

Çankırı Yöresi Ormandan Stebe Geçiş Kuşağındaki Meşcere Kuruluş Özellikleri

Figen ÇAKIR^{1*}, Ferhat BOZKUŞ²

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, Çankırı, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

*Sorumlu yazar: figencakir@karatekin.edu.tr

Öz

Orman yapısındaki değişim süreçlerinin tespit edilmesinde orman geçiş kuşaklarının yapısı oldukça önemlidir. Devam eden orman tahripleri, parçalanmış orman alanları meydana getirmekte ve birçok canlı için gerekli yaşam alanları azalmaktadır. Bu alanlardaki ormanların sürekliliğinin sağlanıp sağlanmadığının veya ormanın step alanlarına doğru ilerleme mi yoksa gerileme mi kaydettiğinin anlaşılabilmesi için, orman ile step arasında kalan geçiş kuşaklarının dinamiğinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Araştırma alanı olarak seçilen bölgedeki ormanlar, süböksin ormanlardan İç Anadolu stebine geçiş özellikleri göstermektedir. Bu nedenle, kuzey-güney doğrultularında; ormanın önemli kuruluş hatlarının (sıklık, kapalılık, boy, alan bütünlüğü vb.) kaybolmaya başladığı bölgelerden başlayarak orman yapısının büyük ölçüde kayb olduğu ve otsu türlerin hakimiyetindeki step alanlarına kadar uzanan kesitler alınarak meşcere kuruluş özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; geçiş kuşağında yer alan ormanlar; tek tabakalı kuruluş özelliği taşıyan ve kapalılık derecesi %40'lara kadar düşen kalıntı karaçam meşcerelerinden (*Pinus nigra* Arn.) oluşmaktadır. Bu meşcerelerin ara ve alt katlarında ise genellikle meşe (*Quercus pubescens* Willd, *Quercus infectoria* Oliver) ve ardıç (*Juniperus oxycedrus* L. subsp *oxycedrus* L.) türleri görülmektedir. Orman alanlarından step alanlarına doğru ilerledikçe ağaç boylarının kısaldığı, hektardaki ağaç sayısı, meşcere göğüs yüzeyi ve kapalılık derecesinin düştüğü, ağaçların gövde çaplarının ise arttığı tespit edilmiştir. Geçiş kuşağında yer alan karaçam meşcerelerinde doğal gençleşmeye uygun koşullar bulunmamaktadır. Meşe toplulukları arasında bulunan ve erozyona maruz kalan çıplak alanların alanda bulunan doğal türler kullanılarak bitkilendirilmesi, toprak koruma ve biyolojik çeşitliliğin korunması açısından uygun bir silvikültürel müdahale olarak öngörülmektedir. Böylece biyolojik çeşitliliğe, yaban hayatına ve odun dışı ürün üretimine de önemli katkılar sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çankırı, orman-step, geçiş kuşağı, silvikültür, meşcere kuruluşu

Stand Structural Characteristics of the Forest-Steppe Transition Zone in Çankırı Region

Abstract

Forest structure in the forest transition zones are very important for the determination of the changes in forest structure. As a result of recurrent forest destruction, fragmented forest pieces are formed and required habitats for many species decrease. Determining the dynamics of the transition zone between the forest and steppe areas is of capital importance, in order to clarify whether the sustainability of these forest areas are secured or the movement of forests progress or regress towards the steppe. The forests of the study area show transitional characteristics between subeuxine forests and Anatolian steppes. Towards south these forests are largely replaced by steppe vegetation. Thus, cross-sections were taken starting from areas where a reduction on the important components of the forest structure occurs (such as density, canopy closure, height, area integrity) to steppe areas where trees disappear and replaced by herbaceous species in northern-southern direction. According to result of the research, the forests located on the transition zone consist of single layered Black pine forest (*Pinus nigra* Arn) whose canopy closure decreases to 40%. These forests have a significant intermediate tree and shrub layer dominated by *Quercus pubescens* and *Juniperus oxycedrus*. Moving from the areas contacted with forests to steppe areas on the cross section, a decrease in the height of trees, number of trees per hectare, basal area, canopy closure and an increase in diameter at breast height of trees were determined. Ecological conditions were not suitable for natural regeneration in the transition zone. It is foreseen that planting the bare areas located within oak forests that are exposed to erosion with native species of the area, would be

an appropriate silvicultural application for soil protection and conserving biodiversity. Thus, significant contributions will be done for sustaining biodiversity, wildlife and production of non-wood forest products.

Key words: Çankırı, forest-steppe, transition zone, silviculture, stand structure

1. GİRİŞ

Gelişmiş ve sanayileşmiş toplumlarda, orman yapısındaki değişim süreçlerinin tespit edilmesinde “orman geçiş kuşakları (forest transition zone)” incelenmektedir. Söz konusu geçiş kuşakları; aşırı yararlanma ve tahripler sonucunda meydana gelen azalma oranının, ormanın yenilenme oranını aştığı durumlarda ortaya çıkan olumsuz etkileri en belirgin biçimde göstermektedir (Bray, 2010).

Orman tahriplerinin sürekliliği ile birlikte parçalanmış alanlar (fragmentated areas) meydana gelmektedir. Özellikle orman ile komşu ekosistemlerin birleştii yerlerde yapılan müdahaleler, iç kısımlarda bulunan önemli ekolojik alanların zarar görmesine ve daralmasına neden olabilmektedir. Bu alanların sürekliliğinin sağlanıp sağlanamadığının veya ormanın ilerleme mi yoksa gerileme mi kaydettiğinin anlaşılabilmesi için orman ile komşu yetişme ortamları arasında kalan geçiş kuşaklarının yapısının ve dinamiğinin belirlenmesi önem taşımaktadır (Hennenberg, 2004).

Orman-step sınırında ormanın birden bire kesildiği seyrek görülür. Birçok durumda geniş alanlar kaplayan ara biçimler oluşur. Orman ile step ekosistemi arasında bulunan ve geçiş kuşağı olarak adlandırılan bu alanlar, hem orman hem de step özellikleri gösterebilen ekosistemlerdir (Clements, 1905; Liu ve ark. 2000). Geçiş kuşakları, doğal ekosistemler olarak var oldukları gibi antropojen etkiler ile de oluşabilmektedirler (Hufkens ve ark., 2009). Komşu ekosistemlerin özelliklerini taşıyabilecekleri gibi, kendilerine has özellikleri de bulunabilmektedir (Myser, 2012). Geçiş kuşakları; aşırı faydalanma, yanlış arazi kullanımı ve yanlış müdahaleler sonucunda ortaya çıkan ormansızlaşma ve tür çeşitliliği kayıplarının olumsuz etkilerini belirgin biçimde yansıtan sistemlerdir (Fagan ve ark., 1999). Bu nedenle özellikle son yıllarda yapılan araştırmalarda geçiş kuşaklarının yapısı ve karakterinin anlaşılması ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmektedir.

Ülkemizde doğal ve antropojen stebe geçiş kuşaklarındaki orman kuruluşlarını ve diğer bitki türlerini ortaya koyan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu kapsamda; Akman (1973), Erik (1976), Aydoğdu (1988) ve Ayaşlıgil (1997) tarafından farklı

yörelerdeki stebe geçiş kuşaklarının bitki toplulukları çalışılmıştır. Bu çalışmalar daha ziyade flora ve vejetasyon tespit çalışmaları kapsamında olup geçiş kuşaklarının korunması ve özellikle antropojen etkilerle bozulan orman kuruluşlarının iyileştirilmesi konularına değinilmemektedir. Araştırmamız öncelikle bu konudaki eksikliği kısmen de olsa giderebilmek için gerçekleştirilmiştir.

Bu nedenle yapılan araştırma ile Çankırı yöresi ormandan stebe geçiş kuşağında yer alan meşcerelerin kuruluş özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece sözkonusu alanlardaki mevcut durum tespit edilerek ileride daha detaylı yapılması planlanan ekolojik, bitki sosyolojisi, yaban hayatı, restorasyon, rehabilitasyon ve özel nitelikli bitkilendirme çalışmaları için bir altlık oluşturması öngörülmüştür. Ayrıca bu çalışma kapsamında kurak ve yarıkurak mntıklaradaki ormancılık problemlerine ve özel nitelikli ağaçlandırma çalışmalarına ışık tutabilecek tespitler yapılması hedeflenmiştir. Bununla birlikte, geçiş kuşağının doğal yapısına en uygun silvikültürel teknik ve önlemler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Alanının Tanıtımı

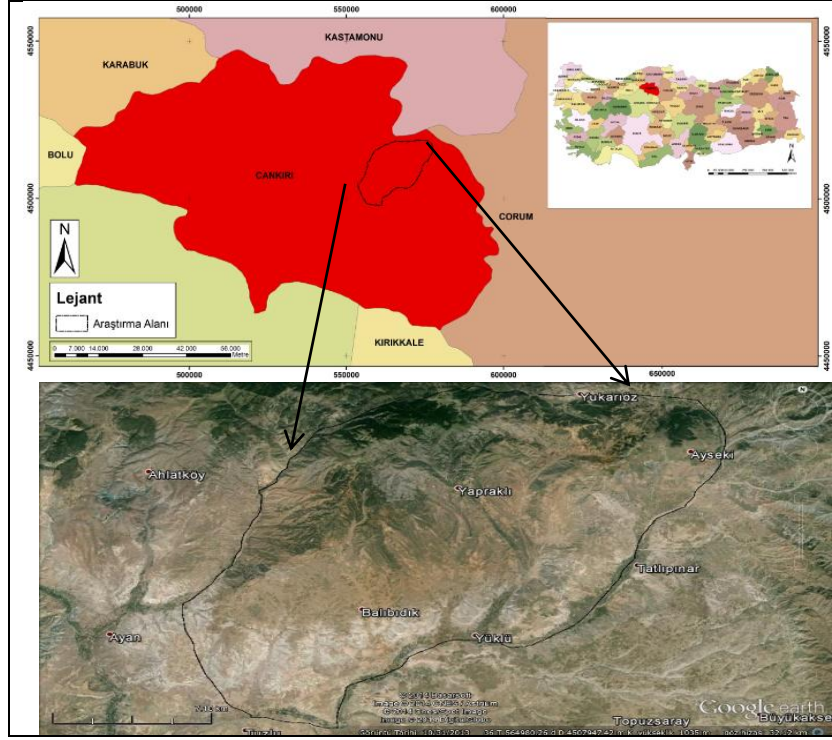
Araştırma alanı; Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Yapraklı, Merkez ve Sarıkaya Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır. Sözü edilen alanlar Çankırı'nın kuzey kesiminde bulunmakta olup suböksin ormanlardan İç Anadolu stebine geçiş bölgesi niteliğindedir. Çankırı ilinin merkezine 25 km uzaklıkta olup alanın tamamı Çankırı il sınırları içerisinde yer almaktadır. Konum itibariyle 40°50'44" - 40°39'28" kuzey enlemleri ile 33°34'28" - 33°52'33" doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Stebin Karadeniz Bölgesi'ne doğru sokulduğu en uç nokta olan araştırma alanı, kuzeybatıda Ilgaz ormanları, kuzeyde Kastamonu-Tosya ormanları, kuzeydoğuda Çorum-İskilip ormanları ile çevrelenmiştir (Şekil 1).

İç Anadolu step iklimi ile Batı Karadeniz iklimi arasındaki geçiş bölgesinde yer alan Çankırı ilinde her iki bölgeye ait iklim özellikleri görülmektedir

(Erinç, 1962). Bu geçiş kuşağının iklim tipi; yarı kurak, az yağışlı, kışın çok soğuk Karadeniz iklim tipleri geçişleri arasında bir özellik göstermektedir.

Yağış rejimi düzensiz olup kuzey bakılar güney bakılara oranla daha fazla yağış almaktadır. Bunun nedeni kuzey bakıların Karadeniz ikliminin etkisi

altında olmasıdır. Güneyin iç kısımlarındaki düzlük ve vadiler sıcak, yüksek kesimler ise serin olmaktadır. Kuzey ve güneyin dağlık kesimlerinde kışın kar yağışı fazla görölmektedir (Gül ve ark., 2006).

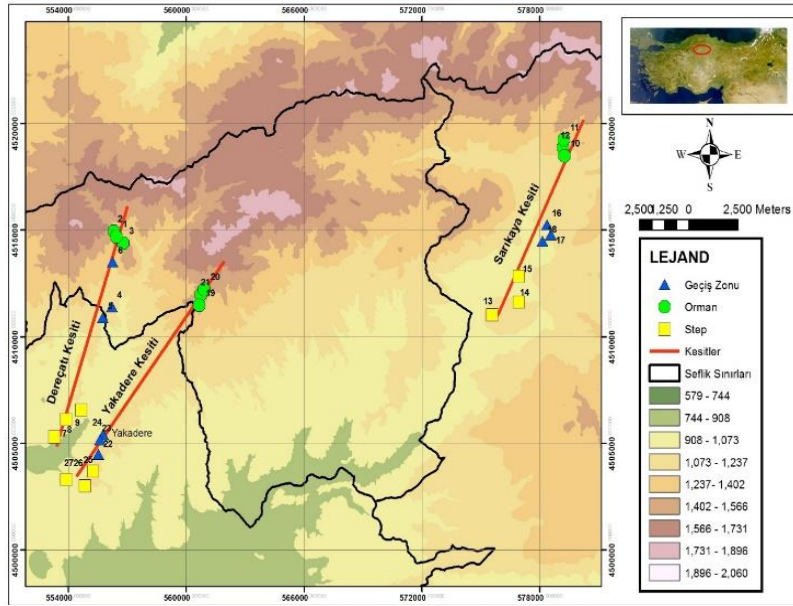


Şekil 1. Araştırma alanının coğrafı konumu

Araştırma alanı, Avrupa-Sibirya ile İran-Turan flora geçiş bölgesinde olup Davis'in kareleme sistemine göre A4 karesi içinde yer almaktadır. Araştırmaya konu olan ormandan stebe geçiş kuşaklarının bulunduğu alanlarda yer alan türler; Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *nigra* var. *caramanica* (Loudon) Rehder), Katran Ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* L.), Baklagiller (*Leguminosae* spp.), Kuşburnu (*Rosa canina* L.), Ahlat (*Pyrus elaeagnifolia* Pallas), Alıç (*Crataegus monogyna* L.), Karaçalı (*Paliurus spinachristi* Mill.) ve Geven türleri (*Astragalus* spp.)'dir (Anonim, 2011-2030).

2.2. Örnek Alanların Alınması

Araştırma alanının kuzeydoğusunda yer alan ve süböksin ormanlardan İç Anadolu stebine geçiş kuşağını kapsayan orman alanları; güneye doğru indikçe yerini tamamen step alanlarına bırakmaktadır. Bu nedenle kuzey-güney doğrultularında; ormanın önemli kuruluş hatlarının (sıklık, kapalılık, boy, alan bütünlüğü vb.) kaybolmaya başladığı bölgelerden başlayarak ağaçların tamamen varlığını yitirdiği ve step vejetasyonunun hakim olduğu alanlara kadar uzanan 3 adet kesit belirlenerek, herbir kesitin orman ile temas ettiği bölgelerden ve geçiş kuşağından 3'er adet olmak üzere, 400 m² büyüklüğünde 18 örnek alan alınmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Dereçatı, Sarıkaya ve Yakadere mevkiilerinden alınan kesitlerin konumu

2.3. Meşcere Kuruluş Özelliklerinin Belirlenmesi

Meşcere kuruluşları sayısal olarak meşcere boyu, orta çapı, yaşı, hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim değerleri ve bunların belirli bir zaman aralığındaki değişim miktarları ile tanımlanmaktadır (Fırat, 1973).

Meşcere kuruluş özelliklerini sayısal olarak ortaya koymak amacıyla örnek alanların; yeri (haritadaki pafta numarası, işletmesi, bölgesi, serisi, bölme no), örnek alım tarihi, GPS koordinatları, yükselti (altimetre ile ölçülerek), bakı (pusula ile ölçülerek), eğim (klizimetre ile ölçülerek), yeryüzü şekli (alımın yapıldığı yer; sırt, tepe, yamaç vb.), yamaç konumu (alt yamaç, orta yamaç, üst yamaç, tepe düzlüğü vb) ve diğer meşcere özellikleri (karışım biçimi ve oranı, antropojen etkiler, ağaç türlerinin tepe ve gövde kalitesi, gençliğin durumu ve kalitesi ile gerekli görülen diğer karakteristikler) tespit edilmiştir. Örnek alan içerisinde kalan ve çapları 4 cm'den, boyları 5 m'den büyük olan her bireyin türü belirlenmiş ve $d_{1,30}$ çapı (cm), boyu (m), yaşı ölçülerek elde edilen veriler alım sırasına göre numaralandırılmış ve meşcere parametreleri alım formuna kaydedilmiştir.

Örnek alanlarda meşcere parametrelerine yönelik ölçümlere dayanarak meşcere üst boyu, orta boyu, orta çapı, göğüs yüzeyi ve ağaç sayısı gibi hesaplamalar yapılmıştır. Meşcere üst boyu, örnek alan büyüklüğü dikkate alınarak, en uzun 5 ağacın

boy ortalaması hesaplanarak bulunmuştur. Orta boy her bir örnek alandaki tüm bireylerin boy ortalaması; orta çap, örnek alandaki tüm ağaçların çapları toplamının aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Meşcerede hektardaki göğüs yüzeyi (HGY) aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Hektardaki göğüs yüzeyi} = \sum \pi/4 \times (d_{1,30})^2 \times 10000/400$$

Meşcere profilleri çizilerek elde edilen ölçekli tepe projeksiyonlarından yararlanılarak kapalılık tespitleri yapılmıştır. Örnek alanların karışım oranı her ağaç türüne ait ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi değerleri esas alınarak, alanın tamamında elde edilen değerlere oranlanarak belirlenmiştir (Genç, 2012). Meşcere üst boyu (h) esas alınarak; $1/3h$ 'a kadar alt kat, $1/3h-2/3h$ arası orta kat ve $2/3h$ 'dan yukarısı üst kat olacak şekilde her ağaç türü için katlardaki ağaç sayısı belirlenerek meşcere tabakalılığı ortaya konmuştur. Tüm örnek alanlarda ortalama yaş belirlenmek amacıyla normal gelişim gösteren 5 ağaç seçilerek göğüs yüksekliğinden ($d_{1,30}$) artım kalemleri alınarak, yıllık halkaları saymak suretiyle yaş tespitleri yapılmıştır. Göğüs yüksekliğinde tespit edilen yaşa, civarda 1,30 m boya ulaşmış en az 3 genç ağacın yaş ortalamaları eklenmek suretiyle meşcere yaşı hesaplanmıştır.

Meşcere kuruluş özellikleri bakımından kesitler arasındaki benzerlik veya farklılıkların istatistik açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemek için SPSS

istatistik paket programı kullanılarak ANOVA yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Geçiş Kuşağının Bitişindeki Ormanlar (Kuzey Ormanları)

Araştırma alanının kuzey kısmını oluşturan, ormanın önemli kuruluş hatlarının (sıklık, kapalılık, boy, alan bütünlüğü vb) henüz tamamen kaybolmadığı alanlarda saf karaçam meşcereleri hakim bulunmaktadır. Bu meşcereleri temsil eden alanlardan alınan örnek alanların meşcere ölçüm değerleri (Çizelge 1) ve meşcere profili (Şekil 3) değerlerine göre söz konusu meşcereler; 1200-1400 m yükselti arasında, genellikle doğu, kuzeydoğu ve kuzeybatı bakılarda yayılış göstermektedir. Arazi eğimi ortalama olarak %10 ile %25 arasında değişmektedir. Meşcere yaşları 98-167, meşcere üst boyu 12 m ile 21 m arasında, meşcere orta boyu 8 m ile 18 m arasında, orta çap ise 20 cm ile 31 cm

arasında değişmektedir. Ağaç sayısı 480-600 ad/ha, meşcere göğüs yüzeyi 25-35 m²/ha'dır.

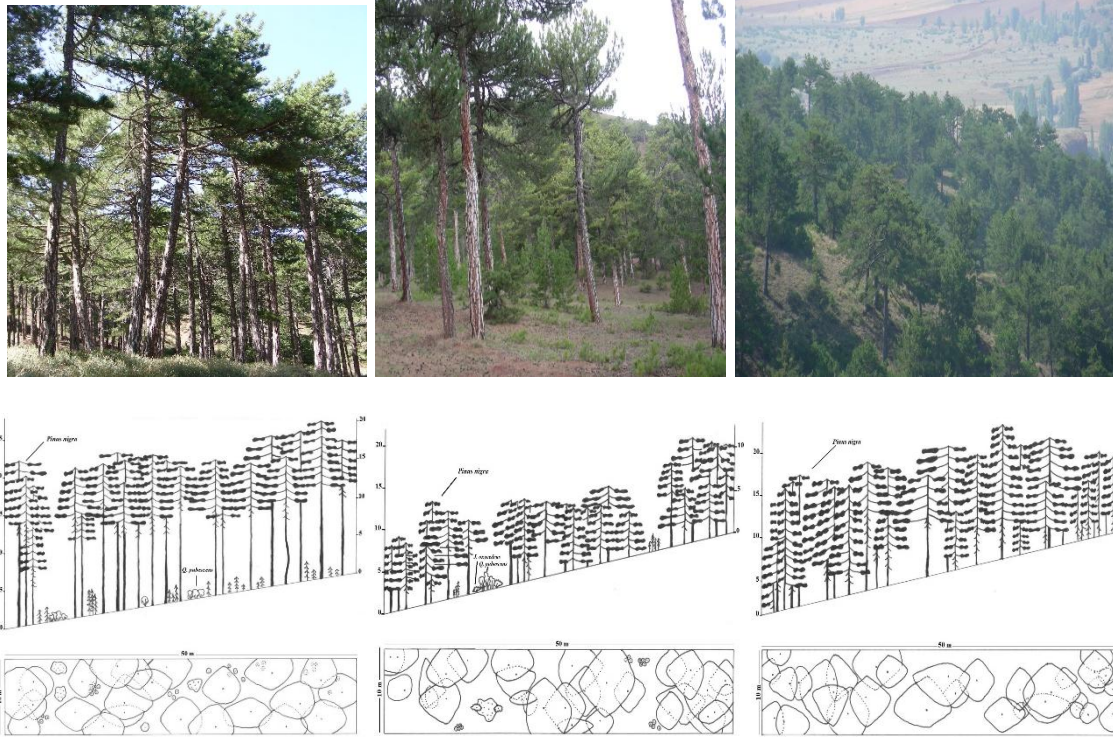
Meşcere kuruluş özelliklerini görsel olarak ortaya koymak amacıyla çizilen meşcere profilinin dikey kesitinde görüldüğü gibi (Şekil 3) meşcereler tabakalılık bakımından "tek tabakalı meşcere" kuruluşu özelliği göstermektedir. Söz konusu alanlar karışım oranı bakımından saf karaçam meşcereleridir. Kapalılık bakımından yatay kapalılık söz konusu olup ağaç katının kapalılık derecesi 0,62 ile 0,72 arasında değişmektedir.

Söz konusu meşcerelerde toprakta kayda değer bir ölü ve diri örtü problemi görülmemektedir. Meşcere içerisindeki ışık boşluklarına kendiliğinden karaçam öncü gençliklerinin geldiği, ağaç tepelerinde bol kozalak oluştuğu ayrıca meşcere altına bol miktarda kozalak döküldüğü gözlemlenmiştir. Söz konusu meşcereler bu özellikleriyle doğal gençleşme yeteneklerini korumakta ve doğal gençleştirme çalışmaları açısından umut ve emniyet vermektedir.

Çizelge 1. Kuzey ormanlarından alınan örnek alanların silvikültürel özellikleri

Mevkii	Hakim ağaç türü	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Orta Çap (cm)	Kapalılık	Göğüs yüzeyi (m ² /ha)	Ağaç sayısı (n/ha)	Yaş
Dereçatı	Çk	1431	KD	15	21,4	18,8	29,9	0,72	33,2	440	167
	Çk	1416	KD	5	21,1	19,3	30,3	0,75	36,8	480	156
	Çk	1407	KB	10	20,8	18,5	30,8	0,69	33,9	460	162
Sarılkaya	Çk	1280	B	35	11,2	8,2	23,8	0,70	32,6	480	113
	Çk	1288	KD	20	12,0	9,0	25,6	0,64	25,7	420	121
	Çk	1308	KB	10	11,7	8,6	23,4	0,66	26,3	540	118
Yakadere	Çk	1424	D	25	15,4	11,8	21,1	0,68	28,9	640	109
	Çk	1440	D	15	16,4	12,2	23,2	0,60	25,5	540	100
	Çk	1408	KB	20	15,4	10,9	20,1	0,62	24,6	520	98

Çk: karaçam, n:ağaç sayısı, B: batı, KB: kuzeybatı, KD: kuzeydoğu, D:doğu



Şekil 3. Kuzey ormanlarından alınan örnek alanlara ait meşcere profilleri

3.2. Geçiş Kuşağı Ormanları

Araştırma alanının geçiş kuşağında bulunan orman kuruluşlarını temsil etmek üzere alınan örnek alanların meşcere ölçüm değerleri (Çizelge 2) ve

meşcere profilleri (Şekil 4) değerlerine göre söz konusu meşcereler; 1100-1200 m yükseltiler arasında yayılış göstermekte olup genellikle batı ve kuzeybatı bakılarda bulunmaktadır.

Çizelge 2. Geçiş kuşağından alınan örnek alanların silvikültürel özellikleri

Mevkii	Hakim ağaç türü	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)	Üst Boy (m)	Orta Boy (m)	Orta Çap (cm)	Kapalılık	Göğüs yüzeyi (m ² /ha)	Ağaç sayısı (n/ha)	Yaş
Dereçatı	Çk	1121	KD	20	17,0	15,1	57,5	0,44	32,2	160	192
	Çk	1087	KB	15	17,8	15,9	58,0	0,41	40,6	160	199
	Me	1135	B	35	5,0	3,5	3	0,59	7,6	3600	-
Sarılkaya	Çk	1065	KB	25	16,5	14,8	58,4	0,37	42,2	170	156
	Çk	1086	G	10	16,0	13,2	52,2	0,42	31,8	180	142
	Me	1095	KB	25	5,0	4,5	5	0,69	8,2	2800	-
Yakudere	Me	1102	B	15	5,0	4,0	4	0,61	7,8	3800	-
	Me	1086	B	10	4,5	4,0	5	0,69	8,4	3300	-
	Me	1090	B	15	5,0	4,5	3	0,65	7,4	3500	-

Çk: karaçam, Me: meşe, n: ağaç sayısı, B: batı, KB: kuzeybatı, KD: kuzeydoğu, D:doğu, G:Güney

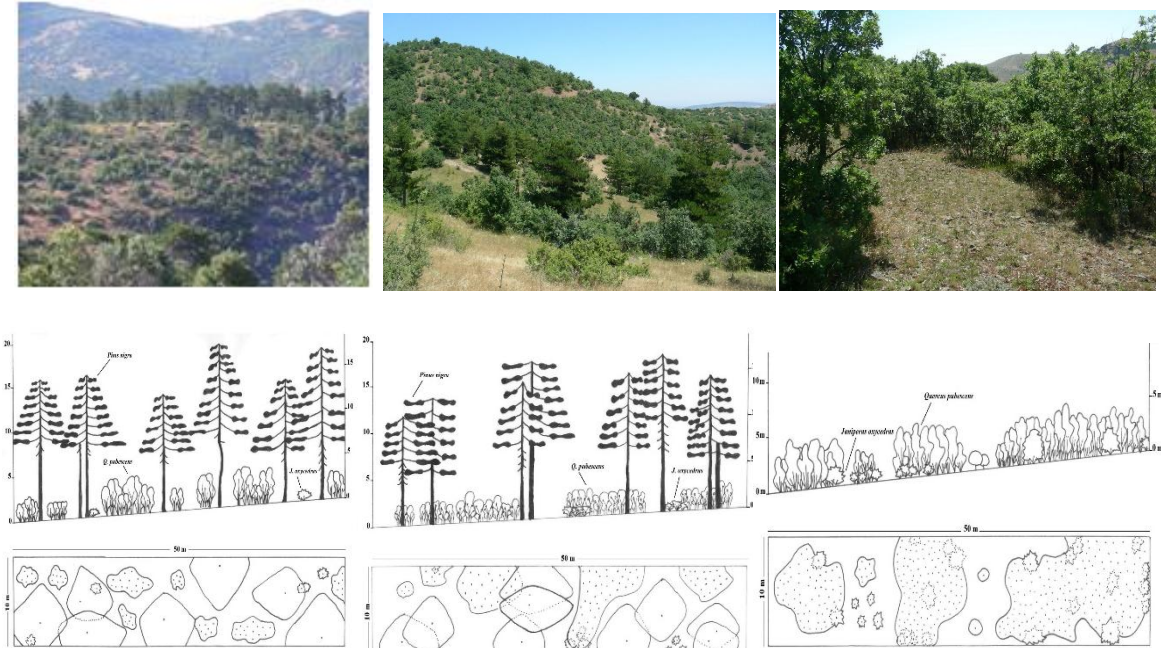
Arazi eğimi %10 ile %35 arasında değişmektedir. Meşcere yaşları 142-199 arasında değişmektedir. Meşcere üst boyu 16 m ile 18 m arasında, meşcere orta boyu 13 m ile 15 m arasında, orta çap ise 52 cm ile 58,5 cm arasında değişmektedir. Ağaç sayısı 160-

180 ad/ha, meşcere göğüs yüzeyi 31-42 m²/ha arasındadır.

Kalıntı karaçam meşcere ve topluluklarının bulunduğu alanlardan step alanlarına doğru yaklaştıkça karaçam alandan tamamen uzaklaşarak

yerini sürgün kökenli meşe kolektiflerinin hakim olduğu çalılıklara bırakmaktadır. Söz konusu meşe kolektifleri 1000-1100 m yükseltiler arasında, genel olarak batı bakılarda yayılış göstermektedir. Arazi eğimi %10 ile %20 arasında değişmektedir. Meşe kolektiflerinde ortalama boy 4,0-4,5 m olup kapalılık derecesi 0,59-0,69 arasında değişmektedir (Çizelge 2).

Meşcere profillerinin dikey kesitinde görüldüğü gibi (Şekil 4) geçiş kuşağında bulunan meşcereler de tabakalılık bakımından “tek tabakalı meşcere” kuruluşu özelliğı göstermekte olup karışım oranı bakımından kalıntı saf karaçam meşcereleridir. Kapalılık bakımından yatay kapalılık söz konusu olup ağaç katının kapalılık derecesi 0,41 ile 0,44 arasında bulunmaktadır.



Şekil 4. Ormandan stepe geçiş kuşağından alınan örnek alanlara ait meşcere profilleri

Geçiş kuşağında kuzey-güney doğrultusunda step alanlarına doğru ilerledikçe, kapalılık önemli ölçüde düşmekte ve hektardaki ağaç sayısı azalmakta olup ağaç boyları da belirgin olarak kısalmaktadır. Ancak bu kısıalma bodurlaşma anlamında değildir. Diğer faktörlerle beraber, serbest gelişen ağaçlar fazla boylanmayıp yayvan tepeler meydana getirerek, artan yaşla beraber çap artımı yapmaktadır.

Meşcere kuruluş özellikleri bakımından kuzey-güney doğrultusunda tespit edilen değişime batı-doğu yönünde de rastlanmaktadır. Araştırma alanının kuzeybatısında yer alan orman kuruluşlarının ortalama çap ve boy değerleri ile meşcere göğüs yüzeyi, kuzeydoğu yönüne doğru ilerledikçe azalmaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Geçiş zonunda bulunan orman alanlarına ait meşcere parametreleri değerlerinin varyans analizi sonuçları

GEÇİŞ ZONU				
	Dereçatı Kesiti	Sarıkaya Kesiti	Yakadere Kesiti	P
Çap (cm)	4,20±0,58a	4,32±0,63a	4,47±0,46b	0,000
Boy (m)	2,53±0,33a	2,58±0,44a	3,99±0,59b	0,000
Göğüs Yüzeyi (m ²)	0,0014±0,0004a	0,0015±0,0004b	0,0016±0,0003c	0,000

Standart sapma “±” ve önem düzeyi “p < 0.05” değeri ifade etmektedir. Önemli olarak farklılık gösteren değerler koyu renkli gösterilmiştir. Aynı satırda aynı harfi taşıyan değerler istatistiksel olarak önemli değildir

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

4.1. Meşcere Kuruluş Özellikleri

Her meşcerenin belirli özelliklere sahip bir kuruluşu vardır. Bu kuruluş, kendi içinde tamamen homojen olmasa bile yine de ana nitelikleri itibariyle bir diğer meşcerenin kuruluşundan önemli farklılıklar ve kendine has özellikler gösterir. Bu sebeple silvikültürel çalışmalarda öncelikle meşcerenin kuruluşu ortaya konur ve daha sonra o meşcere için uygulanması gereken silvikültürel işlemler önerilir (Odabaşı, 1983; Bozkuş, 1986).

Araştırma alanında ormandan stebe doğru ilerledikçe meşcere kapalılığı ve ağaç sayısı azalmakta, ağaç boyları kısalmaktadır. Literatürde yer alan bilgilerde bulgularımızı destekler şekilde olup, Genç (2004a) orman step sınırında kapalılığın kaybolduğunu, ağaçların serbest duruma geçerek tepelerini genişletmeye, çökmeye başladığını ve ağaç boylarında kısalma görülebileceğini ifade etmektedir. Lopes ve ark. (2012)'de batıdan doğuya doğru ilerledikçe yağış ve nem değerlerinin azalmasına bağlı olarak geçiş kuşağında bulunan orman alanlarının, kendi içerisinde çap, boy, kapalılık, göğüs yüzeyi vb özellikler bakımından farklılıklar gösterebileceğini belirtmektedir.

Ormandan stebe doğru ilerledikçe ağaç sayısının azalması, topraktaki yetersiz nem miktarının bitki türlerinin uygun ekolojik koşullarda yayılış gösteren ormanlara nazaran birim alanda daha az sayıda ağacın yaşayıp gelişmesine imkan vermesi şeklinde ifade edilmektedir (Saatçioğlu, 1976; Larcher, 1983). Kahveci (1998)'de İç Anadolu bölgesinde step sınırına doğru ilerledikçe sıcaklığın artması, yağış ve nemin azalmasına bağlı olarak su rekabetinin artması sonucu birim alandaki ağaç sayısının azaldığını ve orman steplerinin meydana geldiğini ifade etmektedir.

Araştırma alanında esasen en yaşlı karaçam meşcereleri geçiş kuşağında bulunmaktadır. Bu meşcerelerde önemli bir ölü ve diri örtü problemi bulunmamaktadır. Ancak kapalılığın düşük olması nedeniyle karaçam meşcereleri altında belirgin bir çalı katı mevcuttur. Sözkonusu çalı katını meşe türleri (*Q.pubescens*, *Q.infectoria*) ve ardıçlar (*J.oxycedrus* subsp. *oxycedrus*) oluşturmaktadır. Çalı katının kapalılık derecesi 0,23-0,28 arasında değişmektedir. Bu meşcerelerde toprak yüzeyi bol taşlı olup meşcerenin bitki örtüsünden mahrum kısımlarında şiddetli erozyon (parmak erozyonu)

görülmektedir. Meşcereleri oluşturan yaşlı karaçamlar kalın dallı ve yayvan tepelidir. Ağaçların tepelerinde çok az kozalak oluştuğu görülmektedir. Meşcere toprağı üzerinde de dökülmüş kozalak pek yoktur. Örnek alanların hiçbirinde ve bitişiğindeki alanlarda öncü gençlik oluşumlarına rastlanmamıştır. Geçiş kuşağını teşkil eden meşcerelerde doğal gençleştirmenin ekolojik koşulları bakımından önemli problemler mevcuttur. Karaçam öncü gençliklerinin oluşmaması; yaşlı ağaçlardaki tohum veriminin düşüklüğü, zengin tohum yıllarının çok seyrek oluşması ve şiddetli erozyon nedeniyle toprağı düşen tohumların taşınmasıyla izah edilebilir. Ayrıca yörede yaygın küçükbaş hayvan otlatmacılığının mevcudiyeti de önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.2 Uygun Silvikültürel İşlemler

Araştırma alanının kuzey kısmını oluşturan ve ormanın önemli kuruluş hatlarının (sıklık, kapalılık, boy, alan bütünlüğü vb) henüz tamamen kaybolmadığı alanlarda hakim durumda bulunan saf karaçam meşcereleri kuruluş özellikleri itibariyle doğal gençleşmenin ekolojik koşullarını taşımaktadır. Bu nedenle buralarda en yaşlı meşcerelerden başlayarak klasik doğal gençleştirme metodları uygulanabilir. Yöre koşulları, gençleştirme yönteminin uygulama koşulları, yarar ve sakıncaları dikkate alınarak büyük alan siper metodu veya etek şeridi tıraşlama işletmesi tercih edilebilir. Yarı kurak iklim koşullarına etkisinde olan ve şiddetli yaz kuraklığı görülen bu bölgede büyük alan siper yönteminin geniş alanlarda uygulanması başarısızlıklara ve alanın yabanlaşmasına neden olabilmektedir. Ayrıca ışık kesimleri ve boşaltma evresinde kesim, sürütme ve taşıma gençlik üzerinde yapıldığı için gençliğe zarar verilmesi kaçınılmazdır (Ata, 1995). Bu nedenle büyük alan siper işletmesinde; gençleştirme alanının olabildiğince bölünerek daha küçük alanlarda, zonlarda veya şeritlerde uygulanması doğabilecek tehlikeleri büyük ölçüde azaltır. Bu uygulama, muhtemel bir başarısızlığın daha küçük alanlarla sınırlanması ve doğabilecek zararların en kısa zamanda giderilmesi olanaklarını mümkün kılar (Odabaşı, 2004).

Etek şeridi tıraşlama işletmesi tercih edilmesi durumunda sürütme ve bölmeden çıkarma sırasındaki zararlar en aza indirildiği gibi gençleştirme süresi de kısalmıştır (Genç, 2004b). Ancak

vegetasyon döneminde düşen yağış miktarı ve toprağın su tutma kapasitesinin düşük olduğu bu yörede tamamen açık alan şartları oluşturan ve ani geçiş meydana getiren bu yöntemin uygulanması sakıncalar doğurabilir. Bu nedenle teknik ormancının yetiştirme ortamı koşullarını dikkate alarak Etek şeridi tıraşlama işletmesini ancak elverişli yerlerde ve mümkün olduğunca küçük alanlarda uygulaması doğru bir yaklaşımdır (Odabaşı, 2004)

Diğer taraftan geçiş kuşağının bitişiğinde bulunan bozuk orman kuruluşlarında ve tahribatlar sonucu orman içerisinde meydana gelen açıklıklarda tam alan ağaçlandırmaların yapılması da bu alanların verimliliğini arttırmaya yönelik uygun bir silvikültürel müdahale yöntemidir. Orman alanlarının geçiş kuşağına yakın kısımlarındaki bozuk orman alanlarının ağaçlandırılması ile biyoçeşitlilik arttırılabilir (Bremer ve Farley, 2010). Boydak ve Çalıkoğlu (2006a)'ya göre yarı kurak alanlarda bulunan potansiyel orman alanlarında; doğal bitki örtüsü korunarak ve ekolojik koşullara göre ağaç, ağaççık ve çalı türleri kullanılarak tam alan, şeritler veya gruplar halinde, toprak koruma ve su verimini arttırmaya yönelik ağaçlandırmalar yapılması uygun görülmektedir. Bu ağaçlandırmalar yetiştirme ortamı koşullarına göre bitkisel onarım (rehabilitasyon) ve doğal bitkiler ile onarım (restorasyon) şeklinde yürütülmelidir. Ayrıca söz konusu alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında dikim aralıklarının amaca göre ağaç, ağaççık ve çalı türlerinin kullanımına bağlı olarak geniş tutulması su ekonomisi bakımından önem taşımaktadır (Boydak ve Çalıkoğlu, 2006b).

Kahveci (1998)'e göre de doğal orman ile arasındaki sınır belirgin olmayan bu alanlar potansiyel orman alanlarıdır ve tam alan ağaçlandırma uygulamaları ile verimli hale dönüştürülmeleri sağlanabilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus yörenin doğal ağaç türlerini kullanmaktır. Bu nedenle araştırma alanında geçiş kuşağının bitişiğinde yer alan bozuk orman alanlarında yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında sedir, kızılçam gibi ağaç türlerinin kullanımı yerine alanın doğal türü olan karaçamın kullanıldığı ağaçlandırmaların yapılması başarıyı arttırmaya yönelik doğru bir silvikültürel müdahale yaklaşımı olarak önerilebilir.

Geçiş kuşağında bulunan kalıntı karaçam meşcerelerinde doğal gençleşme problemlerinin bulunması sözkonusu alanların restorasyonu ve rehabilitasyonu için ağaçlandırma müdahalelerine

başvurulmasını gerektirebilmektedir. Ancak kurak ve yarı kurak alanlarda yapılacak yanlış veya olumsuz etkilere yol açabilecek bir silvikültürel müdahalenin, geri dönüşü olmayan kayıplara neden olabileceği ihtimali göze alınmayacak kadar önemlidir. Bu bağlamda son yıllarda yapılmış birçok araştırmada; doğal ekosistemler içerisinde meydana gelen bozuk alanların, o alana özgü türler ile ağaçlandırılması, biyoçeşitliliğin artmasına katkıda bulunurken (Carnus ve ark., 2006; Stephens ve Wagner, 2007; Brockerhoff ve ark., 2008; Bremer ve Farley, 2010), kendine özgü flora ve faunası bulunan açık alanlarda ve geçiş kuşaklarında yapılan ağaçlandırmaların ise bu alanlardaki biyoçeşitliliği azaltarak olumsuz etkilere neden olduğu (Matthews ve ark., 2002; Barlow ve ark., 2007; Makino ve ark., 2007; Bremer ve Farley, 2010) ifade edilmektedir.

Gerek alandaki biyolojik çeşitliliği korumak, gerekse başarı oranını arttırmak amacıyla bu alanlarda tam alan ağaçlandırmalar yapmak yerine bireysel ve seyrek ağaçlandırmalar yaparken çalı ve bitki türlerini teşvik edici müdahalelerin yapılması uygundur. Kahveci (1998)'e göre ağaçların orman stepi formasyonunda büyümesinin sebebi yağış ve nemin az olmasıdır. Toprakta depolanan su, zaten çok su tüketen ağaçların fazla sayıda büyümelerine imkân vermez. Dolayısıyla az sayıda ağaç birbirinden uzak olarak büyür o halde bu tip alanlarda tam alan ağaçlandırmalara gerek yoktur.

Kollektifler arasındaki boşluklarda geven ve otsu türlerin bulunduğu alanlarda erozyon tehlikesi bulunmamaktadır. Ancak meşe kollektiflerinin insan zararlarıyla parçalandığı ve kollektifler arasında bitki örtüsünden mahrum olan, çıplak topraktan ibaret alanlarda şiddetli yüzey erozyonu görülmektedir. Bozulmuş yarı kurak alanlardaki vegetasyon örtüsü içerisinde görülen çıplak toprak alanlarda infiltrasyon, yağış etkisi ve yüzeysel akış gibi etkilere nedeniyle toprak ve bitki besin maddesi kayıpları görülmekte olup (Maestre ve Cortina, 2002) bu kayıplar çölleşmeye neden olan önemli etkenlerdir (Schlesinger ve ark., 1990). Bu nedenle bu tip alanlarda restorasyon ve rehabilitasyon çalışmaları yapılması gerekmektedir. Geçiş zonunda yer alan bu tip alanlarda ilk yapılması gereken korumanın sağlanmasıdır. Özellikle açmacılık, kaçak kesim ve otlamacılık gibi insan müdahalelerine karşı önlemler alınmalıdır. Geçiş kuşağında yapılacak restorasyon çalışmalarında dikkat edilmesi gereken en önemli husus komşu ekosistemlerin (step ve orman) tür

kompozisyonudur. Step alanlarına yakın kısımlarda alana özgü çalı ve ağaçlık türleri ile bitkilendirme yapılması daha doğrudur. Bozulmuş yarı kurak step alanlarında o alana özgü çalı türleri ile yapılan bitkilendirmeler, besin döngüsünün sürekliliğini sağlarken uzun dönemde bitki ve hayvan kolonileri için uygun yetiştirme ortamı koşulları oluşturarak tür çeşitliliğini arttırmaktadır (Maestre ve Cortina, 2004). Benzer olarak Bremer ve Farley (2010)'e göre orman alanlarına yakın yerlerde yapılan ağaçlandırma çalışmaları sonucunda tür çeşitliliğinde artış olurken, çayır, mera, öncü orman ve çalılıkta yapılan ağaçlandırmaların tür çeşitliliğini önemli derecede azalttığı ifade edilmektedir.

Geçiş kuşağındaki meşe kollektifleri arasında bulunan çıplak toprakların uygun türler ile bitkilendirilerek kollektifler arası boşlukların doldurulmasıyla iyileştirme yoluna gidilebilir. Daha sonra genel olarak 0,60 civarında kapalılığa sahip bulunan sürgün kökenli meşe kollektifleri aynen korunurken bunlar arasındaki bitki örtüsünden mahrum alanlara yörede yetişen; *Acantholimon ulicinum*, *Astragalus angustifolius*, *Astragalus microcephalus*, *Berberis crataegina*, *Berberis vulgaris*, *Cerasus avium*, *Crataegus orientalis*, *Cruciata taurica*, *Helianthemum canum*, *Pyrus communis* ve *Rosa canina* gibi türlerle bitkilendirme yapılması uygundur.

TEŞEKKÜR

Bu makale Figen Çakır tarafından, Prof.Dr.Ferhat Bozkuş danışmanlığında, 2014 yılında tamamlanan doktora tezi çalışmasının bazı sonuçlarını içermektedir. Çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Projeler Koordinasyon Birimi (BAP) 17745 numaralı proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Akman, Y., 1973. Beypazarı-Nallıhan-Karaşar step orman geçiş bölgelerinin bitki ekolojisi yönünden araştırılması IV. Bilim Kongresi. Fen Fakültesi, Ankara.

Anonim, 2011-2030. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Müdürlüğü, Çankırı Orman İşletme Şefliği Fonksiyonel Amenajman Planı, Çankırı.

Ata, C., 1995. Silvikültür Tekniği Ders Kitabı. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi Yayını, Bartın.

Ayaşlıgil, Y., 1997. Eskişehir/ Anadolu botanik bahçesi projesi çerçevesinde seçilen referans alanlarında vejetasyon araştırmaları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 47, Sayı 2, 73-94.

Aydoğdu, M., 1988. A phytosociological research on the sylvatic vegetation of Çankırı, Çorum and Sungurlu. Commun. Fac. Sci. Üniv. Ankara, Ser. 6, 29-45.

Barlow, J., Gardner, T.A., Araujo, I.S., Avila-Pires, T.C., Bonaldo, A.B., Costa, J.E., Esposito, M.C., Ferreira, L.V., Hawes, J., Hernandez, M.I.M., Hoogmoed, M.S., Leite, R.N., Lo-Man-Hung, N.F., Malcolm, J.R., Martins, M.B., Mestre, L.A.M., Miranda-Santos, R., Nunes-Gutjahr, A.L., Overal, W.L., Parr, L., Peters, S.L., Ribeiro-Junior, M.A., da Silva, M.N.F., da Silva Motta, C., Peres, C.A., 2007. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. Proc Natl Acad Sci USA 104, 18555–18560.

Boydak, M., Çalikoğlu, M., 2006a. Yarı kurak alan ağaçlandırmalarında arazi hazırlığının teknik esasları, Türkiye'de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalışmayı. Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Ürgüp, Nevşehir., p. 169.

Boydak, M., Çalikoğlu, M., 2006b. Yarı kurak alan ağaçlandırmalarında dikim aralıkları, Türkiye'de Yarı Kurak Bölgelerde Yapılan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamalarının Değerlendirilmesi Çalışmayı. Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Ürgüp, Nevşehir, 166 sayfa.

Bozkuş, F., 1986. Toros Gökarnı (*Abies cilicica* Carr.) nın Türkiye'deki doğal yayılışı ve silvikültürel özellikleri İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, İstanbul.

Bray, D.B., 2010. Forest Cover Dynamics and Forest Transitions in Mexico and Central America: Towards a "Great Restoration"?, Reforesting Landscapes. Springer, 85-120.

Bremer, L.L., Farley, K.A., 2010. Does plantation forestry restore biodiversity or create green deserts? A synthesis of the effects of land-use transitions on plant species richness. Biodiversity and Conservation, 19, 3893-3915.

Brockerhoff, E.G., Jactel, H., Parrotta, J.A., Quin, C.P., Sayer, J., 2008. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? Biodiversity Conservation, 17, 925–951

Carnus, J.M., Parrotta, J., Brockerhoff, E., Arbez, M., Jactel, H., Kremer, A., Lamb, D., O'Hara, K., Walters, B., 2006. Planted forests and biodiversity. Journal of Forestry, 104, 65–77

Clements, F.E., 1905. Research methods in ecology. University Publishing Company.

Erik, S., 1976. Step-Orman geçiş bölgesinde yer alan Karagöl çevresinin vejetasyonu üzerine sosyolojik ve ekolojik bir araştırma. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi.

- Erinç, S., 1962. Klimatoloji ve metodları. İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları. No: 994/35, İstanbul.
- Fagan, W.F., Cantrell, R.S., Cosner, C., 1999. How habitat edges change species interactions. *The American Naturalist*, 153, 165-182.
- Fırat, F., 1973. Dendrometri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul.
- Genç, M., 2004a. Silvikültür Ders Sunumları. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Isparta.
- Genç, M., 2004b. Silvikültür tekniği. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, Isparta.
- Genç, M., 2012. Silvikültürün temel esasları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi yayınları, Isparta.
- Gibson, D.J., Collins, S.L., Good, R.E., 1988. Ecosystem fragmentation of oak-pine forest in the New Jersey Pinelands. *Forest Ecology and Management*, 25, pp. 105-122.
- Gül, E., Abay, G., Kuter, N., 2006. Çankırı ili kent ve bahçelerindeki ağaç ve çalı türleri. *Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt:7. Sayı 1, Artvin.
- Hennenberg, K.J., 2004. Vegetation ecology of forest-savanna ecotones in the Comoé National Park (Ivory Coast): Border and ecotone detection, core-area analysis, and ecotone dynamics. *Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Rostock*, p. 108.
- Hufkens, K., Scheunders, P., Ceulemans, R., 2009. Ecotones in vegetation ecology: methodologies and definitions revisited. *Ecological research*, 24, 977-986.
- Kahveci, G., 1998. Waldrelikte und natürliche Waldverbreitung in der zentralanatolischen Steppe: Grundlage für eine Waldrestaurierung. Georg-August-Universität Göttingen.
- Larcher, W., 1983. *Physiological plant ecology*. Springer, New York.
- Liu, H., Cui, H., Pott, R., Speier, M., 2000. Vegetation of the woodland-steppe transition at the southeastern edge of the Inner Mongolian Plateau. *Journal of Vegetation Science*, 11, 525-532.
- Lopes, C.G.R., Ferraz, E.M.N., Castro, C.C.D., Lima, E.N.D., Santos, J.M.F.F.D., Santos, D.M.D., Araújo, E.D.L., 2012. Forest succession and distance from preserved patches in the Brazilian semiarid region. *Forest Ecology and Management*, 271, 115-12
- Maestre, F.T., Cortina, J., Bautista, S., Bellot, J., 2002. Does *Pinus halepensis* facilitate the establishment of shrubs in Mediterranean semi-arid afforestations?. *Forest Ecology and Management*, 176, 147-160.
- Maestre, F.T., Cortina, J., 2004. Insights into ecosystem composition and function in a sequence of degraded semiarid steppes. *Restoration Ecology*, 12, pp 494-502.
- Makino, S., Goto, H., Hasegawa, M., Okabe, K., Tanaka, H., Inoue, T., Okochi, I., 2007. Degradation of longicorn beetle (Coleoptera, Cerambycidae, Disteniidae) fauna caused by conversion from broad-leaved to manmade conifer stands of *Cryptomeria japonica* (Taxodiaceae) in central Japan. *Ecological Research*. 22, 372-381
- Matthews, S., O'Connor, R., Plantinga, A.J., 2002. Quantifying the impacts on biodiversity of policies for carbon sequestration in forests. *Ecol Econ* 40, 71-87
- Myster, R.W., 2012. *Ecotones between forest and grassland*. Springer.
- Odabaşı, T., 1983. Silvikültürel Planlama. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İstanbul.
- Odabaşı, T., 2004. Silvikültür tekniği (Silvikültür II). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul
- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.Yayın No:2187, O.F.Yayın No:222, İstanbul.
- Schlesinger, W.H., Reynolds, J.f., Cunningham, G.L., Huenneke, L.F., Jarrell, W.m., Ross A. Virginia R.A., Whitford, W.G., 1990. Biological Feedbacks in Global Desertification. *Science New Series*, Vol. 247, 1043-1048
- Stephens, S.S., Wagner, M.R., 2007. Forest plantations and biodiversity: a fresh perspective. *Journal of Forestry*. 105, 307-313.