dönüştürülmesi Olanakları Üzerine Araştırmalar*. İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 2079, O.F. Yayın no: 218, İstanbul, 192 s.
- Odabaşı, T. ve Özalp, G. (1994). Ormanların işletilmesi yöntemleri ve doğaya uygun ormancılık anlayışı. *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: B, 44(1-2):35-47.
- Odabaşı, T., Bozkuş, H.F. ve Çalışkan, A. (2004). *Silvikültür Tekniği*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 4459, O.F Yayın No: 475, İstanbul, 314 s.
- Oliver, C.D. and Larson, B.C. (1996). *Forest Stand Dynamics*, Update edition, John Wiley & Sons, New York, 520 p.
- O’Sullivan, A. (1999). Research in forest reserves in Ireland, *In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries*, European Forest Institute, Finland, pp 144-163.
- Özalp, G. (1989). Çitdere (Yenice-Zonguldak) Bölgesindeki Orman Toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirilmesi. Doktora Tezi (yayımlanmamış) İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 173s.
- Özdamar, K. (2004). *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi*, Genişletilmiş 5. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir, s.517-520.
- Özdemir, T. (1993). Kızılçamın doğal gençleştirilmesi. *Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildirisi*, Orman Bakanlığı Yayını, Ankara, s. 159-166.
- Özel, H.B. (2007). Bartın ve Devrek Yöreleri Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Doğal Grup Gençleştirme Uygulamalarının Başarısını Etkileyen Faktörler ve Meşcere Kuruluşları. Doktora Tezi (yayımlanmamış), ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 272 s.
- Özer, N. (1989). Türk-Alman Ormancılık Projesinin Hedefleri, Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Tekniklerinin Uygulanması Semineri, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormancılık Projesi, Zonguldak, s. 1-4.
- Özyuvacı, N. (1999). *Meteoroloji ve Klimatoloji*, İ.Ü Orman Fakültesi, Rektörlük Yayın No: 4196, Fakülte Yayın No: 460, İstanbul, 369 s.
- Palmer, J. (1989). Almanya Ormanlarında Kayında Tabii ve Suni Gençleştirme, Bakım ve Aralama Metotları, Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Teknikleri Semineri (Türk-Alman Ormancılık Projesi), Orman Genel Müdürlüğü, Zonguldak, 5 s.
- Pamay, B. (1967). *Demirköy-İğneada Longos Ormanlarının Silvikültürel Analizi ve Verimli Hale Getirilmesi İçin Alınması Gereken Silvikültürel Tedbirler Üzerine Araştırmalar*, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No: 451, Seri No: 43, 82 s.
- Pariona, W., Fredericksen, T.S. ve Licon, J.C. (2003). Natural regeneration and liberation of timber species in logging gaps in two Bolivian tropical forests. *Forest Ecology and Management*, 181: 313-322.

- Parviainen, J. (1999). *European close to nature silviculture – effort to enhance biodiversity*, The Finnish Forest Research Institute, Finland, 17 p.
- Parviainen, J., Päivinen, R., Uutera, J. ve Varmola, M. (1999). Research in forest reserves in Finland, *In Proceedings Research in Forest Reserves and Natural Forests in European Countries*, European Forest Institute, Finland, pp 83-99.
- Peters, R. (1992). *Ecology of Beech Forests in The Northern Hemisphere*, Wageningen, Netherlands, 125 p.
- Piussi, P. ve Farrell, E.P. (2000). Interactions between society and forest ecosystems: challenges for the near future. *Forest Ecology and Management*, 132: 21-28.
- Piussi, P. (2001). Nature Oriented Silviculture in the South-Eastern Alps, Selvinat Socrates Schema Nuovo 28.7-01. Dipartimento di Scienze e Tecniche Ambientali Forestali, Università degli Studi Firenze. Italy 2 p.
- Podlaski, R. (2002). Relationship between crown characteristics and the radial increment of beech (*Fagus sylvatica* L.) the Swietokrzyski National Park (Poland). *Journal of Forest Science*, 48: 93-99.
- Pommerening, A. ve Murphy, S.T. (2004). A review of the history, definitions and methods of continuous cover forestry with special attention to afforestation and restocking. *Forestry*, 77(1): 27-44.
- Ritter, E., Dalsgaard, L. ve Einhorn, K.S. (2005). Light, temperature and soil moisture regimes following gap formation in a semi-natural beech dominated forest in Denmark. *Forest Ecology and Management*, 206: 15-33.
- Rojo, J.M.T ve Orois, S.S. (2005). A decision support system for optimizing the conversion of rotation forest stands to continuous cover forest stands. *Forest Ecology and Management*, 207: 109-120.
- Rosset, C. ve Schütz, J. P. (2003). *A DSS as a tool for implementation and monitoring of multiple purpose, near the nature silviculture*, *Decision Support for Multiple Purpose Forestry*, Austria, pp. 2-11.
- Rozenbergar, D. ve Diaci, J. (2002). *Long term stand structure changes in virgin forest remnant Pecka-Slovenia*, *Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN)*, Working Report 20, Slovenia, 9 p.
- Rozenbergar, D., Konecnik, K., Zaplotnik, V. ve Diaci, J. (2003). *Stand structure, gap formation and regeneration in virgin beech forest Strmec-Slovenia*, *Nature-Based Management of Beech in Europe Project (NAT-MAN)*, Working Report 17, Slovenia, 15 p.
- Saatçioğlu, F. (1969). *Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 1429, O.F Yayın No: 138, İstanbul, 323 s.

- Saatçioğlu, F. (1970). Belgrad ormanında kayının (*Fagus orientalis* Lipsky.) büyük maktalı siper metodu ile tabii olarak gençleştirilmesi üzerine yapılan deney ve araştırmaların 10 yıllık (1959-1969) sonuçları. *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, 20(2/A): 1-54.
- Saatçioğlu, F. (1972). *Orman Bakımı*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 1636, O.F Yayın No: 160, İstanbul, 118 s.
- Saatçioğlu, F. (1979). *Silvikültür II (Silvikültürün Tekniği)*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 1648, O.F Yayın No: 172, İstanbul, 562 s.
- Saraçoğlu, N. (1995). Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) biyokütle tabloları. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 93-100.
- Sarıyıldız, T. (2002). Ölü örtünün ayrışmasının önemi ve ölü örtü ayrışmasında ölü örtü bileşenlerinin etkisi konusunda yapılan çalışmalara genel bir bakış, *II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı*, Artvin, s. 807-819.
- Sarıyıldız, T. ve Küçük, M. (2005). Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) yapraklarının ve ladin (*Picea orientalis* L.) ibrelerinin ayrışma oranları üzerinde orman gülünün (*Rhododendron ponticum* L.) etkisi. *Gazi Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 5(1): 55-70.
- Scheffer, F. ve Schachtschabel, P. (2001). *Toprak Bilimi* (Çevirenler: H. Özbek, Z. Kaya, M. Gök, H. Kaptan), Ç.Ü Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No: 73, Ders Kitapları Yayın No: A-16, Adana, 816 s.
- Schnitzler, A. ve Borlea, F. (1998). Lessons from natural forest as keys for sustainable management and improvement of naturalness in managed broadleaved forests. *Forest Ecology and Management*, 109: 293-303.
- Schütz, J.P (1999). Close-to nature silviculture: Is this concept compatible with species diversity. *Forestry*, 72(4): 359-366.
- Schütz, J. P. (2002). Silvicultural tools to develop irregular and diverse forest structure, *Forestry*, 75(4): 329-337.
- Sezgin, M. ve Avcı, H.B. (1990). Batı Karadeniz Bölgesindeki Yapraklı Ormanlarda Uygulanan Aralama Çalışmalarının Sorunları İle Öngörülecek Tedbirler, Bakım ve Aralama Çalışmalarında Silvikültürel ve Ekonomik Görüşler, Yapraklı Ormanlarda Modern Bakım ve Aralama Teknikleri Semineri, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormancılık Projesi, Kdz. Ereğli, s. 14-53.
- Sevimsoy, M. (1984). *Göle-Sarıkamış Yöresinde Saf Sarıçam (Pinus silvestris L.) Ormanlarında Doğal Gençleştirme Yöntemlerinin Saptanması*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 121, Ankara, 48 s.
- Smith, D. M., Larson, B. C., Kelty, M. J. ve Ashton, P. M. S. (1997). *The Practice of Silviculture: Applied Forest Ecology*, 9th edition John Wiley & Sons, New York, 537p.

- Soltani, A. (2003). Improvement of Seed Germination of *Fagus orientalis* Lipsky. Doctoral Thesis (unpublished). Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Silviculture, Umea, 19 p.
- Tabari, M., Fayaz, M., Espahbodi, K., Staelens, J. ve Nachtergale, L. (2005). Response of Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) seedlings to canopy gap size. *Forestry*, 78(4): 443-450.
- Talebi, K.S. (1995). Study of Some Characteristics of Young Beeches in the Regeneration Gaps of Irregular Shelterwood System, *Genetics and Silviculture of Beech*, In *Proceedings from the 5th Beech Symposium of the IUFRO Project Group P1.10-00*, Denmark, pp.105-116.
- Tosun, S. ve Gülcan, E. (1985). *Doğu Kayınının (Fagus orientalis Lipsky.) Yapay Yolla Genleştirilmesi Üzerine Araştırmalar*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 133, Ankara, 61 s.
- Tosun, S. (1992). *Bolu Yöresi Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky.) Ormanlarında Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 232, Ankara, 75 s.
- Tosun, S., Özpaya, Z., Serin, M. ve Karatepe, H. (2002). *Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky.) ve Meşe (Quercus petraea (Matt.) Lieb., Quercus hartwissiana Stev.) Türlerinde Boylu Fidan Üretimi ve Plantasyon Tekniğinin Araştırılması*, Orman Bakanlığı, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 6, Bolu, 53 s.
- Tulukçu, M., Tunçtaner, K. ve Toplu, F. (1987). *Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde Halepçamı (Pinus halepensis Mill.) ve Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Orijinlerinin Karşılaştırılması Üzerine Araştırmalar*, Orman Genel Müdürlüğü, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 137, İzmit, 33 s.
- Tulukçu, M., Tunçtaner, K. ve Toplu, F. (1991). *Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde Pinus taeda L. ve Pinus elliottii Engelm. Orijinlerinin Büyüme Performansları Üzerine Araştırmalar*, Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 152, İzmit, 28 s.
- Tulukçu, M., Tunçtaner, K., Toplu, F. ve Akçidem, E. (1992). *Geniş Yapraklı Orman Ağacı Türlerinin Marmara Bölgesine Uyumluluğu Üzerine Araştırmalar*, Orman Bakanlığı, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 157, İzmit, 34 s.
- Tunçtaner, K., Tulukçu, M. ve Toplu, F. (1988). *Sahilçamı (Pinus pinaster Aiton) Orijinlerinin Morfo-Genetik Özellikleri ve Büyüme Performansları Üzerine Araştırmalar*, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 144, İzmit, 120 s.

- Tunçtaner, K. (1990). *Çeşitli Söğüt Klonlarının Genetik Varyasyonları ve Türkiye'nin Değişik Yörelere Adaptasyonları Üzerine Araştırmalar*, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit, 136 s.
- Tunçtaner, K. (2003). Sustainability of industrial forest plantations in Turkey, *In Proceedings of Establishment of Industrial Plantation in Turkey*, International Workshop, TEMA and Ministry of Environment and Forestry, Poplar and Fast Growing Forest Tree Research Institute, İzmit, pp. 15-31.
- Tunçtaner, K., Özel, H.B. ve Uzuner, T. (2006). Kdz.Ereğlisi-Kocaman Orman İşletme Şefliğinde gerçekleştirilen kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) yapay gençleştirme çalışmalarının değerlendirilmesi, *Gazi Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 6(2):198-210.
- Tunçtaner, K. and Özel, H.B. (2007). Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) natural regeneration practices in Turkey (Case study at Bartın-Yenihan forest district) (unpublished), University of ZKÜ, Faculty of Forestry, Bartın.
- Turkheim, B. (1993). The techniques and economic basis of close-to nature silviculture, european union of foresters advocating close-to nature management (PRO SILVA), *First European Congress Proceedings*, France, pp. 63-82.
- Tüfekçioğlu, A., Gürer, S., Altun, L. ve Kalay, Z. (2002). Kayın ve ladin meşcerelerinde ince ve kılcal kök biyokütlelerinin karşılaştırılması, *II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı*, Artvin, s. 712-717.
- Türüdü, Ö.A. (1997). *Bitki Beslenmesi ve Gübreleme Tekniği*, K.T.Ü Meslek Yüksek Okulları, Genel Yayın No: 171, M.Y.O Yayın No: 13, Trabzon, 257 s.
- Uğurlu, S. ve Çevik, İ. (1990). *Bingöl Yöresi Bozuk Meşe Baltalıklarının Verimliliştirilmesi Çalışmalarında Başarıyı Etkileyen Yetiştirme Yeri Faktörleri*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 211, Ankara, 76 s.
- Umut, B., DüNDAR, M., ÇELİK, O. ve YILMAZ, A. (1996). *Bursa-Orhaneli İşletmesi Kızılcam (Pinus brutia Ten.) Doğal Gençleştirme Alanlarındaki Başarısızlık Nedenlerinin Tespiti*, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 253, Ankara, 32 s.
- Umut, B., DüNDAR, M. ve ÇELİK, O. (2000). *Sıklık Çağındaki Kayın (Fagus orientalis Lipsky.) Meşcerelerinin Bakımı Üzerine Araştırmalar*, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 274, Ankara, 23 s.
- Ürgenç, S. (1998). *Ağaçlandırma Tekniği*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Rektörlük Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No: 441, Emek Matbaacılık, İstanbul, 600 s.
- Yaltırık, F. (1993). *Dendroloji II (Angiospermae)*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 3767, O.F. Yayın No: 420, İstanbul, s.109-113.

Yılmaz, M. (2005). Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Tohumlarının Fizyolojisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi (yaymlanmamış), İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, İstanbul, 170 s.

Yücesan, Z. (2015). Effects of thinning on stand structure and tree stability in an afforested oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stand in northeast Turkey. *Journal of Forest Research*, 26 (1): 123-129.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Erdal ÖZBAY
Doğum Yeri ve Tarihi : Trabzon/Araklı-01.03.1988

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi-2012
Yüksek Lisans Öğrenimi : Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (devam ediyor)
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyet/Yayımlar :
Aldığı Ödüller :

İş Deneyimi

Stajlar : Kdz. Ereğli ve Bartın Orman İşletme Müdürlükleri
Projeler ve Kurs Belgeleri :
Çalıştığı Kurumlar : Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, Karasu Orman İşletme Müdürlüğü, Karasu Orman İşletme Şefliği

İletişim

E-Posta Adresi : erdalozbay54@hotmail.com

Tarih : 30/06/2015