

DEVREK VE ARAÇ YÖRELERİ SAPSIZ MEŞE (*Quercus petraea* (Mattuschka) MEŞCERELERİNDE DOĞAL GRUP GENÇLEŞTİRME UYGULAMALARININ BAŞARISINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

*Halil Barış ÖZEL¹, Murat ERTEKİN²

¹Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Ağdacı Kampüsü, 74100/Bartın

²Necmettin ERBAKAN Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimari ve Çevre Tasarım Bölümü, Selçuklu-KONYA

ÖZET

Devrek ve Akçasu yörelerinde 2010 yılında gerçekleştirilen meşe doğal grup gençleştirme çalışmalarında yetiştirme ortamı koşullarının, meşcere kuruluş özelliklerinin ve gençleştirme başarısına etki eden faktörlerin incelendiği bu çalışma, 2011-2013 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Grup gençleştirme alanlarından ve bu alanlara komşu olan meşcerelerden alınan deneme alanlarında; ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, sıklık, hacim, yıllık hacim artımı, ağaçların tepe ve gövde formu gibi meşcere kuruluş özelliklerine ilişkin tespitler sonucunda, araştırma alanlarındaki saf meşe ormanlarının doğal gençleştirme koşullarına uygun olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırmada, kayın gençliklerinin bazı kalitatif özellikleri ile ilgili olarak yapılan tespitlerde, gençliklerin tepelerinin yıllar itibarıyla yayvanlaştığı ve yaprak renklerinin koyu yeşilden, sarıya doğru değiştiği belirlenmiştir. Meşcere kuruluşlarına, gençlik sayılarına ve gelişme durumlarına göre yapılan bu tespitler sonucunda, grup gençleştirme çalışmalarının başarısız olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma kapsamında, meşe grup gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde etkili olabilecek en önemli faktörleri belirlemek için, faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi sonucunda gençleştirme başarısı üzerinde, Dış Toprak Durumu, Rakım, Büyüme, Üst Toprak Türü, Tohum Ağacının Tepe Büyüklüğü, Bakı, Üst Toprağın Tuzluluğu, Yamaç Durumu ve Üst Toprağın Reaksiyonu faktörlerinin etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler:Sapsız meşe, grup gençleştirme, meşcere kuruluşu, gençleştirme başarısı, büyüme

THE FACTORS AFFECTING THE SUCCESS OF GROUP NATURAL REGENERATION PRACTICES IN DEVREK AND ARAÇ REGIONS SESSILE OAK (*Quercus petraea* Liebl.) FOREST STANDS

ABSTRACT

This study, investigating the effective factors on the stand characteristics, site conditions and success of regeneration practices applied in 2010 at the groups of dormast oak stands in Devrek and Araç, was carried out in 2011-2013. In this concept, these trial sites were selected and various measurements and determinations have been made in these sites. According to the results obtained from the evaluations in the regarding number of trees, basal area, stand density, volume, annual volume increment, crown and stem forms of trees, it was understood that the pure and mixed oriental beech stands in research area were not suitable for natural regeneration practices. Qualitative characteristics of seedlings were also not in good condition. Seedlings generally had broad and shallow tops and their leaf colours varied from dark green to yellow. The measurements and determinations made on seedlings in three years indicated that natural regeneration practices in research area were not satisfactory level. Factor analysis was implemented to find out the most effective factors on the success of natural regeneration practices in research area. According to the results, the factors of factor analysis, it was found that Soil Cover, Altitude, Growth, Type of Top Soil, Crown Size of Seed Tree, Exposition, Salt Condition of Top Soil, Situation of Aspect and Reaction of Top Soil were the most effective factors on natural regeneration.

Key Words: Dormast oak, group regeneration, stand characteristics, regeneration success, growth.

1.GİRİŞ

Yeryüzündeki doğal dengenin önemli bir parçası olan ormanlar, sağladıkları ekonomik ve ekolojik yararlar nedeniyle dünyanın en önemli doğal kaynaklarından birisidir. Dünya kara alanının %30'unu kaplayan ormanların, kıtalara göre dağılımı incelendiğinde ise, %50 ile Güney Amerika kıtası birinci sırada yer alırken, bu kıtayı %46 ile Avrupa, %26 ile Kuzey Amerika, %23 ile Okyanusya, %22 ile Afrika ve %18 ile Asya kıtaları izlemektedir (FAO, 2005; Anon., 2006a). Ancak, gerçekleştirilen aşırı yararlanmalar ve diğer doğal faktörlerin (biyotik ve abiyotik faktörler) etkisiyle, tüm dünyada doğal orman kaynakları önemli ölçüde azalmıştır. Nitekim, 1945 yılında 8 milyar hektar olarak bildirilen dünya orman alanı, 2000 yılında 3,8 milyar hektara düşmüştür (FAO, 2001; Boydak, 2003). Dünya orman alanlarında görülen bu azalmalar, daha çok gelişmekte olan ülkelerde meydana gelmiştir. Nitekim, 1990-1995 yılları arasındaki dönem boyunca, gelişmiş ülkelerde orman alanları yılda yaklaşık 1,75 milyon hektar artış gösterirken, gelişmekte olan ülkelerin doğal ve yarı doğal orman alanları her yıl 13,7 milyon hektar azalmıştır (Tunçtaner, 2003). Artan nüfus ve endüstrileşmeye bağlı olarak içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda da doğal orman kaynaklarındaki azalma devam etmektedir. Özellikle odun hammaddesine yönelik yaşanan yüksek talep artışının karşılanabilmesi amacıyla, orman kaynaklarından yapılan aşırı faydalanmalar neticesinde, 1980-1995 yılları arasındaki dönemde gelişmekte olan ülkelerdeki doğal ormanların ve plantasyon ormanlarının 180 milyon hektarı yok olmuştur. Bu oran, günümüzde 200 milyon hektara ulaşmıştır (İlter ve Ok, 2004).

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, 1999). Ortaya çıkan bu çevre sorunları, doğal yetişme ortamı koşullarını da önemli ölçüde değiştirmiştir. Bu değişime bağlı olarak, başta bitkiler olmak üzere tüm canlı popülasyonlarında biyolojik çeşitlilik zamanla azalmıştır. Bu konuyla ilgili olarak yapılan bir araştırmada, geçmişte Almanya'daki bitki türlerinin sayısının 1200 iken, günümüzde 620'ye düştüğü tespit edilmiştir (Häusler and Lorenzen, 2002). Özellikle doğal bitki türlerinin sayısındaki azalmaların diğer ülkelerde de meydana geldiği bildirilmektedir. 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 et al., 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 22.188.747 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., 2006a). 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 (Ürgeç, 1998). Bu oranın önemli ölçüde yükseltilebilmesi ve buna bağlı olarak ormancılık sektörümüzün milli gelirdeki payının artırılabilmesi ancak, çeşitli nedenlerle doğal yapıları bozulan ve bunun sonucunda verimlilikleri azalan doğal orman kaynaklarımızın başarılı gençleştirme çalışmaları (doğal ve yapay gençleştirme) ile kalite ve kantite bakımından ıslah edilmesi ve verimsiz bozuk orman alanlarının yapılacak ağaçlandırmalarla verimli hale getirilmesiyle mümkün olacaktır. Bu husus birçok bilim adamı tarafından benimsenen, "yeni ormanların planlı olarak kurulması ve bunların doğada mevcut olanlarla birlikte yetiştirilmesi (bakımı), gençleştirilmesi ve varlıklarının en iyi bir şekilde devam ettirilmesi" şeklindeki silvikültür tanımı içinde yer almaktadır (Pamay, 1962; Saatçioğlu, 1969; Ata, 1995; Odabaşı vd., 2004).



Orman Genel Müdürlüğünün 2006 yılındaki verilerine göre; ekolojik, teknik ve sosyal yönden toplam 629.189 ha orman alanının gençleştirme çalışmalarına konu alanlar olduğu bildirilmektedir. Doğal ve yapay gençleştirmeye konu olan bu alanlar, ülkemiz orman alanının %2,97'sini oluşturmaktadır. Ülkemizde, VII. Beş yıllık kalkınma planı dönemine kadar (1973-1994), 485.185 ha'ı doğal ve 515.015 ha'ı yapay olmak üzere toplam 1.000.200 ha gençleştirme çalışması yapılmıştır. VII. Beş yıllık kalkınma döneminde (1995-2000) ise, 105.656 ha'ı doğal ve 126.466 ha'ı yapay olmak üzere toplam 232.122 ha gençleştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. VIII. Beş yıllık kalkınma planı döneminde ise, 125.000 ha'ı doğal ve 155.000 ha'ı yapay olmak üzere toplam 280.000 ha gençleştirme çalışmasının yapılması planlanmıştır (Anon., 2001a).

Türkiye ormanlarının, farklı yetişme ortamı koşullarına bağlı olarak, tür çeşitliliği ve meşcere kuruluşları bakımından oldukça geniş varyasyonlara sahip olması, yapılacak gençleştirme ve bakım çalışmalarında uygulanacak tekniklerin belirlenmesinde ve bu çalışmaların başarısında doğrudan etkili olmaktadır. Bu nedenle, silvikültürel müdahalelerin gerçekleştirileceği orman alanında hakim olan yöresel yetişme ortamı koşullarının (klimatik, edafik ve fizyografik koşullar) ve meşcere kuruluş özelliklerinin (meşcere şekli, kapalılık, sıklık, tabakalılık, karışım oranı v.b.) detaylı bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir (Baker, 1934; Çepel, 1966; Daşdemir, 1987; Kelty et al., 1992; Oliver and Larson, 1996; Avşar, 1999; Çolak ve Odabaşı, 2004). Bu bilgilerin sağlanabilmesi için de, yetişme ortamı etütleri ve meşcere strüktür analizleri yapılmalıdır (Saatçioğlu, 1969; Smith et al., 1997; Bachofen and Zingg, 2001; Wehrli et al., 2005). Yetişme ortamı koşulları ve meşcere kuruluş özellikleri ile ilgili ayrıntılı bilgilerin elde edilmesi çok büyük bir önem taşımakla birlikte, yapılacak gençleştirme ve bakım çalışmalarından başarılı sonuçların alınabilmesi için bu bilgiler tek başına yeterli değildir. Gerçekleştirilen etüt ve meşcere analizlerinden elde edilen bilgilerin yanı sıra, müdahalede bulunulacak tür veya türlerin silvikültürel isteklerinin de bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla, ülkemiz doğal ormanlarında çok sayıda araştırma yapılmıştır (Pamay, 1962; Ata, 1975; Çepel vd., 1977; Bozkuş, 1990; Tunçtaner, 1990; Çalışkan, 1991; Atalay, 1992; Boydak, 1993; Tunçtaner, 1993; Ertaş, 1996; Güner, 2000; Çiçek, 2002; Boydak vd., 2006). Doğal ormanlarda gerçekleştirilen bu araştırmalarda, gençleştirme uygulamaları ve gençlik biyolojisi (gençlik sayısı, dağılımı, boy büyümesi, çap gelişimi vb.) konuları da incelenmiştir (Saatçioğlu, 1970; Suner, 1978; Ata, 1981; Erkuloğlu vd., 1984; Tosun, 1984; Eler vd., 1989; Özdemir, 1993; Umutoğlu vd., 1996; Karadağ, 1999; Ayhan, 2002; Boydak, 2003b; Çalışkan vd., 2004). Çünkü gerek mevcut ormanların devamlılığının sağlanması, gerekse yeni ormanların tesisi konusunda gerçekleştirilen çalışmaların ilk aşamasını, doğal ve yapay gençleştirme çalışmaları oluşturmaktadır. Bu nedenle, gençleştirme çalışmalarından sonra yeterli sayıda, homojen dağılıfta, sağlıklı ve kaliteli bireylerden oluşan genç generasyonun alana getirilmesi ve meşcerede tutundurulması büyük bir önem taşımaktadır (Linder et al., 1997; Schnitzler and Borlea, 1998; Tegemark, 1998). Bunun gerçekleştirilebilmesi ise ancak entansif ormancılık uygulamaları ile mümkün olmaktadır. Bu doğrultuda, 19. yüzyılın ortalarında temelleri atılan, günümüzde de ülkeler düzeyinde geniş bir taraftar kitlesine sahip olan, ancak zaman zaman tartışılan, entansif ve fonksiyonel ormancılık ilkelerini benimseyen doğaya uygun ormancılık anlayışı ön plana çıkmaktadır. Bu kapsamda, geleneksel olarak ülkemiz ormancılığında da ön planda olan ve bu doktora tezinin konusunun da dolaylı olarak hizmet ettiği doğaya uygun ormancılık anlayışı hakkında çeşitli bilgilerin verilmesi yararlı olacaktır.

2.ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmada; meşe doğal gençleştirme çalışmalarının değerlendirilmesi, bu uygulamaların gerçekleştirildiği meşcerelerin kuruluş özelliklerinin incelenmesi, gençleştirme uygulamaları sonucunda başarı durumunun tespit edilmesi ve gençleştirme uygulamalarının başarısı üzerinde etkili olan faktörlerin saptanması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Devrek ve Araç Orman İşletme Müdürlüklerine bağlı 2 Orman İşletme Şefliğinde (Akçasu ve Karkalmaz Orman İşletme Şeflikleri), 2009 yılında meşe doğal gençleştirme çalışmalarının yapıldığı 4 bölmecik araştırma alanı olarak seçilmiştir. Araştırmanın amacına ulaşmak için, meşe doğal grup gençleştirme sahalarından alınan deneme alanlarında 3 yıl (2011-2013) süre ile aşağıda maddeler halinde belirtilen tespit ve değerlendirmeler yapılmıştır:

- a. 2011 yılında Devrek ve Araç Orman İşletme Müdürlüklerine bağlı toplam 2 Orman İşletme Şefliğinde yapılan meşe doğal gençleştirme çalışmalarında uygulanan silvikültürel işlemler konusunda açıklamalar yapılmıştır,
- b. Gençleştirme uygulamalarının yapıldığı bölmeciklerdeki meşcere kuruluşlarını belirlenmiştir,

- c. Gençleştirme uygulamalarının yapıldığı meşcerelerdeki yetişme ortamı koşulları (klimatik, edafik ve fizyografik faktörler) tespit edilmiştir,
- d. Gençleştirme başarısına etki eden çok sayıdaki faktörün etki derecesi, çok boyutlu istatistiksel analizler kullanılarak belirlenmiş ve gençleştirme başarısında etkili olan en önemli faktörler saptanmıştır,
- e. Çok boyutlu istatistiksel analizler ile belirlenen ve gençleştirme başarısı üzerinde en önemli etkiye sahip faktörler ile meşe gençliklerinin sayısı arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir.

3.MATERYAL VE METOT

3.1.MATERYAL

3.1.1Akçasu Orman İşletme Şefliğinin Tanıtımı

Zonguldak ili, Devrek ilçesi sınırları içinde bulunan ve idari açıdan Bartın Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı olan Akçasu Orman İşletme Şefliği, 1/25.000 ölçekli Zonguldak topoğrafik haritasının F29-a1, F29-a2, F29-a3 ve F29-a4 nolu paftalarında yer almaktadır. Plan ünitesinin denize olan yatay mesafesi 60 km'dir. Genel olarak engebeli bir arazi yapısına sahip olan Akçasu Orman İşletme Şefliğinin ortalama rakımı 1248 m olup, en alçak noktası 800 m rakım ile Katırova deresi, en yüksek noktası ise 1756 m rakım ile Uzunhüseyinkıran tepesidir (Anon., 2001a). Araştırma alanı, orman toplulukları bakımından; *euxin* orman kuşağının, *kuzeybatı euxin* alt orman kuşağında kalmaktadır (Mayer ve Aksoy, 1998). Ardıç plan ünitesinde, 2000 yılında gerçekleştirilen envanter çalışmaları sonucunda elde edilen bilgilere göre, toplam 5024,4 ha orman alanı bulunmaktadır. Bu orman alanın; %96,7'si (4862,5ha) normal, %3,3'ü (84,5ha) ise, bozuk orman niteliğindedir. Uygulanmakta olan (2001-2010) model amenajman planına göre, işletme şefliği ormanları dört işlem ünitesine ayrılmıştır. Buna göre, plan ünitesindeki ormanların; alan, ağaç serveti ve artım yönünden işlem üniteleri itibarıyla durumu Tablo 1'de gösterilmiştir (Anon., 2001b).

Tablo 1 Akçasu Orman İşletme Şefliği ormanlarının işlem üniteleri itibarıyla alan, ağaç serveti ve artım yönünden durumu.

İşlem Üniteleri	Alan (ha)	Toplam Servet (m ³)	Toplam Artım (m ³)
AB-Yetiştirme Yeri Kötü Alanlar İşlem Ünitesi	623,5	226936	3411
BA-Meşe Devamlı Ormanı İşlem Ünitesi	3043,3	1496165	22325
BD-Kayın Devamlı Ormanı İşlem Ünitesi	1098,5	510792	6808
EA-Rehabilite Alanları İşlem Ünitesi	259,1	67570	629
Genel Toplam	5024,4	2.301.463	33.173

Akçasu bölgesindeki ormanlar meşcere kuruluşları yönünden değerlendirildiğinde ise; şeflik ormanlarının 4956,4ha gibi büyük bir bölümü karışık meşcere kuruluşunda olup, saf meşcereleri ise 68,0ha alana sahiptir. Plan ünitesindeki karışık ormanlarda; meşe+kayın, kayın+meşe, kayın+gürgen ve meşe+kayın+gökknar şeklindeki ikili ve üçlü karışık meşcere tipleri hakimdir. Bölgedeki saf ormanlar ise, saf kayın meşcerelerinden oluşmaktadır (Anon., 2002a).

Akçasu 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 32 m yükseklikteki Devrek Meteoroloji İstasyonu'nun uzun yıllar (51 yıl) ortalama verilerinden faydalanılmıştır. Bu amaçla, rakımı 32m olan Devrek Meteoroloji İstasyonun'dan elde edilen yağış ve sıcaklık değerleri Schreiber ve Lapse-Rate formülleri kullanılarak, ortalama yükseltisi 1248 m olan Devrek bölgesi için enterpole edilmiştir. Buna göre, ortalama rakımı 1248m olan Akçasu bölgesinin ortalama aylık ve yıllık yağış değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 Akçasu Orman İşletme Şefliği'ne ait ortalama aylık yağış değerleri.

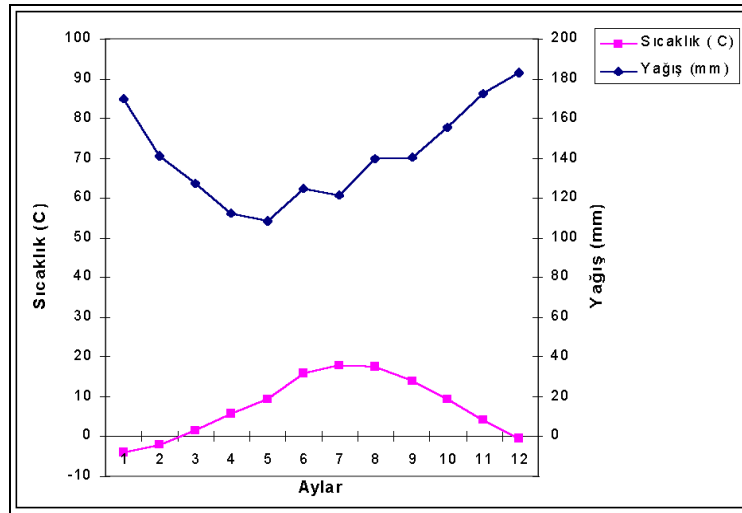
Mevki	Rakım (m)	Ortalama Yağış (mm)												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Devrek	32	115,4	86,5	72,7	57,8	53,9	69,8	66,5	85,3	85,7	100,7	117,6	128,2	1040,1
Akçasu	1248	170,2	141,3	127,4	112,5	108,6	124,5	121,2	140,0	140,4	155,4	172,3	182,9	1696,7

Tablo 2'deki değerlere göre Akçasu yöresinde her mevsim yağışlı geçmekte olup, ortalama yağışın en yüksek olduğu ay Aralık (182,9mm), en düşük olduğu ay ise Mayıs (108,6mm)'dir. Akçasu Orman İşletme Şefliği için, Lapse-Rate formülü kullanılarak hesaplanan ortalama aylık ve yıllık sıcaklık değerleri ise Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3 Akçasu Orman İşletme Şefliği'ne ait ortalama aylık ve yıllık sıcaklık değerleri.

Mevki	Rakım (m)	Ortalama Sıcaklık (°C)												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Devrek	32	4,1	4,8	7,2	11,4	18,4	19,7	21,6	21,3	17,6	13,4	9,3	7,4	12,9
Akçasu	1248	-4,2	-2,2	1,4	5,8	9,4	16,0	17,7	17,4	13,8	9,2	4,1	-0,4	8,2

Bu değerlere göre, Akçasu bölgesinde yıllık ortalama sıcaklık 8,2 °C olup, en düşük olduğu ay Ocak (-4,2 °C), en yüksek olduğu aylar ise Temmuz (17,7°C) ve Ağustos (17,4 °C)'dur. Ayrıca, yörede vejetasyon süresi 4 ay (Haziran-Eylül)'dir. Araştırma alanının, Walter yöntemine göre düzenlenmiş olan iklim diyagramı ise Şekil 1'de gösterildiği gibidir.



Şekil 1 Walter yöntemine göre Akçasu yöresi iklim diyagramı.

Şekil 1'deki iklim diyagramı incelendiğinde; yağış ve sıcaklık eğrileri birbirini kesmemektedir. Buna göre, yörede her mevsim yağışların meydana gelmesi nedeniyle kurak devre bulunmamaktadır.

Akçasu 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 fliš oluşumları bulunmaktadır. Düz ve daha az eğimli kısımlarında ise, kumtaşı formasyonları vardır (MTA, 2002). Ayrıca uygulanmakta olan amenajman planında ve detay silvikültür planında, Akçasu Orman İşletme Şefliğine ait plan ünitesindeki genel toprak yapısının; az taşlı, orta derinlikte, alkalin, kumlu balçık ve kumlu killi balçık tekstüründe olduğu bildirilmektedir (Anon., 2001a; Anon., 2002a).

3.1.2 Karkalmaz Orman İşletme Şefliğinin Tanıtımı

Mülki açıdan Araç ilçesi sınırları içerisinde yer alan ve idari olarak Araç Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı olan Karkalmaz Orman İşletme Şefliği, 1/25.000 ölçekli Kastamonu topoğrafik haritasının E28-c3, F28-b2, F28-b3, F29-a1 ve F29-a4 nolu paftalarında yer almaktadır. Plan ünitesinin denize olan yatay mesafesi 55 km'dir. Karkalmaz Orman İşletme Şefliğinin ortalama rakımı 801 m olup, en alçak noktası 74 m rakım ile Karkalmaz deresi, en yüksek noktası ise 1528 m ile Karakaya tepesidir (Anon., 2001b). Karkalmaz bölgesi, orman toplulukları bakımından; *Euxin* orman kuşağının, *kuzeybatı euxin* alt orman kuşağında kalmaktadır (Mayer ve Aksoy, 1998). 2000 yılında gerçekleştirilen envanter çalışmalarının sonuçlarına göre plan ünitesinde toplam orman alanı 7869,4 ha olarak tespit edilmiştir. Bu orman alanının; %87,8'i (6913,1ha) normal, %12,2'si (956,3ha) ise bozuk orman niteliğindedir. Plan ünitesi ormanları, uygulanmakta olan (2001-2010) model amenajman planına göre sekiz işlem ünitesine ayrılmıştır. Buna göre, Karkalmaz ormanlarının; alan, ağaç serveti ve artım yönünden işlem üniteleri itibarıyla durumu Tablo 4'de gösterilmiştir (Anon., 2001b).

Tablo 4 Karkalmaz Orman İşletme Şefliği ormanlarının işlem üniteleri itibarıyla alan, ağaç serveti ve artım yönünden durumu.

İşlem Üniteleri	Alan (ha)	Toplam Servet (m ³)	Toplam Artım (m ³)
AA-Sosyal Baskılı Alanlar İşlem Ünitesi	1607,0	117827	3149
AB-Yetiştirme Yeri Kötü Alanlar İşlem Ünitesi	1362,8	274675	4743
BA-Meşe Devamlı Ormanı İşlem Ünitesi	221,0	89482	1327
BD-Kayın Devamlı Ormanı İşlem Ünitesi	2518,5	772062	11618
EA-Rehabilite Alanlar İşlem Ünitesi	108,4	3460	72
HA-Kestane Meyvesi Üretimi İşlem Ünitesi	1481,5	193504	3845
HC-İhlamur Çiçeği Üretimi İşlem Ünitesi	242,4	23894	653
IG-Kayın Tohumu Üretimi İşlem Ünitesi	327,8	64591	1067
Genel Toplam	7869,4	1539495	26474

Kumluca bölgesindeki ormanlar meşcere kuruluşları açısından incelendiğinde, plan ünitesi ormanlarının 6752,4ha gibi büyük bir bölümü karışık meşcere kuruluşunda olup, saf meşcereler ise toplam 1117ha alanı kaplamaktadır. İşletme şefliğindeki karışık ormanlarda; göknar+kayın, sarıçam+kayın, sarıçam+göknar, sarıçam+meşe, göknar+meşe, göknar+sarıçam, kayın+sarıçam, kayın+göknar, kayın+meşe, meşe+karaçam, meşe+kayın, kayın+gürgen, kayın+kestane, sarıçam+kayın+göknar, sarıçam+meşe+kayın, kayın+sarıçam+göknar, meşe+ihlamur+kayın, kayın+gürgen+karaçam ve kestane+kayın+meşe gibi ikili ve üçlü karışık meşcere tipleri bulunmaktadır. Bölgedeki saf ormanlar ise; saf kayın, saf karaçam, saf sarıçam ve saf meşe meşcerelerinden oluşmaktadır (Anon., 2002b).

Batı Karadeniz alt iklim tipinin (IIc) etkisi altında bulunan Karkalmaz bölgesinde de, Akçasu bölgesinde olduğu gibi meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Bu nedenle, araştırma alanının Walter yöntemine göre iklim diyagramının çizilmesi için gerekli olan yağış ve sıcaklık değerleri, bölgeye en yakın olan 518 m yükseklikteki Araç Meteoroloji İstasyonu'na ait uzun yıllar ortalamalarından yararlanılarak hesaplanmıştır. Bu amaçla, meteoroloji istasyonundan elde edilen yağış ve sıcaklık değerleri, ortalama yükseltisi 801 m olan Karkalmaz bölgesi için enterpole edilmiştir. Buna göre, Karkalmaz bölgesinin ortalama aylık ve yıllık yağış değerleri Tablo 5'de belirtilmiştir.

Tablo 5. Karkalmaz Orman İşletme Şefliği'ne ait ortalama aylık yağış değerleri.

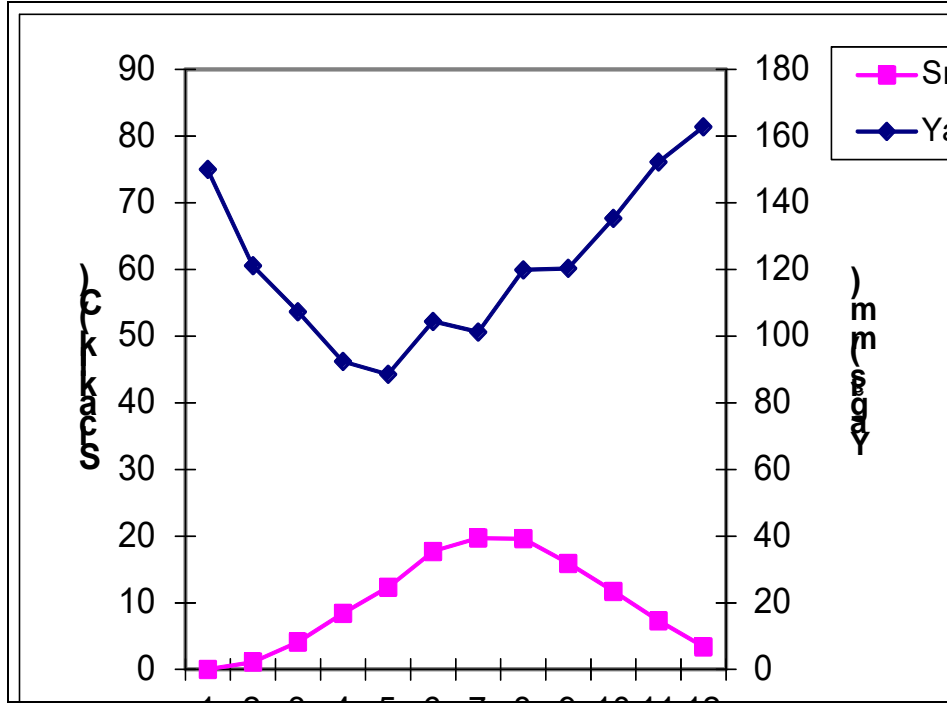
Mevki	Rakım (m)	Ortalama Yağış (mm)												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Araç	32	115,4	86,5	72,7	57,8	53,9	69,8	66,5	85,3	85,7	100,7	117,6	128,2	1040,1
Karkalmaz	801	150,0	121,1	107,3	92,4	88,5	104,4	101,2	119,9	120,3	135,3	152,2	162,8	1455,4

Tablo 5'de bulunan değerlere göre; Karkalmaz yöresinde her mevsim yağışlı olup, ortalama yağışın en yüksek olduğu ay Aralık (162,8 mm), en düşük olduğu ay ise Mayıs (88,5 mm)'dir. Araştırma alanının ortalama aylık ve yıllık sıcaklık değerleri ise Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Karkalmaz Orman İşletme Şefliği'ne ait ortalama sıcaklık değerleri.

Mevki	Rakım (m)	Ortalama Sıcaklık (°C)												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Araç	32	4,1	4,8	7,2	11,4	18,4	19,7	21,6	21,3	17,6	13,4	9,3	7,4	12,9
Karkalmaz	801	-0,1	1,1	4,1	8,4	12,3	17,7	19,7	19,6	15,9	11,7	7,3	3,4	10,5

Tablo 6'daki değerler incelendiğinde, Karkalmaz bölgesinde yıllık ortalama sıcaklık 10,5 °C olup, ortalama sıcaklığın en düşük olduğu ay Ocak (-0,1 °C), en yüksek olduğu aylar ise Temmuz (19,7 °C) ve Ağustos (19,6 °C) aylarıdır. Ayrıca, araştırma alanında vejetasyon süresi 6 ay (Mayıs-Ekim)'dir. Karkalmaz'ın Walter yöntemine göre düzenlenmiş olan iklim diyagramı Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2 Walter yöntemine göre Karkalmaz'ın iklim diyagramı.

Şekil 2'de gösterilen iklim diyagramına göre, Karkalmaz bölgesinde kurak periyot bulunmamaktadır. Buna göre, yörede nemli bir iklimin etkisi söz konusudur. Karkalmaz yöresinde jeolojik yapı, II. Zamanın (Mesozoik) alt kretase döneminde oluşmuştur. Yöredeki anakayalar, sedimanter ve metamorfik yapıdadır. Bu nedenle, yörenin sarp kısımlarında kalker, marn ve fliš oluşumları bulunurken, daha az eğimli kısımlarında kil, şist ve konglomera oluşumları hakimdir (MTA, 2002). Ayrıca, uygulanmakta olan amenajman planında ve detay silvikültür planında, Kumluca plan ünitesindeki genel toprak yapısının; taşlı, orta derinlikte, alkalin, kumlu balçık ve kumlu killi balçık tekstüründe olduğu bildirilmektedir (Anon., 2001b Anon., 2002b).

3.2 METOT

3.2.1 Deneme Alanlarının Özellikleri

Üç yıl süreyle sapsız meşe doğal gençlikleri üzerinde çeşitli ölçü ve tespitlerin gerçekleştirildiği bu çalışmada deneme alanları; uygulanan model amenajman planları kapsamında, 2009 yılında Devrek ve Araç Orman İşletme Müdürlüklerinde bulunan Akçasu ve Karkalmaz Orman İşletme Şefliklerinde, farklı büyüklüklerde gerçekleştirilen meşe doğal grup gençleştirme alanlarından alınmıştır. Bilimsel bir çalışmada 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 (1962, 1967), meşcerede belirtmek 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 mntıklarındaki 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+gökmar+kayın karışık meşcerelerinde büyüme ilişkilerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada, 50x50m büyüklüğündeki örnek alanlarda çalışmıştır. Bu araştırmada da, araştırmanın amacı, süresi, çalışma imkanları ve arazi koşulları göz önünde tutularak deneme alanlarının 25x40m (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 arttırmamasından dolayı kullanılmamaktadır. Bu durumda, kare veya dikdörtgen biçimli deneme alanlarının kullanılması önerilmektedir (Kalıpsız, 1993; Atıcı, 1998; Carus, 1998). Bu araştırmada ise, grup gençleştirme çalışmalarının yapıldığı alanlardaki arazi koşulları, açılan grupların şekli, meşcere tepe projeksiyonlarının çıkarılması ve meşe 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 sınırlanmış 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 gençleştirilmesi 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 gökmarının 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. Belirtilen bu hususlar çerçevesinde araştırmada, farklı büyüklüğe sahip meşe doğal gençleştirme alanlarından 1000m² büyüklüğünde toplam 10 adet deneme alanı alınmıştır. Ayrıca, gençleştirme çalışmalarından önceki durumu yansıtmak üzere, bu gruplara bitişik meşcerelerden 1000 m² büyüklüğünde birer adet kontrol deneme alanı alınmıştır. Böylece araştırmada toplam 5 adet kontrol deneme alanı alınmıştır.

Tablo 7. Deneme alanlarının tanıtımı.

İşletme Şefliği	Bölmecik	Grup Büyüklüğü (ha)	Deneme Alanı No	Rakım (m)	Bakı	Eğim (%)	Yamaç Durumu	Koordinatlar	
								X	Y
Karkalmaz	73a	1.0	1	1334	Batı	%68	Üst Yamaç	462727	4580695
			2	1328	Batı	%62	Orta Yamaç	462489	4580843
			Kontrol	1332	Batı	%65	Orta Yamaç	459177	4578576
Karkalmaz	78b	1.0	1	1287	Kuzeybatı	%28	Alt Yamaç	462240	4580170
			2	1263	Kuzeybatı	%32	Orta Yamaç	462049	4580428
			Kontrol	1274	Kuzeybatı	%30	Orta Yamaç	459654	4578364
Akçasu	56b	0.4	1	875	Batı	%45	Üst Yamaç	420783	4563455
			2	843	Batı	%40	Orta Yamaç	420755	4563504
			Kontrol	854	Batı	%42	Orta Yamaç	420820	4563516
Akçasu	56c	0.3	1	952	Batı	%44	Üst Yamaç	421232	4563851
			2	936	Batı	%36	Orta Yamaç	421171	4563792
			Kontrol	948	Batı	%40	Orta Yamaç	421154	4563851
Akçasu	62c	0.2	1	850	Kuzey	%32	Orta Yamaç	422974	4564254
			2	837	Kuzey	%26	Alt Yamaç	422983	4564189
			Kontrol	846	Kuzey	%28	Orta Yamaç	423032	4564255

4.2.2 Deneme Alanlarındaki Yetiştirme Ortamı Koşullarının Belirlenmesi

Canlı bir varlık olan ormanlar, çok sayıda faktörün etkisi sonucunda ortaya çıkan özel bir ekosisteme sahiptir. Orman ekosistemi olarak isimlendirilen bu yaşam ortaklığı, kendisini meydana getiren faktör veya faktörlerde meydana gelen değişimlere bağlı olarak bölgeler arasında ve hatta aynı bölge içerisinde dahi önemli farklılıklar gösterebilmektedir (Çepel, 1966, 1995). Bu nedenle, ormanların devamlılığını sağlamak amacıyla yapılan silvikültürel uygulamalarda (gençleştirme, bakım ve ağaçlandırma) başarılı olunabilmesi için, mevcut yetiştirme ortamı koşullarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla; araştırmada, deneme alanlarının alındığı meşe doğal grup gençleştirme alanlarında yetiştirme ortamı koşullarının meydana gelmesinde etkili olan iklimik, edafik ve fizyografik özellikler incelenmek üzere deneme alanlarında bazı ölçü ve tespitlerde bulunulmuştur. Diğer taraftan doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde dinamik bir yapıya sahip olan olgun yani ana meşçere koşullarının etkisi de incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla ana meşçereye ait kapalılık, sıklık, boy, göğüs yüksekliği çapı, karışım oranı, şekli, diri örtü, ölü örtü durumu vb. koşullar belirlenerek araştırmaya dahil edilmiştir. Bu özellikler, analizlerde ayrı bir faktör olarak değerlendirilmiştir.

4.BULGULAR

4.1.Gençleştirme Başarısını Etkileyen Faktörler

Kayın doğal grup gençleştirme çalışmalarında, gençleştirme başarısında etkili olabilecek çeşitli faktörleri belirlemek için faktör analizi uygulanmıştır. Bu amaçla, araştırma kapsamında incelenen ve analizlere sokulan 47 adet değişkenin ölçüm birimleri ve analizlerdeki simgeleri Tablo 8’de ve bu değişkenlere ait istatistik parametreler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 8. Araştırma kapsamında incelenen değişkenler.

Sıra No	Değişkenler	Birimi	Analizdeki Simgesi
1	Deneme alanlarının rakımı	m	RAKIM
2	Deneme alanlarının bakısı	---	BAKI
3	Deneme alanlarının eğimi	%	EGİM
4	Deneme alanlarının yamaç durumu	---	YD
5	Deneme alanlarındaki meşe tohum ağaçlarının ortalama çapı	cm	MOC
6	Deneme alanlarındaki meşe tohum ağaçlarının ortalama boyu	m	MOB
7	Deneme alanlarındaki meşe tohum ağaçlarının yaşı	Yıl	MY
8	Deneme alanlarındaki meşe tohum ağaçlarının ortalama tepe formu	---	MTF
9	Deneme alanlarındaki meşe tohum ağaçlarının ortalama gövde formu	---	MGF
10	Meşe tohum ağaçlarının sayısı	Adet/ha	MAS
11	Meşe tohum ağaçlarının ortalama hacmi	m ³ /ha	MH
12	Meşe tohum ağaçlarının ortalama yıllık hacim artımı	m ³ /ha/yıl	MYHA
13	Meşe tohum ağaçlarının ortalama göğüs yüzeyi	m ² /ha	MGY
14	Meşe tohum ağaçlarının meşceredeki sıklığı	---	MMS
15	Meşe tohum ağaçlarının karışım oranı	%	MKO
16	Deneme alanlarındaki ışık entansitesi	%	IE
17	Deneme alanlarındaki meşe tohum ağaçlarının ortalama tepe projeksiyonu alanı	m ²	MTA
18	Deneme alanlarındaki meşe tohum ağaçlarının ortalama tepe genişliği	m	MTG
19	Mutlak toprak derinliği	cm	MD
20	Fizyolojik toprak derinliği	cm	FD
21	Kökçük durumu	---	KOKD
22	Strüktür tipi	---	STRT
23	Toprak türü	---	TOPT
24	Üst toprak tabakasındaki (Ah) toprak reaksiyonu	---	PH
25	Üst toprak tabakasındaki (Ah) organik madde miktarı	%	ORGM
26	Üst toprak tabakasındaki (Ah) azot miktarı	%	AZOT
27	Üst toprak tabakasındaki (Ah) fosfor miktarı	ppm	FSFR
28	Üst toprak tabakasındaki (Ah) potasyum miktarı	ppm	PTSYM
29	Üst toprak tabakasının (Ah) tuzluluğu	dS/m	TUZ
30	2011 yılı yağış miktarı	mm	YAG11
31	2011 yılı ortalama sıcaklık	°C	SIC11
32	2011 yılı yaprak tabakası kalınlığı	cm	YAP11
33	2011 yılı çürüntü tabakası kalınlığı	cm	CUR11
34	2011 yılı humus tabakası kalınlığı	cm	HUM11
35	2011 yılı diri örtü yoğunluğu	%	DORT11
36	2012 yılı yağış miktarı	mm	YAG12
37	2012 yılı ortalama sıcaklık	°C	SIC12
38	2012 yılı yaprak tabakası kalınlığı	cm	YAP12
39	2012 yılı çürüntü tabakası kalınlığı	cm	CUR12
40	2012 yılı humus tabakası kalınlığı	cm	HUM12
41	2012 yılı diri örtü yoğunluğu	%	DORT12
42	2013 yılı yağış miktarı	mm	YAG13
43	2013 yılı ortalama sıcaklık	°C	SIC13
44	2013 yılı yaprak tabakası kalınlığı	cm	YAP13
45	2013 yılı çürüntü tabakası kalınlığı	cm	CUR13
46	2013 yılı humus tabakası kalınlığı	cm	HUM13
47	2013 yılı diri örtü yoğunluğu	%	DORT13

Tablo 9. Analizlerde kullanılan değişkenlere ait istatistik değerler.

Değişkenler	Minimum (X_{\min})	Maksimum (X_{\max})	Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (S_x)	Varyans (V)
RAKIM	837.0	1458.0	1267.322	203.895	41573.426
BAKI	1.0	5.0	2.806	1.492	2.228
EGİM	10.0	82.0	41.000	18.277	334.066
YD	1.0	3.0	1.871	0.763	0.582
MOC	24.6	52.6	37.383	8.114	65.837
MOB	19.3	47.6	31.712	7.501	56.269
MY	84.0	162.0	121.483	24.029	577.391
MTF	2.3	3.5	2.874	0.310	9.665E-02
MGF	2.0	3.7	2.774	0.389	0.152
MAS	20.0	320.0	131.612	76.074	5787.311
MH	28.7	1015.4	241.874	222.796	49638.241
MYHA	0.2	6.2	1.816	1.388	1.926
MGY	2.2	63.6	16.694	13.896	193.098
MMS	0.05	1.43	0.376	0.309	9.556E-02
MKO	25.0	100.0	65.548	25.661	658.522
IE	1.0	10.4	5.641	2.967	8.807
MTA	22.3	267.5	137.932	70.547	4976.875
MTG	6.4	18.5	13.074	3.308	10.944
MD	38.0	100.0	72.032	17.917	321.032
FD	31.0	84.0	55.838	13.503	182.339
KOKD	3.0	5.0	3.806	0.792	0.628
STRT	1.0	2.0	1.645	0.486	0.236
TOPT	2.0	5.0	3.806	1.013	1.028
PH	2.0	4.0	3.255	0.560	0.314
ORGM	1.0	4.0	2.677	0.908	0.825
AZOT	1.0	2.0	1.483	0.508	0.258
FSFR	1.0	2.0	1.193	0.401	0.161
PTSYM	2.0	3.0	2.516	0.508	0.258
TUZ	0.1	1.7	0.400	0.316	0.100
YAG11	1316.6	2002.9	1833.587	244.157	59612.807
SIC11	5.5	10.8	6.838	1.887	3.561
YAP11	0.3	1.8	1.061	0.464	0.215
CUR11	0.1	0.8	0.490	0.213	4.557E-02
HUM11	0.1	0.5	0.241	0.145	2.118E-02
DORT11	1.0	3.0	2.645	0.608	0.369
YAG12	1234.9	1996.6	1811.129	277.351	76924.005
SIC12	5.9	11.1	7.212	1.848	3.418
YAP12	0.5	2.1	1.287	0.460	0.211
CUR12	0.2	1.1	0.661	0.224	5.045E-02
HUM12	0.1	0.6	0.354	0.158	2.523E-02
DORT12	2.0	4.0	3.483	0.676	0.458
YAG13	973.1	1635.6	1469.332	237.936	56613.897
SIC13	5.8	10.9	7.093	1.809	3.274
YAP13	0.6	2.3	1.506	0.466	0.218
CUR13	0.3	1.3	0.845	0.259	6.723E-02
HUM13	0.2	0.7	0.461	0.145	2.112E-02
DORT06	2.0	4.0	3.741	0.514	0.264

Meşe gençliklerinin sayısı üzerinde önemli etkileri olan faktörlerin meydana getirdiği bu karmaşık yapı içinde yüksek korelasyon gösteren değişkenlerin gruplandırılması ve böylece değişken gruplarının net bir şekilde ortaya konması amacıyla faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizinde, temel bileşenler analiz modeli (*Principal Component Analysis*) ve *Kaiser* kriteri esas alınarak 9 ortak (asal=temel) faktör türetilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Faktör analizi sonuçlarına göre toplam varyansın açıklanması.

Faktörler	İlk Özdeğerler			Rotasyon Öncesi Çevrilmemiş Faktör Yüklerinin Karesi			Rotasyon Sonucu Çevrilmiş Faktör Yüklerinin Karesi		
	Toplam	Varyans (%)	Birikimli Varyans (%)	Toplam	Varyans (%)	Birikimli Varyans (%)	Toplam	Varyans (%)	Birikimli Varyans (%)
1	18.099	38.509	38.509	18.099	38.509	38.509	13.958	29.699	29.70
2	7.782	16.557	55.066	7.782	16.557	55.066	9.127	19.419	49.12
3	5.153	10.964	66.030	5.153	10.964	66.030	4.571	9.725	58.84
4	2.894	6.156	72.187	2.894	6.156	72.187	4.167	8.865	67.71
5	2.355	5.010	77.197	2.355	5.010	77.197	2.356	5.013	72.72
6	2.026	4.310	81.507	2.026	4.310	81.507	2.338	4.975	77.70
7	1.208	2.570	84.077	1.208	2.570	84.077	1.923	4.092	81.79
8	1.163	2.475	86.552	1.163	2.475	86.552	1.776	3.778	85.57
9	1.086	2.310	88.862	1.086	2.310	88.862	1.549	3.296	88.86
10	0.881	1.874	90.736						
11	0.657	1.398	92.134						
12	0.628	1.337	93.470						
13	0.573	1.220	94.690						
14	0.443	0.942	95.632						
15	0.370	0.788	96.420						
16	0.320	0.682	97.102						
17	0.251	0.534	97.636						
18	0.219	0.465	98.101						
19	0.179	0.380	98.480						
20	0.149	0.318	98.798						
21	0.146	0.310	99.108						
22	0.120	0.256	99.364						
23	8.325E-02	0.177	99.542						
24	6.480E-02	0.138	99.679						
25	4.231E-02	9.001E-02	99.769						
26	3.982E-02	8.472E-02	99.854						
27	2.971E-02	6.321E-02	99.917						
28	2.370E-02	5.042E-02	99.968						
29	8.818E-02	1.876E-02	99.987						
30	6.324E-02	1.346E-02	100.00						
31	1.694E-15	3.604E-15	100.00						
32	7.177E-16	1.527E-15	100.00						
33	4.005E-16	8.521E-16	100.00						
34	3.324E-16	7.072E-16	100.00						
35	3.001E-16	6.385E-16	100.00						
36	2.441E-16	5.194E-16	100.00						
37	1.048E-16	2.229E-16	100.00						
38	7.043E-18	1.498E-17	100.00						
39	-7.625E-17	-1.622E-16	100.00						
40	-1.007E-16	-2.143E-16	100.00						
41	-2.037E-16	-4.335E-16	100.00						
42	-3.172E-16	-6.748E-16	100.00						
43	-3.896E-16	-8.289E-16	100.00						
44	-5.771E-16	-1.228E-15	100.00						
45	-6.922E-16	-1.473E-15	100.00						
46	-8.352E-16	-1.777E-15	100.00						
47	-1.448E-15	-3.081E-15	100.00						

Extraction Method: Principal Component Analysis

Tablo 10'de görüldüğü üzere, özdeğer istatistiği 1'den büyük olan ilk 9 faktör türetilmiştir. Birinci faktör toplam varyansın %29.70'ini açıklamaktadır. Birinci ve ikinci faktörler birlikte toplam varyansın %49.12'sini



açıklamaktadır. Türetilen 9 ortak faktör ise toplam varyansın %88.86'sını açıklamaktadır. Faktörlerin isimlendirilebilmesi ve yorumlanmasının kolaylaştırılması açısından, dönüştürülmüş faktör matrisi esas alınmıştır (Tablo 11). Yorumlamaları ve isimlendirmeleri daha kolay yapabilmek amacıyla 0.5'den küçük olan faktör yüklerine bu çizelgede yer verilmemiştir.

Tablo 11. Dönüştürülmüş faktör matrisi.

Değişkenler	Faktörler								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
YAP06	0.956								
YAP05	0.955								
YAP04	0.953								
CUR04	0.947								
CUR05	0.938								
CUR06	0.933								
HUM06	0.880								
HUM05	0.879								
DORT05	0.873								
HUM04	0.855								
DORT04	0.830								
DORT06	0.758								
KAS	-0.719								
KYHA	-0.666								
IE	0.662								
KMS	-0.647								
KGY	-0.637								
KH	-0.609								
AZOT	-0.599								
RAKIM		-0.981							
SIC04		0.969							
SIC06		0.969							
SIC05		0.968							
YAG06		-0.964							
YAG04		-0.960							
YAG05		-0.960							
KKO		0.665							
KOB			0.877						
KOC			0.856						
KY			0.814						
KTF			-0.542						
MD				0.893					
TOPT				0.879					
FD				0.832					
PTSYM				-0.676					
EGIM				-0.638					
KTG					0.799				
KTA					0.797				
KGF						0.701			
BAKI						0.667			
ORGM						0.651			
FSFR									
TUZ							0.853		
STRT							0.522		
YD								0.799	
KOKD								0.591	
PH									0.805

Extraction Method: Principal Component Analysis, Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization

Dönüştürülmüş faktör matrisinde de görüldüğü gibi; 47 adet değişken arasındaki korelasyonlar toplam 9 faktör ile temsil edilmiştir. Her faktörde, en yüksek korelasyona sahip değişken ilk sırada yer almıştır. Böylelikle, 1. faktörün ilk değişkeni; 2006 yılının yaprak tabakası kalınlığı, 2. faktörün ilk değişkeni; deneme alanlarının rakımı (negatif yönde etkili), 3. faktörün ilk değişkeni; kayın tohum ağaçlarının ortalama boyu, 4. faktörün ilk değişkeni; mutlak toprak derinliği, 5. faktörün ilk değişkeni; kayın tohum ağaçlarının ortalama tepe genişliği, 6. faktörün ilk değişkeni; kayın tohum ağaçlarının ortalama gövde formu, 7. faktörün ilk değişkeni; üst toprak tabakasının tuzluluğu, 8. faktörün ilk değişkeni; deneme alanlarının yamaç durumu ve 9. faktörün ilk değişkeni de; üst toprak tabakasındaki toprak reaksiyonu olmuştur.

Tablo 11'den de görüldüğü üzere; 1. faktörde yer alan 19 adet değişkenin ilk 12'si ve aynı zamanda en yüksek faktör yüküne sahiptir. Bu değişkenlerin hepsi ölü örtü tabakası ve diri örtü tabakası ile ilgili değişkenlerdir ve tamamı dış toprak durumu ile ilgilidir. Dolayısıyla, toplam varyansın %29.70'ini açıklayan 1. faktör "**DIŞ TOPRAK DURUMU**" olarak isimlendirilmiştir. Çoğul regresyon analizinde, bu faktörü temsilen grupta en yüksek faktör yüküne (0.956) sahip olan YAP13 değişkeni seçilmiştir.

İkinci faktörde yer alan 8 adet değişken rakım ve iklim özellikleri (sıcaklık ve yağış) ile ilişkilidir. Bu değişkenlerin ortak özellikleri, yıllara göre birbirleriyle yüksek korelasyon göstermeleri ve rakım değiştiğinde, sıcaklık ve yağış gibi iki önemli iklim değişkeninin de değişmesidir. Bu nedenle, toplam varyansın %19.42'sini açıklayan 2. faktörün "**RAKIM**" olarak adlandırılması mümkündür. Bu faktörü çoğul regresyon analizlerinde temsil etmek amacıyla, grupta en yüksek faktör yüküne (-0.981) sahip olan RAKIM değişkeni seçilmiştir.

Üçüncü faktörde, 4 adet değişken yer almıştır. Bu değişkenlerin ilk 3'ü gençleştirme alanlarındaki meşe ağaçlarının boy, çap ve yaşı ile ilgili değişkenlerdir ve bu değişkenlerin tamamı ağacın büyümesi ile ilgilidir. MTF değişkeni ise, ağaçların yaşa bağlı olarak değişen çap ve boy büyümelerinden olumsuz yönde etkilenen bir özellik göstermektedir. Yani ağaçlar yaşlandıkça, tepe formları bozulmaktadır. Dolayısıyla, bu değişken de, ağaçların büyümesi ile ilgilidir. Bu nedenle, toplam varyansın %9.73'ünü açıklayan 3. faktör "**BÜYÜME**" olarak isimlendirilmiştir. Regresyon analizlerinde üçüncü faktör, grupta en yüksek faktör yüküne (0.877) sahip olan MOB değişkeni ile temsil edilmiştir.

Dördüncü faktörde, 5 adet değişken bulunmaktadır. Bu grupta en yüksek faktör yüküne sahip olan değişken mutlak toprak derinliği (MD) olmasına rağmen, meşe gençliklerinin sayısı ve gelişimi açısından üst toprak türünün (TOPT) daha önemli olduğu gerekçesiyle toplam varyansın %8.87'sini açıklayan 4. faktöre "**ÜST TOPRAK TÜRÜ**" ismi verilmiş ve bu faktörü çoğul regresyon analizlerinde temsil etmesi için, grupta ikinci en yüksek faktör yüküne (0.879) sahip olan TOPT değişkeni seçilmiştir.

Beşinci faktörde yer alan değişkenler (MTG ve MTA) meşe tohum ağaçlarının tepe özellikleri ile ilgilidir. Dolayısıyla, toplam varyansın %5.01'ini açıklayan 5. faktör "**TOHUM AĞACININ TEPE BÜYÜKLÜĞÜ**" şeklinde adlandırılmış ve bu faktörü temsil etmek üzere, grupta en yüksek faktör yüküne (0.799) sahip olan MTG değişkeni seçilmiştir.

Altıncı faktörde yer alan değişkenler (MGF, BAKI ve ORGM) arasında en yüksek faktör yüküne sahip olan değişkenin, deneme alanlarındaki meşe tohum ağaçlarının ortalama gövde formu (MGF) olmasına karşın, meşe gençliklerinin sayısı ve gelişimi açısından BAKI değişkeni daha büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, toplam varyansın %4.98'ini kapsayan 6. faktör "**BAKI**" olarak adlandırılmış ve bu faktör çoğul regresyon analizinde, grupta ikinci en yüksek faktör yüküne (0.667) sahip BAKI değişkeni ile temsil edilmiştir.

Yedinci faktörde, 2 adet değişken (TUZ ve STRT) yer almıştır. En yüksek faktör yüküne sahip olan değişken, üst toprak tabakasının tuzluluğudur. Toprak tuzluluğu; toprağın strüktürü, asiditesi, katyon değişim mübadelesi, nem ve hava ekonomisi gibi önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde etkili olan bir faktördür. Bu nedenle, toplam varyansın %4.09'unu açıklayan 7. faktöre "**ÜST TOPRAĞIN TUZLULUĞU**" ismi verilmiştir. Çoğul regresyon analizinde bu faktör, grubun en yüksek faktör yüküne (0.853) sahip değişkeni olan TUZ değişkeni ile temsil edilmiştir.

Sekizinci faktörde yer alan değişkenler (YD ve KOKD) arasında en yüksek faktör yüküne (0.799) sahip olan değişken; deneme alanlarının yamaç durumudur. Dolayısıyla, toplam varyansın %3.78'ini kapsayan 8. faktör

“**YAMAÇ DURUMU**” şeklinde adlandırılmış ve bu faktörü çoğul regresyon analizinde temsil etmek için YD değişkeni seçilmiştir.

Dokuzuncu faktörde yer alan değişken (PH), üst toprak tabakasındaki toprak reaksiyonu ile ilgilidir. Bu nedenle, toplam varyansın %3.30'unu açıklayan 9. faktöre de “**ÜST TOPRAĞIN REAKSİYONU**” ismi verilmiş ve bu faktörü çoğul regresyon analizinde temsilen PH değişkeni alınmıştır. Özetlenecek olursa, faktör analizi sonucunda; kayın doğal grup gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde etkili olan 9 faktör belirlenmiştir. Bu faktörler, önem derecelerine göre aşağıda verilmiştir.

Faktör ismi	Ağırlığı (%)
1. Dış toprak durumu	29,70
2. Rakım	19,42
3. Büyüme	9,73
4. Üst toprak türü	8,87
5. Tohum ağacının tepe büyüklüğü	5,01
6. Bakı	4,98
7. Üst toprağın tuzluluğu	4,09
8. Yamaç durumu	3,78
9. Üst toprağın reaksiyonu	3,30
Toplam	88,86

Araştırmada; faktör analizi sonucunda ortaya çıkan en önemli dokuz faktörün (bağımsız değişkenlerin), kayın gençliklerinin sayısı üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla, çoğul regresyon analizi yapılmıştır. Gerçekleştirilen çoğul regresyon analizinde bağılı değişken olarak, 2006 yılında metrekaresindeki kayın gençliklerinin sayısı (MGS.13) kullanılmıştır. Enter metodu ile yapılan analiz sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Çoğul regresyon analizi sonuçları.

Bağımsız Değişkenler	Regresyon Katsayıları	Standart Hata	F	R²
(Sabit)	0.475	0.805		
YAP06	-0.713**	0.124		
RAKIM	-0.000312	0.000		
MOB	-0.00249	0.009		
TOPT	0.038	0.006		
MTG	0.0066	0.020		
BAKI	0.052	0.040		
TUZ	-0.010	0.174		
YD	0.039	0.074		
PH	0.277**	0.096	6.491***	0.74

Bağılı Değişken: MGS.13

(**): P=0.01 olasılık düzeyinde anlamlı

(***): P=0.001 olasılık düzeyinde anlamlı

Regresyon analizi sonucuna göre; araştırma alanındaki gençleştirme başarısının %74’ü söz konusu bu dokuz faktörden kaynaklanmaktadır. Ancak, bu faktörlerden en önemlisi YAP13 ve PH’dır. YAP13’ün gençlik sayısı üzerindeki etkisi %99 güven düzeyinde negatif yönde, PH’ın etkisi ise pozitif yönde etkilidir. Yani, yaprak tabakasının kalınlığı azaldıkça ve üst toprağın asiditesi düştükçe gençleştirme başarısı artmaktadır. Bu sonuçlara göre, çoğul regresyon modeli aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$Y_{(MGS06)} = 0.475 - 0.713X_{(YAP06)} - 0.000312X_{(RAKIM)} - 0.00249X_{(MOB)} + 0.038X_{(TOPT)} + 0.0066X_{(MTG)} + 0.052X_{(BAKI)} - 0.010X_{(TUZ)} + 0.039X_{(YD)} + 0.277X_{(PH)}$$



Ancak, elde edilen bu sonuçlar meşe doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi açısından kesin bir hükme varmak için yeterli değildir. Bu konuda daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek için, çok daha uzun bir süreyi (10-20 yıl) kapsayan verilerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu analiz, kayında gerçekleştirilen doğal gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde en önemli etkiye sahip değişkenlerin belirlenmesi açısından sadece bir ön fikir vermektedir.

5. TARTIŞMA

5.1 Gençleştirme Başarısına Etki Eden Faktörler

Akçasu ve Karkalmaz yörelerinde yapılan meşe doğal grup gençleştirme çalışmalarında, gençleştirme başarısına etki eden faktörleri tespit etmek amacıyla 47 adet değişkene göre uygulanan faktör analizi sonucunda, 9 adet faktör elde edilmiştir. Bu 9 faktörün toplam varyansın %88.86'sını açıkladığı belirlenmiştir (Tablo 11).

Analiz sonucunda, gençleştirme başarısı üzerinde etkili olan faktörler sırasıyla; Dış Toprak Durumu, Rakım, Büyüme, Üst Toprak Türü, Tohum Ağacının Tepe Büyüklüğü, Bakı, Üst Toprağın Tuzluluğu, Yamaç Durumu ve Üst Toprağın Reaksiyonu olarak isimlendirilmiştir.

Çünkü ölü örtü tabakasının kalınlığı arttıkça meşe tohumları mineral toprak ile temas edemediği için çimlenmemektedir. Bu nedenle, gençliğin gelişimi açısından önemli olan organik maddenin en önemli kaynağı olan ölü örtünün toprakla karıştırılması ve mineral toprağın açığa çıkarılması gerekmektedir. Nitekim Saatçioğlu (1970), meşe doğal gençleştirme çalışmalarında ölü örtü ayrışmasının hızlanması ve diri örtünün alandan uzaklaşması için yapılan toprak işlemenin, hazırlama kesimlerini lüzumsuz kıldığını ve bu nedenle genel gençleştirme süresinin önemli ölçüde azaltılabildiğini bildirmektedir. Atay (1971) ise, meşede ölü örtü birikiminin yerinde yapılan toprak işlemler ile engellenmesinin gençleştirme başarısı üzerinde olumlu etkiler meydana getirdiğini belirtmektedir. Diğer taraftan, meşe doğal gençleştirme çalışmalarında başta orman gülü olmak üzere, böğürtlen, eğrelti ve sarmaşık türlerinden meydana gelen diri örtü tabakası hem tohumların çimlenmesi hem de alana gelen gençliğin gelişimi açısından önemli bir sorun teşkil etmektedir (Saatçioğlu, 1954, 1979). Bu nedenle meşe doğal gençleştirme uygulamalarında, tohum dökümünden önce gerçekleştirilen arazi hazırlığı çalışmaları sırasında diri örtünün tam alanda köklenerek temizlenmesinin, gençlik sayısı ve gelişimi üzerinde çok önemli etkileri bulunmaktadır. Nitekim Belgrad Ormanı'nda meşe doğal gençleştirme çalışmaları konusunda gerçekleştirilen bir araştırmada, diri örtü temizliği ve toprak işleminin yapılmamış olduğu mukayese parselinde gençliğin hiç bulunmadığı belirlenmiştir (Saatçioğlu, 1970). Faktör analizi sonucunda, gençleştirme başarısı üzerinde etkili olduğu belirlenen ikinci faktör, rakımdır. Nitekim grup gençleştirme alanlarının yükseltisi arttıkça, meşe gençliklerinin sayısı azalmıştır. Rakım, bir yerin lokal yetişme ortamı koşullarının değişiminde etkili olan önemli bir fizyografik değişkendir. Rakımdaki değişimlere bağlı olarak, mikroklimatik ve edafik koşullar da önemli ölçüde değişmektedir (Çepel, 1995). Meşe, optimum yayılışını 800-1000 m'ler arasında yapmaktadır (Saatçioğlu, 1969). Bu sınırın dışındaki alanlarda, meşe ağaçlarının sayısı azalmakta, çap ve boy büyümesi düşmekte, tepe gelişimi zayıflamakta, gövde ve tepe formu bozulmaktadır. Meşe ağaçlarında meydana gelen bu değişimler, meşcere kuruluşlarının bozulmasına ve meşcere verimliliğinin düşmesine yol açmaktadır. Bu kapsamda, meşenin optimal yayılış yaptığı rakımlarda bulunan meşcerelerde doğal gençleştirme çalışmalarının yapılması, gençleştirme başarısını arttırmaktadır.

Gençleştirme başarısı üzerinde etkili olan üçüncü faktör, büyüme faktörüdür. Büyüme faktörü, meşe ağaçlarının yaş, boy, çap ve tepe formu değişkenleri ile ilişkilidir. Bir meşcerede gençleştirme çalışmalarının yapılabilmesi için, meşceredeki ağaçların olgunluk (gençleştirme) çağına olması gerekmektedir (Saatçioğlu, 1979; Atay, 1987; Smith et al., 1997; Odabaşı vd., 2004). Olgunluk çağına henüz ulaşmamış olan ağaçlar, özellikle tepe gelişimlerini tamamlamadıkları için yeterli miktarda tohum tutamazlar. Bu nedenle, alanda arzu edilen sayıda ve dağılımda gençliğin gelmesi de güçleşmektedir. Diğer taraftan, yaş ilerledikçe meşe tepesini yaymakta ve tepelerinde kurumalar meydana gelmektedir. Meşe ağaçlarının tepelerinde meydana gelen kurumalar nedeniyle, tohum tutma miktarı azalmakta ve bu durum gençlik sayısını da olumsuz yönde etkilemektedir. Bununla birlikte, tepelerde meydana gelen kurumalar, gençlikte yavaş büyüyen bir tür olan meşe gençliklerinin ihtiyaç duydukları üst siper durumunun da azalmasına neden olmaktadır. Bu itibarla, üst siperin koruyucu etkisinden yeterince yararlanamayan meşe gençlikleri, olumsuz açık alan koşullarından (don, yakıcı-kurutucu sıcaklık ve diri örtü) önemli zararlar görebilmektedirler.

Meşe grup gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde etkili olan dördüncü faktör, üst toprak türüdür. Üst toprak türü, kaba tekstürlü topraklardan (kil, balçık, killi balçık, balçıklı kil), ince tekstürlü (kumlu kil, kumlu killi balçık) topraklara doğru değiştikçe, kayın gençliklerinin sayısı artmaktadır. Toprak türüne (tekstürüne) bağlı olarak, bitkilerin kökleri vasıtasıyla topraktaki su ve besin elementlerinden yararlanma miktarı değişmektedir. Nitekim, havalanması iyi ve katyon değişim mübadelesi yüksek olan ince tekstürlü (kum, kumlu kil, kumlu killi balçık) topraklar, kaba tekstürlü topraklara (kil, balçık, killi balçık, balçıklı kil) göre bitkilerin büyümesi için daha uygun su ve besin maddesi koşullarına sahiptir (Çepel, 1966, 1996). Bu kapsamda, meşenin gelişimi açısından da en uygun toprak türünün, kırıntılı bünyeye sahip kumlu kil ve kumlu killi balçık tekstüründeki topraklar olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Akgül ve Aksoy, 1976; Erüz, 1980; Atalay, 1992). Meşe, sahip olduğu yürek kök sistemini bu toprak koşullarında daha iyi geliştirebilmekte ve topraktaki su ve organik maddeden daha fazla yararlanabilmektedir.

Tohum ağaçlarının tepe büyüklüğü, gençleştirme başarısı üzerinde etkili olan beşinci faktördür. Meşe ağaçlarının tepe genişliği ve tepe projeksiyonu alanı arttıkça, tohum verimi ve gençlik sayısı da artmaktadır. Bu durum, diğer ağaç türleri için de geçerlidir. Pamay (1962), sarıçamda tepe genişliğine bağlı olarak tohum veriminin ve gençlik sayısının arttığını bildirmektedir. Yenice-Bakraz orijinli karaçam tohum bahçesinde yapılan bir araştırmada da, klonların tepe tacı genişledikçe, kozalak sayısının arttığı belirlenmiştir (Ertekin, 2006). Meşe, tepe elastikiyeti çok yüksek olan bir tür olup, erken yaşlardan itibaren sahip olduğu bu özelliğini ileri yaşlara kadar devam ettirebilmektedir (Anon., 1985; Atay, 1987; Umut vd. 2000). Suner (1978) tarafından doğu kayınında yapılan bir araştırmada, ağaçların serbest duruma getirilmesi halinde, tepe projeksiyonu alanının 3 yıl içinde ortalama 26.4m² arttığı saptanmıştır. Bu konuda, saplı meşede yapılan bir araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Goff and Ottorini, 1995). Meşe ağaçlarının tepe büyüklüğü, açık alan koşullarından zarar gören kayın gençliklerinin meşere üst siperinden yararlanması açısından da büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, meşe doğal gençleştirme çalışmalarında, özellikle tohumlama kesiminden sonra meşcerede eşit bir siper durumunun yaratılması gençlik sayısı ve gelişimi açısından önemlidir. Bununla birlikte Çek Cumhuriyeti doğal sapsız meşe ormanlarının doğal yolla gençleştirilmesine yönelik olarak yapılan bir araştırmada alanda bulunan tohum ağaçlarının tepe genişliğinin ve tepe projeksiyon alanının doğal gençleştirme başarısında oldukça önemli olduğu bildirilmektedir. Aynı çalışmada sapsız meşe gençliklerinin alana gelmesinde, alanda tutunmasında ve gelişiminde ışığın en önemli faktör olduğu bildirilmektedir (Brezina ve Dobrovoly, 2011).

Gençleştirme başarısı üzerinde etkili olduğu tespit edilen altıncı faktör ise, bakı faktörüdür. Grup gençleştirme alanlarının bakışı; güneşli bakılardan, gölgeli bakılara doğru değiştikçe meşe gençliklerinin sayısında bir artış olmaktadır. Meşe, bir ışık ağacı türü olup, en iyi gelişimini ekolojik istekleri bakımından daha uygun koşulların bulunduğu gölgeli bakılarda yapmaktadır (Saatçioğlu, 1969). Bu nedenle, gölgeli bakılarda (kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı ve doğu) yapılan meşe doğal gençleştirme çalışmalarında, gençleştirme başarısı daha yüksek olmaktadır. Bu konuda Hırvatistan'da yapılan bir başka araştırmada saplı meşe ormanlarının doğal gençleştirilmesinde toprak koşullarından sonra özel konum koşullarının gençleştirme başarısı üzerinde etkili olduğu ve özellikle ılıman bakılarda ve orta yükselti kuşaklarında tedrici olarak yapılan müdahaleler ile su sürgünü vermeyen ve gençlik dinamizmi yüksek olan meşe gençliklerinin alana geldiği belirlenmiştir (Matic vd., 1999). Bu konuda Slovenya'daki meşe ormanlarının doğal gençleştirilmesine yönelik olarak yapılan bir başka araştırmada da kuzey ve kuzeybatı aklardaki meşe ormanlarında en yüksek gençleştirme başarısının elde edildiği vurgulanmaktadır (Diaci et al., 2008).

Üst toprağın tuzluluğu ise, gençleştirme başarısı üzerinde etkili olan yedinci faktördür. Üst toprak tabakasındaki tuz miktarının fazla olması, meşe gençliklerinin sayısını ve gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Üst topraktaki tuz miktarının artması, kayın gençliklerinin üst topraktaki besin maddelerinden yeterince yararlanamamalarına neden olmaktadır. Topraktaki tuz miktarı; strüktür tipinin şekillenmesinde, toprağın havalanmasında, katyon değişim kapasitesinde ve bitki beslenmesinde etkili olan bir faktördür (Çepel, 1996; Scheffer and Schachtschabel, 2001). Topraktaki tuz miktarında meydana gelen artışa bağlı olarak, fiziksel toprak özellikleri olumsuz yönde değişmekte ve bitkiler büyümeleri için gerekli olan besin maddelerini topraktan yeterince temin edememektedirler (Kacar, 1996).

Gençleştirme başarısına etki eden sekizinci faktör, yamaç durumu faktörüdür. Üst yamaçtan, alt yamaca doğru inildikçe grup gençleştirme alanlarındaki meşe gençliklerinin sayısı artmaktadır. Deneme alanlarına göre yapılan incelemelerde genellikle alt yamaçlardaki gençlik sayılarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın



nedeni ise, alt yamaçlarda toprak derinliğinin ve organik madde miktarının orta ve üst yamaçlara göre daha fazla olmasıdır. Nitekim, çeşitli orman ağacı türlerinin meydana getirdiği saf ve karışık ormanlarda meşcere verimliliğinin alt yamaç veya düzlük alanlarda, orta yamaç ve sırtlara göre daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Çepel vd., 1977; Daşdemir, 1987; Bozkuş, 1988; Çalışkan, 1991; Demirci, 1991; Boydak vd., 2006). Meşenin ekolojik isteklerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmalarda da, bu türün gölgeli bakıların alt yamaçlarında en iyi gelişimi gösterdiği belirlenmiştir (Saatçioğlu, 1969). Diğer taraftan yamaç durumu makro ve mikro iklimik koşullar içinde en etkili faktörlerden birisi olan ışık üzerinde doğrudan etkiye sahip olan fizyografik bir faktördür. Bu kapsamda alt yamaçlarda hemen toprak koşullarındaki derinliğin ve verimliliğin artması hem de bu fizyografik koşullarda güneşlenme süresinin fazla olması nedeniyle meşe gençliklerinin sayısı ve gelişimi optimum düzeyde olmaktadır. Çünkü meşe gençlikleri yaşa bağlı olarak özellikle optimum gelişim sergilemek adına çok kısa sürelerde %80-100 arasında değişen entansitelerdeki ışığa ihtiyaç duymaktadırlar (Von Lüpke, 1998).

Üst toprağın reaksiyonu (pH), kayın doğal grup gençleştirme çalışmalarının başarısına etki eden dokuzuncu faktördür. Genel olarak, üst toprak tabakasının reaksiyonu nötr veya alkali koşullara yaklaştıkça, kayın gençlikleri kök gelişimi bakımından topraktaki su ve besin maddelerinden daha fazla oranda yararlanmaktadır. Nitekim, Akgül ve Aksoy (1976) tarafından Bolu-Şerif Yüksel Araştırma Ormanı'nda yapılan bir araştırmada, kök yayılışı ile toprak reaksiyonu arasında önemli bir ilişkinin bulunduğu ve toprak asiditesi azaldıkça, kök yayılışının arttığı tespit edilmiştir. Sapsız meşede yapılan bir çalışmada da, bu türün en iyi gelişimini, nötr veya alkali reaksiyona sahip topraklarda yaptığı bildirilmektedir (Kerr, 1995).

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Uygulanan model amenajman planları kapsamında, Akçasu ve Karkalmaz yörelerinde gerçekleştirilen meşe doğal grup gençleştirme çalışmalarında, yetiştirme ortamı koşullarının, meşcere kuruluş özelliklerinin, gençlik gelişimlerinin ve gençleştirme başarısının incelendiği bu çalışma, 2011-2013 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, doğal grup gençleştirme uygulamalarının yapıldığı bölmeciklerden deneme alanları alınmış ve bu deneme alanlarında çeşitli ölçü ve tespitler yapılmıştır.

Yetiştirme ortamı koşullarına ilişkin incelemeler sonucunda, grup gençleştirme alanlarındaki yetiştirme ortamı verimliliğinin, özellikle toprak koşullarının elverişsizliği nedeniyle düşük olduğu ve bu alanlarının bulunduğu meşcerelerin III. bonitet sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Bu nedenle, grup gençleştirme alanlarında ve bu alanlara komşu olan meşcerelerden alınan deneme alanlarında; ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, sıklık, hacim, yıllık hacim artımı, ağaçların tepe ve gövde formu gibi meşcere kuruluş özelliklerine ilişkin tespitler sonucunda, araştırma alanlarındaki saf meşe ormanlarının doğal gençleştirme koşullarına uygun olmadığı ortaya çıkmıştır. Araştırma kapsamında, grup gençleştirme alanlarındaki ölü örtü kalınlığı ve diri örtü yoğunluğuna ilişkin olarak gerçekleştirilen üç yıllık (2011-2013) incelemelerde, ölü örtü kalınlığının ve diri örtü yoğunluğunun yıllar itibarıyla önemli ölçüde arttığı ve gençleştirme alanlarının yabanlaşmaya başladığı tespit edilmiştir.

Grup gençleştirme alanlarında bulunan meşe gençliklerinin fizyolojik gelişiminin de oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Meşcere kuruluşlarına, gençlik sayılarına ve gelişme durumlarına göre yapılan bu tespitler sonucunda, grup gençleştirme çalışmalarının başarısız olduğu ve çok kısa bir süre sonra bu alanlarda hiç gençliğin kalmayacağı ve alanların tamamen diri örtü tarafından istila edilerek yabanlaşacağı sonucuna varılmıştır. Bu durum karşısında, doğal gençleştirme koşullarını kaybetmiş olan bu alanların ve yöredeki benzer nitelikli bozuk meşe ormanlarının yeniden verimli hale getirilebilmesi için, mevcut ağaçların siperinden yararlanmak ve uygun orijinlerden yetiştirilen kaliteli fidanlar kullanmak suretiyle siper altı dikim metodu ile geliştirilmeleri en uygun çözüm yolu olarak görülmektedir.

Türkiye'de meşe ormanlarında yapılacak doğal gençleştirme çalışmalarındaki başarıyı arttırmak için; bu araştırma ile grup gençleştirme alanlarında yapılan tespitler, uygulanan faktör analizi sonuçları ve yörede büyük alan siper metodu (BASM) ile gerçekleştirilen doğal gençleştirme uygulamalarının sonuçları göz önünde tutulmak suretiyle, aşağıdaki hususlar önerilebilir;

1. Gençleştirme alanlarındaki meşcerelerde bol tohum yılları doğru olarak belirlenmelidir.



2. Gençleştirme alanlarında yeterli sayıda ve homojen dağılıfta, iyi nitelikli tohum ağaçlarının bulunmasına dikkat edilmelidir.
3. Gençleştirme çalışmalarının olgunluk (gençleştirme) çağına gelmiş meşcerelerde uygulanmasına özen gösterilmelidir.
4. Gençleştirme çalışmaları, mümkün olduğunca türün optimum yayılış alanlarında ve normal kuruluştaki meşcerelerinde yapılmalıdır.
5. Gençleştirme alanlarında tohumun dökülmesinden önce, özellikle orman gülünden meydana gelen diri örtü tabakası tam alanda köklenmek suretiyle temizlenmeli ve entansif bir toprak işleme ile mineral toprak açığa çıkarılarak ölü örtü tabakasının toprakla yeterince karışması sağlanmalıdır.
6. Meşe gençlikleri alana geldikten sonra, bu gençlikler biyolojik bağımsızlığını kazanıncaya kadar, başta diri örtü ile mücadele olmak üzere gerekli gençlik bakımı tedbirleri zamanında ve yeterli yoğunlukta uygulanmalı, genç kayın bireylerinin gelişimi periyodik olarak kontrol edilmeli ve özellikle ışığa olan ihtiyaçları iyi izlenmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma **Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi** tarafından **2011-2013** yılları arasında **“BAP-2011-20”** kabul numaralı “kapsamlı araştırma projesi” olarak desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Bartın Üniversitesi Rektörlüğü, Proje ve Teknoloji Ofisi Koordinatörlüğü ve Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine sonsuz teşekkürlerimizi arz ederiz.

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. And 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*, Vol: 176, pp. 61-73.
- **Akgül, E. ve Aksoy, C.** (1976) Bolu-Şerif Yüksel araştırma ormanının toprak karakterleri ve toprak haritaları, Ormançılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 95, Ankara, 52 s.
- **Aksoy, H.** (1978) *Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplumları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar*, İ.Ü Orman Fakültesi, Doçentlik Tezi, Fakülte Yayın No: 2332/237, İstanbul, 130 s.
- **Alemdağ, Ş.** (1963) Tokat Mıntıkasındaki Doğu Kayınında Bazı Artım ve Büyüme Münasebetleri ve Bu Ormanlara Uygulanacak İdare Müddeti, Ormançılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 12, Ankara, 53 s.
- **Anon.** (1989) Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Teknikleri Semineri Çalışma Grubu Raporu, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormançılık Projesi, Zonguldak, 23 s.
- **Anon.** (1990) Yapraklı Ormanlarda Modern Bakım ve Aralama Teknikleri Semineri Çalışma Grubu Raporu, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormançılık Projesi, Kdz. Ereğli, 26 s.
- **Anon.** (1991) Yapraklı Karışık Ormanlarda Silvikültürel Hedefler Semineri Çalışma Grubu Raporu, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormançılık Projesi, Zonguldak, 18 s.
- **Anon.** (2001a) Devrek Orman İşletme Müdürlüğü, Akçasu Orman İşletme Şefliği Model Amenajman Planı, Ankara, 345 s.
- **Anon.** (2001b) Araç Orman İşletme Müdürlüğü, Karkalmaz Orman İşletme Şefliği Model Amenajman Planı, Ankara, 453 s.
- **Anon.** (2002a) Devrek Orman İşletme Müdürlüğü, Akçasu Orman İşletme Şefliği Detay Silvikültür Planı, Devrek, 48s.
- **Anon.** (2002b) Devrek Orman İşletme Müdürlüğü, Karkalmaz Orman İşletme Şefliği Detay Silvikültür Planı, Devrek, 56s.
- **Anon.** (2002) Orman Fonksiyonları, Fonksiyonel Alanların Belirlenmesinde Kullanılacak Kriterler ve Uygulanacak Silvikültürel İlkeler (Tamim No: 6273), Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Silvikültür Dairesi Başkanlığı, Ankara, 34 s.
- **Anon.** (2003) Close to nature forestry, Report of the Seminar Food and Agriculture organization, TIM/EFC/WP.1/SEM.57/2003/3, Slovakia, 8 p.



- **Anon.** (2006) Orman Varlığımız, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, OGM Matbaası, Ankara, 152 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.320-325.
- **Ata, C.** (1975) Kazdağı Göknarı (*Abies equi-trojani* Aschers et Sinten)'nın Türkiye'deki Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, İ.Ü Orman Fakültesi, Silvikültür Kürsüsü, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, 155 s.
- **Ata, C.** (1981) Doğal ve Yapay Gençleştiriminin Koşulları, *K.T.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: 1, Trabzon, s.80-97
- **Ata, C.** (1995) *Silvikültür Tekniği*, Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 4, Fakülte Yayın No: 3, Bartın, 453 s.
- **Atay, İ.** (1971) Tabii Gençleştiriminin Başarılı ve Başarısız Oluşuna Etki Yapan En Önemli Faktörler Üzerine Açıklamalar, *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, B Serisi, Cilt: 2, Sayı: 3, İstanbul, s. 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 gençleştiriminin planlanması esasları, *Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, No: 169, Ankara, s.7-26.
- **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.
- **Ayhan, A.Ş.** (2002) Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Doğal Yolla Gençleştirilmesi, *Orman Mühendisliği Dergisi*, Sayı: 3-4, Ankara, s. 5-8.
- **Bachofen, H. and Zingg, A.** (2001) Effectiveness of structure improvement thinning on stand structure in subalpine Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands, *Forest Ecology and Management*, Vol: 145, pp. 137-149.
- **Bagnaresi, U., Gianini, R., Grassi, G. Minotta, G., Paffetti, D. Prato, E. P. and Proietti, A.M.** (2002) Stand structure and biodiversity in mixed, uneven-aged coniferous forests in the eastern Alps, *Forestry*, Vol: 75, No: 4, Italy, pp. 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. and 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, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), 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 Ormanlık 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. and 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*, Vol: 178, pp. 231-243.
- **Bozkuş, H.F.** (1987) Toros göknarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Türkiye'deki doğal yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri, Orman Genel Müdürlüğü, Yayın No: 660, Seri No: 60, Ankara, 166 s.
- **Bozkuş, H.F.** (1990) Sedirin (*Cedrus libani* A. Rich.) Toros Göknarı (*Abies cilicica* Carr.) İle Karışık Meşcerelerinde Doğal Gençleştirme Problemleri. *Uluslararası Sedir Sempozyumu Bildirisi*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No: 59, Ankara, s.435-446.
- **Brezina, I., Dobrovolny, L.** (2011). Natural regeneration of sessile oak under light conditions, *Journal of Forest Science*, 57 (8): 359-368.
- **Cairns, E.** (2001) How could continuous cover forestry work in New Zealand? *N. Z. Tree Grower* 22, New Zealand, pp. 42-43.
- **Christensen, M. and 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.
- **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, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, 283 s.
- **Çalışkan, A., Özalp, G., 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.
- **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 Gençleştiriminin Ekolojik Koşulları, *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, B Serisi, Cilt: 32, Sayı: 2, İstanbul, s. 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, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, 137s.
- **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. and Çalhkoğlu, M.** (2003) Combining "Naturalness Concepts" with close-to-nature silviculture, *Forstw. Cbl.* 122, Germany, pp. 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, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Ekonomisi Programı, Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), 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 Gençleştirilmesi, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), Trabzon, 223 s.

- **Demirel, H.** (1990) Grup Gençleştirme 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. and 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*, Vol: 232, pp. 213-236.
- **Diaci, J and Rozenberger, 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.
- **Diaci, J., Gyoerek, N., Gliha, J., Nagel, T.** (2008). Response of *Quercus robur* L. seedlings to North-South asymmetry of light within gaps in floodplain forests of Slovenia. *Annals of Forest Science*, 65: 19-26.
- **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) Batı Karadeniz Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Meşcerelerinin Gençleştirilmesinde 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*, Sayı: 4, Ankara, s. 27-32.
- **Ekö, P.M. and 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*, Denmark, pp.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. and Knoepp, J.D.** (2005) The effects of three regeneration methods on plant diversity and soil characteristics in the southern Appalachians, *Forest Ecology and Management*, Vol: 211, pp. 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 Değişik Yaşlı 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 (İstranca meşesi)'nin silvikültürel özellikleri üzerine araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul, 75 s.
- **Ertekin, M.** (2006) Yenice-Bakraz Orijinli Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Tohum Bahçesinde Çiçeklenme, Kozalak Verimi ve Tohum Özellikleri Açısından Klonal Farklılıklar, Z.K.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı Doktora Tezi (yayımlanmamış), Bartın, 191 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, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, Doctora Thesis (unpublished), 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. and Oswald, H.** (1986). Yapraklı plantasyonlarda forma tesir eden faktörler (Çeviri: S. TOSUN), *Orman Mühendisliği Dergisi*, No: 2, Sayı: 13, Ankara, s.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.
- **FAO** (2014) State of The World's Forests, Rome, 169 pp.
- **Finkeldey, R. and Ziehe, M.** (2004) Genetic implications of silvicultural regimes, *Forest Ecology and Management*, Vol: 197, pp. 231-244.
- **Gadow, K.** (2001) Orientation and control in CCF systems, In Proceedings of the *International IUFRO Conference on Continuous Cover Forestry*, Assessment, Analyses, Scenarios, University of Göttingen, Germany, pp. 211-217.
- **Gadow, K., Nagel, J. and Saborowski, J.** (2002) Continuous cover forestry, Assesment, Analysis, Scenarios, Dordrecht, pp. 46-48.
- **Gamborg, C. and Larsen, J. B.** (2003) "Back to nature" a sustainable future for forestry? *Forest Ecology and Management*, Vol: 179, pp. 559-571.
- **Gärtner, S. and Reif, A.** (2005) The response of ground vegetation to structural change during forest conversion in the southern Black Forest, *European Journal of Forest Research*, Vol: 124, pp. 221-231.
- **Genç, M.** (2004) *Silvikültür Tekniği*, S.D.Ü Orman Fakültesi, Yayın No: 46, Isparta, 357s.
- **Genç, M.** (2006) *Silvikültürel Uygulamalar*, S.D.Ü Orman Fakültesi, Yayın No: 68, Isparta, 357 s.
- **Goff, N.L. and 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 İşletme Şefliği İçin Uzun Süreli Eta Kestirimi, *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, Vol: 22, Ankara, pp. 193-201.
- **Güner, M.** (1997) Türkeli Orman İşletmesi Kazköy Yöresindeki Kayın-Gökmar Karışık Meşcerelerinin Yayılışı ve Bazı Silvikültürel Özellikleri, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Trabzon, 81 s.
- **Güner, S.** (2000) Artvin-Genya Dağı'ndaki Orman Toplumları ve Silvikültürel Özellikleri, K.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), 126 s.
- **Häusler, A., Scherer, L. and Lorenzen, M.** (2001) Sustainable forest management in Germany: the ecosystem approach of the biodiversity convention reconsidered, Germany, 65 p.
- **Hüttel, R.F. and 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*, Vol: 71, pp.113-130.
- **İlter, E. ve Ok, K.** (2004) *Ormancılık ve Orman Endüstrisinde Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi*, Form Ofset Matbaacılık, Ankara, 488 s.
- **Jalali, G.** (1980) An investigation on beech natural regeneration in lowland beech forests (Darabkola Region), University of Theran, M.Sc. Thesis (unpublished), Iran, 36 p.
- **Kacar, B.** (1996) *Toprak Analizleri*, A.Ü Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara, 705 s.
- **Kahveci, O.** (1989) Yapraklı Meşcerelerdeki Silvikültürel Tekniklerde Gerekli Adaptasyonlar, *Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Tekniklerinin Uygulanması Semineri Bildirisi*, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormancılık Projesi, Zonguldak, s. 145-172.



- **Kahveci, O.** (1990) Grup Gençleştirme Uygulamalarında Gerçekleştirilen Silvikültürel Süreçler, Diri Örtü Temizliği ve Toprak İşleme, *Yapraklı Ormanlarda Modern Bakım ve Aralama Teknikleri Semineri*, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormancılık Projesi, Kdz. Ereğli, s. 14-21
- **Kalipsız, A.** (1976) *Bilimsel Araştırma*, İ.Ü.Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No: 2076 O.F. Yayın No: 216, İstanbul, 187 s.
- **Kalipsız, A.** (1988) *Orman Hasılat Bilgisi*, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Yayın No: 3516, O.F. Yayın No: 397, İstanbul, 347 s.
- **Kalipsız, A.** (1993) *Dendrometri*, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3793, Fakülte Yayın no: 426, İstanbul, 91 s.
- **Kalipsız, A.** (1994) *İstatistik Yöntemler*, İ.Ü. Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 3835, Fakülte Yayın No: 427, İstanbul, 558 s.
- **Kantarci, M.D.** (1978) Aladağ kütesinin (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, Cilt: 28, Sayı: 2, İstanbul, s. 60-69.
- **Kantarci, M.D.** (2000) *Toprak İlmi*, 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, K:T.Ü. orman Fakültesi, Orman amenajmanı bilim Dalı, Doçentlik Tezi (yayımlanmamış), 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. and 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.
- **Kaymakçı, E., Erkuloğlu Ö.S. ve Eronat, A.F.** (2002) Ege Bölgesinde Çeşitli Nedenlerle Bozulmuş Yüksek Zon Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) Ormanlarının Gençleştirilmesi Üzerine Araştırmalar, Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 18, İzmir, 22 s.
- **Kelty, M.J., Larson, B.C. and 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, *Scand. J. For. Res.* Vol: 9, No: 5, pp. 21-23.
- **Kozłowski, T.T.** (2002) Physiological ecology of natural regeneration of harvested and disturbed forest stands: implications for forest management, *Forest Ecology and Management*, Vol: 158, pp. 195-221.
- **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. and Norokorpi, Y.** (1999) Diversity-oriented silviculture in the boreal zone of Europe, *Forest Ecology and Management*, Vol: 118, Germany, pp. 223-243.
- **Larsson, T. B., Ranneby, B. and 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. and Zackrisson, O.** (1997) Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden, *Forest Ecology and Management*, Vol: 98, pp.17-33.
- **Ling, K.A. and Ashmore, M.R.** (1999) Influence of tree health on ground flora in the Chiltren Beechwoods, *Forest Ecology and Management*, Vol: 119, pp. 77-88.
- **Long, J. N., Dean, T.J. and Roberts, S. D.** (2004) Linkages between silviculture and ecology: examination of several important conceptual models, *Forest Ecology and Management*, Vol: 200, pp. 249-261.



- **Lüpke Von, B. (1998).** Silvicultural methods of oak regeneration with special respect to shade tolerant mixed species. *Forest Ecology and Management*, 106: 19-26.
- **Madsen, P. and Larsen, J.B. (1997)** Natural regeneration of dormast oak (*Quercus patreae* Mattusch) with respect to canopy density, soil moisture, and soil carbon content, *Forest Ecology and Management*, Vol: 97, pp. 95-105.
- **Mason, W.L., Kerr, G. and 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 Ormanlık 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. and Hynynen, J. (2003)** Silvicultural management in maintaining biodiversity and resistance of forests in Europe-boreal zone: case Finland, *Journal of Environmental Management* Vol: 67, Germany, pp. 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. and 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. and Bebbler, D.P. (2006)** Patterns of regeneration and ground vegetation associated with canopy gaps in a managed beechwood in southern England, *Forestry*, Vol: 79 (4), pp. 389-408.
- **MTA (2002)** *Batı Karadeniz Bölgesi'nin Jeolojik Yapısı ve Jeoloji Haritaları*, Maden Tetkik ve Arama Kurumu, Genel Rapor No: 3, Ankara, 30 s.
- **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 Ormanlık 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 İşletilmesi Yöntemleri ve Doğaya Uygun Ormanlık Anlayışı, *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: B, Cilt: 44, Sayı: 1-2, İstanbul, pp.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, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İstanbul.
- **Özdamar, K. (2004)** *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi*, Genişletilmiş 5. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir, s.517-520.
- **Özdemir, T., Eler, Ü. ve Şırlak, U. (1987)** Antalya Bölgesi Doğal Kızılcım Ormanlarında Ayıklama Kesimleri ve Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 184, 31 s.
- **Özdemir, T. (1993).** Kızılcımın Doğal Gençleştirilmesi, Uluslararası Kızılcım Sempozyumu Bildirisi, Orman Bakanlığı Yayını, Ankara, s. 159-166.

- **Özer, N.** (1989) Türk-Alman Ormanlık Projesinin Hedefleri, *Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Tekniklerinin Uygulanması Semineri*, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormanlık 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 Meşede Tabii ve Suni Gençleştirme, Bakım ve Aralama Metotları, *Yapraklı Ormanlarda Modern Silvikültür Teknikleri Semineri (Türk-Alman Ormanlık Projesi)*, Orman Genel Müdürlüğü, Zonguldak, 5 s.
- **Pamay, B.** (1962) *Türkiye’de Sarıçam (Pinus silvestris L.) Tabii Gençleşmesi İmkanları Üzerine Araştırmalar*, Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Sıra No: 337, Seri No: 31, İstanbul, 196 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.
- **Piussi, P. and Farrell, E.P.** (2000) Interactions between society and forest ecosystems: challenges for the near future, *Forest Ecology and Management*, Vol: 132, pp. 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 oak (*Quercus robur* L.) the Swietokrzyski National Park (Poland), *Journal of Forest Science* (48), pp. 93-99.
- **Ritter, E., Dalsgaard, L. and 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*, Vol: 206, pp.15-33.
- **Rojo, J.M.T and 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*, Vol: 207, pp. 109-120.
- **Rosset, C. and 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.
- **Saatçioğlu, F.** (1954) *Bahçeköy ve Ayancık Ormanlarında Yapılan Silvikültür Tatbikatları, Ekskürsiyon Mevzuları*, Ziraat Vekaleti, Orman Umum Müdürlüğü, Yayın No: 140, Seri No: 23, İstanbul, 118 s.
- **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.** (1971) *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.** (1999) *Orman Hasılat Bilgisi (Ders Notu)*, Z.K.Ü Bartın Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 5, Fakülte Yayın No: 4, Bartın, 152 s.
- **Sarıyıldız, T.** (2002) Ölü örtünün ayrışmasının önemi ve ölü örtü ayrışmasında ölü örtü bileşenlerinin etkisi konusunda yapılan çalışmalara genel bir bakış, *II. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi Bildiriler Kitabı*, Artvin, s. 807-819.
- **Sarıyıldız, T. ve Küçük, M.** (2005) Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Yapraklarının ve Ladin (*Picea orientalis* L.) İbrelere Ayrışma Oranları Üzerinde Orman Gülünün (*Rhododendron ponticum* L.) Etkisi, Gazi Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 5, No: 1, Kastamonu, s.55-70.
- **Scheffer, F. and 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. and Borlea, F.** (1998) Lessons from natural forest as keys for sustainable management and improvement of naturalness in managed broadleaved forests, *Forest Ecology and Management*, Vol: 109, pp. 293-303.
- **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 Ormanlık Projesi, Kdz. Ereğli, s. 14-53.

- **Sevimsoy, M.** (1984) Göle-Sarıkamış yöresinde saf sarıçam (*Pinus silvestris* L.) ormanlarında doğal gençleştirme yöntemlerinin saptanması, Ormanlık araştırma enstitüsü, Teknik bülten serisi No: 121, Ankara, 48 s.
- **Sıvacioğlu, A.** (1996) Sarıçam (*Pinus silvestris* L.), Karaçam (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe), Uludağ Göknaarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.), Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Meşe (*Quercus* sp.) Türlerinin Işık İhtiyacı, Z.K.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Silvikültür Programı, Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Bartın, 60 s.
- **Sıvacioğlu, A.** (2002) Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)-göknaar (*Abies bornmülleriana* Mattf.) karışık meşcerelerinde gençleştirme sorunları, II. Ulusal Karadeniz Ormanlık Kongresi Bildiriler Kitabı, Artvin, s. 446-455.
- **Smith, D. M., Larson, B. C., Kelty, M. J. and Ashton, P. M. S.** (1997) *The practice of silviculture: Applied*
- **Suchant, R.** (1991) Şimşirdere Bölgesinde Orman İdaresi Planlamasıyla İlgili Silvikültürel Hedeflerle İlgili Teklifler, Orman Genel Müdürlüğü ve Türk-Alman Ormanlık Projesi, Zonguldak, s. 65-87.
- **Suner, A.** (1978) Düzce, Cide ve Akkuş Mıntıklarında Saf Doğu Kayını Meşcerelerinin Doğal Gençleştirme Sorunları Üzerine Araştırmalar, Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 107, Ankara, 60 s.
- **Tabari, M., Fayaz, M., Espahbodi, K., Staelens, J. and Nachtergale, L.** (2005) Response of Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) Seedlings to Canopy Gap Size, *Forestry*, Vol: 78, No: 4, England, pp. 443-450.
- **Tegelmark, D.O.** (1998) Site factors as multivariate predictors of the success of natural regeneration in Scots pine forests, *Forest Ecology and Management*, Vol: 109, pp. 231-239.
- **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 Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 6, Bolu, 53 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., 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*, Cilt: 6, No: 2, Kastamonu, s. 198-210.
- **Tunçtaner, K.** (2007) *Orman Genetiği ve Ağaç Islahı*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi (yayımlanmamış ders kitabı), Bartın, 364 s.
- **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, Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 211, Ankara, 76 s.
- **Umut, B., Dündar, M., Çelik, O. ve Yılmaz, A.** (1996) Bursa-Orhaneli işletmesi kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) doğal gençleştirme alanlarındaki başarısızlık nedenlerinin tespiti, Ormanlık araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 253, Ankara, 32 s.
- **Umut, B., Dündar, M. ve Çelik, O.** (2000) Sıklık Çağındaki Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Meşcerelerinin Bakımı Üzerine Araştırmalar, İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 274, Ankara, 23 s.
- **Üçler, A.Ö., Demirci, A., Ölmez, Z. ve Güner, S.** (2001) Artvin-Kafkasör Yöresindeki Bir Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Mirt.)-Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana* Spach.) Karışık Meşceresinde Doğal Gençleştiriminin İncelenmesi, Kafkas Üniversitesi, *Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, Sayı: 1, Artvin, s. 2-14.
- **Ürgenç, S., Boydak, M., Özdemir, T., Ceyhan, B. ve Eler, Ü.** (1989) Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Meşcerelerinde Aralama ve Hazırlama Kesimlerinin Tepe Gelişimi ve Tohum Hasılatına Etkileri Üzerine Araştırmalar, Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 210, Ankara, 69 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.



- **Wehrli, A., Zingg, A., Bugmann, H. and Huth, A.** 2005 Using s forest patch model to predict the dynamics of stand structure in Swiss mountain forests, *Forest Ecology and Management*, Vol: 205, pp. 150-167.