

Ilgaz Dağı Kuzey Bakıda Subalpin ve Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Bazı Meşcere Kuruluşlarının Silvikültürel Özellikleri

*Osman TOPAÇOĞLU¹, H. Ferhat BOZKUŞ², Kerim GÜNEY¹

¹Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Kastamonu/Türkiye

²İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, İstanbul/Türkiye

* Sorumlu yazar: otopacoglu@kastamonu.edu.tr

Geliş Tarihi: 27.12.2007

Özet

Bu çalışmada Ilgaz Dağı kuzey bakıda subalpin ve yüksek montan yükselti basamağında bulunan meşcerelerin aktüel kuruluş özellikleri belirlenerek silvikültürel değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmada subalpin yükselti basamağında 3, yüksek montan yükselti basamağında 9 adet olmak üzere toplam 12 örnek alanda; hektardaki ağaç sayısı, meşcere hacimi, karışım, meşcere göğüs yüzeyi, göğüs çapı, yaş ve boy özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca meşcerelere eşlik eden bitki türleri teşhis edilmiş ve ağaç kolektifi kuruluşlarına ait ölçümler gerçekleştirilmiştir. Meşcere kuruluşlarına etki eden faktörler incelenerek doğal gençleşme ve ekolojik koşullar hakkında değerlendirmeler yapılmıştır. Buna göre; yükselti basamaklarında meşcere kuruluşları arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Subalpin basamakta ağaç boyu (en boylu 15m.), hektardaki ağaç sayısı (en fazla 260 adet/ha), meşcere hacmi (en yüksek 102.530 m³/ha) ve meşcere göğüs yüzeyi (en yüksek 21.80 m²/ha) değerlerinin yüksek montan yükselti basamağındaki örnek alanlara göre belirgin derecede düşük olduğu görülmüştür. Yüksek montan basamağın üst sınırları ile subalpin yükselti basamağında nispeten uygun yetiştirme ortamlarında ağaç kolektifi kuruluşu gösteren doğal oluşumların varlığı tespit edilmiştir. Göknar'da ağaç kolektifi içindeki birey sayısının 5–20, Sarıçam'da ise 3–10 arasında değişmektedir. Ağaç kolektifinin genişliği, kolektifi oluşturan ağaç sayısına bağlı olarak değişken bir özellik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Meşcere kuruluşu, Silvikültür, Orman basamakları

Silvicultural Characteristics of Some Stand Structures in the Subalpine and High Montane Altitudinal Zones on the North Aspect of Ilgaz Mountain

Abstract

In this study investigates the actual forest stand structures in the subalpine and high montane altitudinal forest zones on the north aspect of Ilgaz Mountain. Moreover, silvicultural conditions are evaluated. Investigation on forest stand structures is conducted on 12 sample plots (3 sample plots for subalpine, 9 sample plots for high mountain forest zone). In the sample plots number of trees, volume, mixture, basal area, height, age, dbh-height are examined. In addition, the identification of the herbaceous plant species and cluster structures have been realized. After investigating the factors having affect to stand structure, natural regeneration and ecological condition were assessed. Therefore, there are significant differences between stand structures on forest zones. It was seen that tree height (max. 15m), tree number (max. 260/ha), stand volume (max. 102.530 m³/ha) and stand basal area (max 21.80m²/ha) were significantly lower than sample plots on montane forest. Existence of cluster structures were determined on upper limit of high and subalpine forest zone. It was observed that tree number changes between 5–20 and 3–10 for Fir and Scot pine, respectively. The wideness of cluster changes according to tree number. In the study area accompanying flora in the stands were examined.

Keywords: Stand structure, Silviculture, Forest Zones

Giriş

Meşcere kuruluşu, ormanlardan birçok ürün ve hizmetin elde edilmesinde önemli bir unsurdur. Meşcere kuruluşuna ait bilgilerin önceden elde edilmesi, ormanların etkin bir şekilde işletilmesini sağlamakla birlikte, meşcerenin analiz edilmesi, modellenmesi ve gelişiminin gözlemlenmesine de yardımcı olur (Schönenberger, 2001a).

Meşcerenin kuruluş özelliği; çığ, kaya yuvarlanması, moloz akışı, heyelan ve sel gibi doğal zararlara karşı etkili bir koruma sağladığı gibi, biyolojik çeşitlilik ile de yakından ilgili olup, doğa koruma ve yaban hayatı için büyük önem taşır.

Yüksek dağlık alanlardaki meşcere kuruluşları, alçak alanlardaki kuruluşlara göre büyük yapısal farklılıklar gösterir. Bu farklılıkları; tür sayısının azlığı, ağaç kolektifi ve mozaik yapının varlığı, düşük stabilite, ağaçların gövde kalitesinin kötü oluşu (çoğunlukla kaba bünyeli yere kadar dallı, yoğun kar ve rüzgar etkilerine bağlı olarak oluşan tipik gövde formları) gibi özellikler ile ifade etmek mümkündür.

Yüksek dağlık alanlardaki ormanlar yoğun bir şekilde işletildikleri için, kendilerinden beklenen hizmet ve fonksiyonlar yeterince sağlanamamaktadır. Bu alanların; uzun süreden beri devam eden baskılar ve sahip oldukları özel ekolojik koşullar nedeni ile kendiliğinden doğal olarak gençleşmesi de oldukça güçtür. Ayrıca alçak alanlarda gerçekleştirilen teknik ormancılık uygulamaları, yüksek alanlarda daha zor, masraflı ve ancak sınırlı olarak gerçekleştirilmektedir.

Ekolojik koşulların zorlaştığı bu yetişme ortamlarında değişik yaşlı, çok tabakalı meşcereler koruma fonksiyonunu daha iyi yerine getirmektedir (Anderson et al., 2000). Gordon (1994), bu ormanlardaki silvikültürel uygulamaların amacını; karışımın korunması, küçük yetişme ortamlarındaki çap ve yaş dağılımının sağlanması, stabil orman topluluklarının sürekliliğinin sağlanması ve korunması şeklinde ifade etmektedir. Koruma fonksiyonunun öneminin arttığı bu alanlarda gerçekleştirilecek yanlış ve yetersiz ormancılık uygulamaları ise doğal zararlılara karşı dayanıksız ormanların oluşumuna yol açabilmektedir (Senn et al., 1994).

Kastamonu yöresi ormanları Türkiye'deki ormanlık alanların geniş bir kısmını kaplamaktadır. Araştırma alanındaki ormanlar bitki türü ve kuruluş çeşitliliği açısından son derece önemlidir. Yoğun ormancılık uygulamalarının gerçekleştirildiği bu yetişme ortamlarında bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Ayan ve ark., (2002), Kastamonu yöresinde subalpin basamaktaki ormanlarda gerçekleştirilen gençleştirme çalışmalarında arzu edilen başarının sağlanamadığını, gençleştirmeye konu meşcereler olmasına rağmen bilgi, yöntem ve deneyim yetersizliği nedeniyle bu sahaların gençleştirilemediğini, yapılan çalışmaların ise başarısız olduğunu bildirmektedir.

Dolayısıyla meşcere kuruluş özelliklerinin ayrıntılı olarak ele alınması gereği çalışma sahasında ayrıca önem kazanmaktadır. Bu sayede elde edilen bilgiler yardımıyla silvikültürel altlıkların oluşmasına katkı sağlanacaktır.

Bu makale ile Ilgaz Dağı kuzey bakısındaki subalpin ve yüksek montan (oreal) basamağında bulunan meşcerelerin aktüel kuruluş özellikleri belirlenerek silvikültürel değerlendirmeler yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın ana materyalini Ilgaz Dağı kuzey bakıda subalpin ve yüksek montan basamaktaki Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.) ve Gökmar+Sarıçam meşcereleri oluşturmuştur. Çalışma sahası 41° 02' 40"-41° 08' 40" kuzey enlemleri ile 33° 40' 22"-33° 52' 15" doğu boylamları arasında kalmaktadır. Araştırma alanını kapsayan ormanlar Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü, Bostan İşletme Şefliği sınırları içindedir. Ilgaz Dağı'nın zirveleri olan Büyük Hacet Tepesi (2587m) ve Küçük Hacet Tepesi (2546m) çalışma alanı içindeki en fazla yükseltiye sahip tepelerdir. Bu ve diğer yükseltideki tepeleriyle araştırma alanı, jeomorfolojik arazi şekillerinden "Yüksek Dağlık Arazi" sınıfına girmektedir (Çepel, 1995).

Anakaya ve toprak özellikleri

Araştırma alanı ana kaya özelliği bakımından değerlendirildiğinde; subalpin yükselti basamağında belirgin bir kalker ana kaya şeridi bulunmaktadır. Bu alanda yüzeyde bulunan kalker ana kayasının hızlı bir şekilde ayrışmasıyla oluşan kaya parçalarının, oldukça yüksek bir eğim ile aşağı kısımlara doğru moloz akışı şeklinde hareketi görülmektedir. Akışın durması ile zamanla sınırlı da olsa bir toprak oluşumu söz konusudur. Yüksek montan basamağında ise kireç taşının metamorfoze olmuş şekilleri görülmektedir. Bu alanda daha çok; taşlı-çok taşlı topraklar oluşmaktadır.

İklim özellikleri

Araştırma alanı ormanları Türkiye'nin makro iklim tiplerinden "Karadeniz İklim

Tipi”nin “Batı Karadeniz Alt İklim Tipi”nde yer almaktadır. Bu iklim tipinde nispeten daha az yağış ve gerek kış, gerekse yazın daha düşük sıcaklıklar görülür (Özyuvacı, 1999). Kastamonu meteoroloji istasyonu verilerine göre Yağış Etkenliği İndisi $I_m = 43,96$ olarak hesaplanmıştır. Bu değere göre bölgenin iklim tipi ‘Nemli’, vejetasyon tipinin ise ‘Nemcil orman’ olduğu tespit edilmiştir. Thornthwaite yöntemine göre değerlendirildiğinde ise; kurak-az nemli ($I_m = -11,18$), mezotermal ($n = 586,60$ mm), su fazlası yok veya pek az olan, okyanussal iklim etkisine yakın bir iklim tipine ($C_1B_1db_3$) sahip olduğu görülmektedir. Araştırma alanında sıcaklık ve yağış değerlerine bakıldığında en fazla yağışın kış ve ilkbahar aylarında düşmekte olduğu görülmektedir. Temmuz-Ekim ayları arasında su açığı sözkonusudur. Meteorolojik verilerden rüzgarın daha çok Batı, Güney ve Güneybatı yönünden estiği ve yörede çok sık fırtına şiddetinde hava akımlarının görüldüğü anlaşılmaktadır. Özellikle üst rakımlarda kar Haziran sonu, Temmuz başına kadar kalmaktadır. Bu alanlarda gece ve gündüz arasındaki yüksek sıcaklık farklılıkları tipik olarak görülmektedir. Şert iklim koşulları ağaçların fizyolojik özelliklerine etki etmektedir (Topaçoğlu, 2007).

Yöntem

Örnek alanların seçimi ve buralarda yapılan ölçüm ve tespitler

Çalışma alanında sırasıyla subalpin yükselti basamağında 3, yüksek montan yükselti basamağında ise 9 adet olmak üzere toplam 12 adet örnek alan üzerinde çalışılmıştır. Örnek alanların mümkün olduğunca yükselti basamaklarını temsil edebilecek, kuruluş itibarıyla fazla müdahale

görmemiş, çevresiyle aynı kuruluş özelliklerine sahip, farklı sıklık ve kapalılıktaki meşcerelerden alınmasına dikkat edilmiştir. Örnek alanlara ait bazı yetiştirme ortamı özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Örnek alanlar; meşcere profillerinin çizilmesini sağlayacak şekilde yamaç üzerinde eşyükselti eğrilerine dik olarak, eğim yönünde ve yatay izdüşümleri 10x50 m olacak şekilde araziye applike edilmiştir (Bozkuş, 1988; Özalp, 1992; Avşar, 1999; Güner, 2000; Öner ve Göl, 2003). Örnek alan içinde kalan göğüs yüksekliğindeki ($d_{1,30}$) çapları 4 cm’den büyük tüm ağaçların yaşı, çapı, boyu, tepe genişliği, kuru ve yaş dal yüksekliği, çatalılık-eğrilik gibi özellikleri tespit edilmiş ve ölçülmüştür. Ayrıca meşcere kuruluşuna katılan bitki türlerinin tespiti ile doğal gençliğin durumu tespit edilmiştir. Yüksek montan yükselti basamağının üst kısımları ile subalpin yükselti basamağında bulunan ağaç kolektifi kuruluşlarının özelliklerini belirlemek için kuruluştaki ağaç sayısı, ağaçların 1,30m’deki yaşı ve ağaç boyu ölçülmüştür.

Ağaçların hacimlerinin hesaplanmasında Sarıçam için Alemdağ (1967), Uludağ Göknarı için Miraboğlu (1955), tarafından hazırlanmış olan çift girişli hacim tablolarından yararlanılmıştır. Özellikle subalpin yetiştirme ortamında ağaçlar normal büyüme ve form gösteremedikleri için bu ağaçların hacimleri aşağıda gösterilen formül yardımıyla hesaplanmıştır (Kalıpsız, 1993).

$$V = \Pi/4 * d_{1,30}^2 * h * f$$

$\Pi = 3,14159$, $d_{1,30}$ = Çap (m), h = Boy (m),

f = Şekil katsayısı (~ 0,5)

Tablo 1. Örnek alanlarına ait bazı yetişme ortamı özellikleri

Yükselti Basamağı	Örnek Alan No	Bakı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Asli Ağaç Türü	Yamaç Durumu
Subalpin	1	N	2229	58	Çs	Üst
	2	N	2130	40	Çs	Üst
	3	NW	2130	70	Çs	Üst
Yüksek Montan	4	NW	2085	58	Çs	Orta
	5	N	2070	45	Çs	Orta
	6	N	2040	58	G	Üst
	7	NW	2000	25	Çs	Orta
	8	N	1960	53	G	Orta
	9	N	1925	55	G	Üst
	10	N	1900	58	G+Çs	Üst
	11	NW	1900	45	G	Orta
	12	N	1858	35	G	Orta

Çs; Sarıçam, G; Uludağ göknarı

Bulgular

Örnek alanlardan elde edilen veriler yükselti basamaklarına bağlı olarak bu bölümde değerlendirilmiştir.

Subalpin yükselti basamağındaki meşcere kuruluşlarına ait bulgular

Subalpin yükselti basamağı, ekstrem yetişme ortamlarının daha da ağırlaştığı 2085m' nin üstünde bulunmaktadır. Bu alanda daha çok oldukça yaşlı, kaba bünyeli, yerde sürünen (bodur ağaç özelliği gösteren) Sarıçamlar yayılış göstermektedir. Kapalılık ancak ağaçların bir arada bulunduğu alanlarda oluşmaktadır. Sarıçam'ın siperi dışında *Juniperus communis* var. *saxatilis* ile çok sayıda otsu bitki türü yoğun bir şekilde görülmektedir. Sarıçam, bu yükselti basamağında Gökna'ra göre dış etkenlere karşı daha dayanıklı olmakta ve varlığını sürdürebilmektedir. Örnek alanlarda yeterli sayı ve nitelikte Sarıçam doğal gençliği görülmemektedir (Şekil, 1). Ağaçların gövde kalitesi oldukça düşük olup, daha çok kar, rüzgar ve kaya yuvarlanmasına bağlı gövde kusurları görülmektedir. Bu yükselti basamağının en üst kısmında bulunan kalker ana kayasının zaman zaman parçalanması ile oluşan molozların akararak zaten az olan iyi yetişme ortamların kapladığı görülmektedir (Şekil, 2).

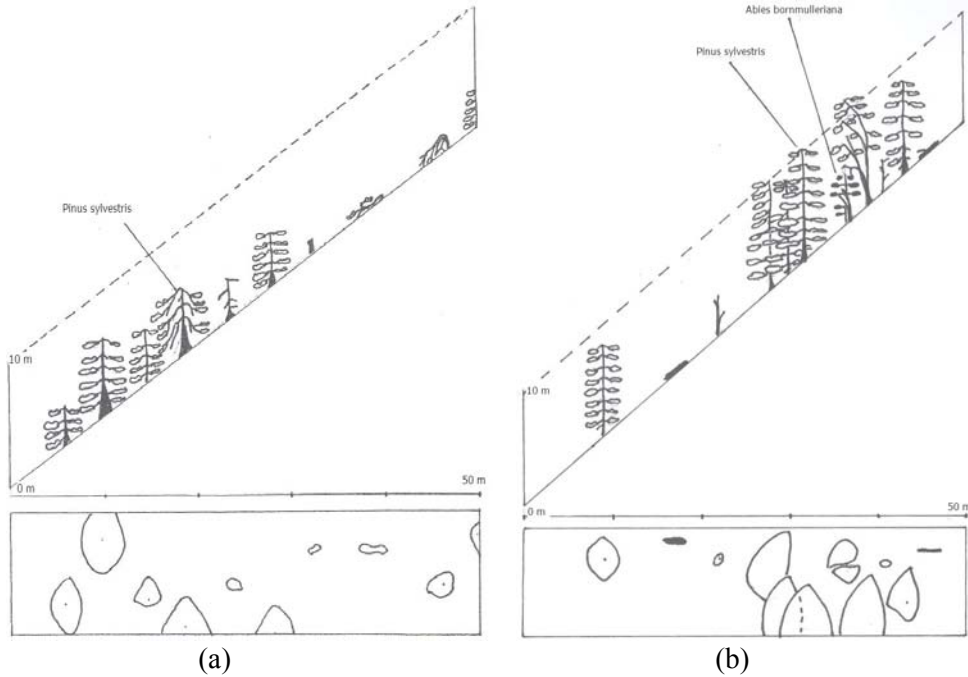
Yükseltinin artması ile değişen ekolojik

koşulların ağaç boyu üzerindeki etkisi, bu basamaktaki örnek alanlar arasında da görülmektedir. 1 No'lu örnek alan (yükselti; 2229 m, ağaç boyları; 3-6,75 m) ile 2 No'lu örnek alan (yükselti; 2130 m, ağaç boyları; 6-15m), 3 No'lu örnek alan (yükselti; 2130 m, ağaç boyları; 8,5-10,2 m) aynı yamaç ve bakıda olmasına rağmen ağaç boyları arasında belirgin bir fark görülmektedir. Ağaç boyu bu değerlerden daha yükseğe çıkamamakta, ancak çap gelişmesine devam etmektedir. Bu yükselti basamağındaki ağaçların çapları 10-68 cm arasında, ağaç yaşları 1 No'lu örnek alanda; 30-100 yıl, 2 No'lu örnek alanda 20-150 yıl ve 3 No'lu örnek alanda ise 43-120 yıl arasında değişmektedir (Tablo 2). Örnek alanlarda değişik yaşlılık söz konusudur ve yaş varyasyonları geniştir.

Örnek alanlarda ölçülen hacim ve hacim elemanlarına ait değerler ise Tablo 3'de verilmiştir. Örnek alanlardaki ağaç sayısı 200-260 adet/ha arasında, meşcere göğüs yüzeyi 11,40-21,80 m²/ha ve meşcere hacmi de 32,154-102,530 m³/ha arasında değişmektedir.

Yüksek montan yükselti basamağındaki meşcere kuruluşlarına ait bulgular

Bu basamakta saf Sarıçam, Gökna'ra ve Gökna'+Sarıçam karışık meşcereleri bulunmaktadır. Saf Sarıçam meşcereleri



Şekil 1. 1 Nolu (a) ve 3 Nolu (b) örnek alanlara ait meşcere profilleri ve tepe projeksiyonları



Şekil 2. Kaya yuvarlanması ve moloz akışı, küçük hacet tepesi mevki, yükselti; 2100 m

daha çok yüksek montan yükselti basamağının üst kısımlarında, güneşli bakılarda, nispeten kayalık yetiştirme ortamlarında görülmektedir (Şekil, 3). Saf Göknaar meşcereleri ise daha çok Sarıçamın bilinçsiz müdahaleler ile uzaklaştırıldığı alanlarda bulunmaktadır. Göknaar+Sarıçam karışık meşcerelerinde Sarıçam, üst tabakada ve az sayıda temsil edilmektedir.

Bu yükselti basamağında, yükseltinin azalması ile ağaç kolektifi kuruluşlarının birleştiği, yetiştirme ortamı koşullarının iyileşmesi oranında meşcerenin normal kuruluş özelliği kazandığı ve meşcere kapallılığının oluştuğu görülmektedir.

Ağaç boyları Göknaarda 1.8–36 m, çapları 4–67 cm, yaşları 17–160 yıl, Sarıçamda ise ağaç boyları 5–31 m, çapları 10–98 cm ve yaşları 23–220 yıl arasında değişmektedir. Bu yükselti basamağında da saf ve karışık meşcerelerde değişik yaşlılık söz konusudur (Tablo 2).

Örnek alanlardaki ağaç sayısı 420 (11 No'lu örnek alan)-1160 (10 No'lu örnek alan) arasında değişmektedir. 11 no'lu örnek alandaki ağaç sayısının azlığı; meşceredeki ağaçların çok yaşlı, bu ağaçların çoğunlukla üst katta (%81 oranında) bulunuşu ve doğal gençleşmenin gerçekleşmemesi ile açıklanabilir. Göknaar+Sarıçam karışık

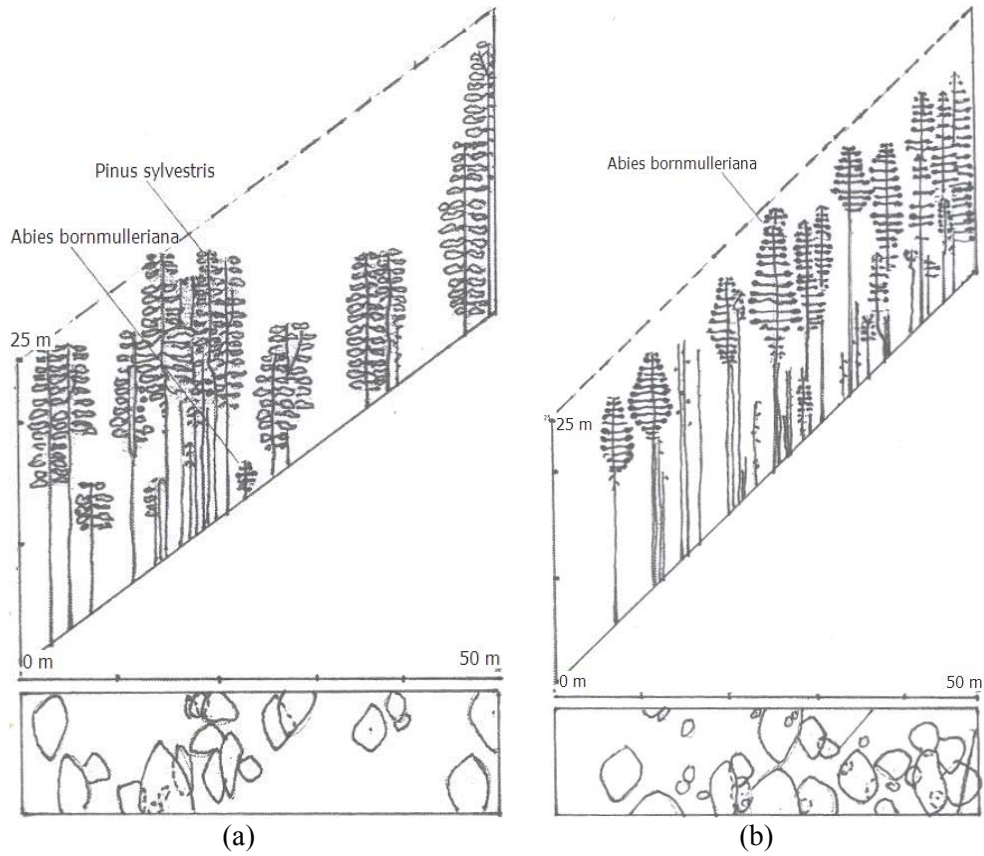
Tablo 2. Örnek alanlardaki (500m²) ağaçların çap ve yaş basamaklarına göre frekans tabloları

Çap Bas. (cm)	Örnek Alanlar												Yaş Bas. (Yıl)	Örnek Alanlar												
	1 Çs	2 Çs	3 Çs	4 Çs	5 Çs	6 G	7 Çs	8 G	9 G	10 G+Çs	11 G	12 G		1 Çs	2 Çs	3 Çs	4 Çs	5 Çs	6 G	7 Çs	8 G	9 G	10 G+Çs	11 G	12 G	
6									5				6-	10												
10		1		1	1		1	3					12-	20		1				3		2				
14			1		2	2	3	1	3	1			2-	30	1					4		3				
18	4				2	3	5	1	1	1			8-	40	1	2		1	8		4	4		6		3
22	1	2	1	2	3	5	8	3	3				7-	50	2	1	2	1	4	4	4	3	1	4		
26			2			6	1	2	3					60		1	2	4	3	4	2		4	6		1
30		2	3	2	1	4			4	3			5-	70	2	3		2	2	7	3	1	1	7		4
34	1	3	1	1	2	2	2	2					3-	80	1	3	1	1	1	4		6	2	9		3
38			1		2	1	7	2	2	6			3-	90	2		1	1	1	8	1	2	2	5-1	1	3
42	1			1	3	2	4	4	3	1			2-1*	100	1			2		4	1	5	2	1-3	3	9
46				2			3	1		3				110		1	2	2		3		2	6	2-4	3	4
50	1	1			1	1	3		2				-1	120			2		5	1	1	4	2	3	3	
54				1			1	1	1	6			1-1	130				3			1	2	3	1	4	3
58	1			1	2	1	1		2				-1	140				2			1				2	
62					2			1		1			-1	150		1		1			1	1			1	
66								2					1-1	160											4	
70	1				1									170							3					
74								1					-1	180							1					
78													-1	190				1								
82									1					200							4					
86								1						210							1					
90														220				1			1					
100					1									230												

* (-) Birinci ve ikinci ağaç türünü belirtmek için kullanılmıştır.

Tablo 3. Örnek alanlarda ölçülen hacim ve hacim elemanlarına ait değerler

Örnek Alan No	Göğüs Çapı (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)	Ağaç Sayısı (ad/ha)	Göğüs Yüzeyi (m ² /ha)	Hacim (m ³ /ha)	
	Min.-Mak.	Min.-Mak.	Min.-Mak.				
Subalpin	17-68	3-6.75	30-100	200	11.40	32.154	
	10-48	6-15	20-150	260	16.40	85.052	
	21-58	8.5-10.2	43-120	200	21.80	102.530	
Yüksek Montan	10-98	8-25	40-220	440	59.00	528.320	
	10-56	5-12	23-89	460	27.40	266.760	
	12-56	3-24	45-115	780	73.20	718.920	
	10-83	5-16	32-220	580	73.60	618.600	
	4-58	1,8-30	17-146	680	48.60	432.340	
	13-60	8-28,7	50-129	500	63.80	820.400	
	10	Çs 41-75 G 4-64	Çs 22-31 G 2,5-33	Çs 90-108 G 20-121	1160	84.80	881.680
	11	15-67	9-36	90-160	420	68.20	875.960
	12	19-54	4,5-27	35-130	660	70.60	843.740



Şekil 3. 4 Nolu (a) ve 6 Nolu (b) örnek alanlara ait meşcere profilleri ve tepe projeksiyonları

meşcere kuruluşunda olan 10 No'lu örnek alan bu yükseltide seçme kuruluşuna yakın bir kuruluş özelliği göstermekte, her yaş, boy ve çap basamağında ağaçların varlığı söz konusu olmaktadır. Yüksek Montan basamakta özellikle saf Gökmar meşcerelerinde üst kattaki ağaçların bulunma yüzdesinin fazla oluşu dikkati çekmektedir. Aynı zamanda özellikle 11 No'lu örnek alanda olduğu gibi çok yaşlı Gökmarların bulunduğu görülmektedir (Tablo 4)

Örnek alanlardaki meşcere göğüs yüzeyi 27,40 m²/ha (5 No'lu örnek alan) ile 84,80 m²/ha (11 No'lu örnek alan) arasında değişmektedir. Meşcere hacmi ise 266,760 m³/ha (5 No'lu örnek alan) ile 881,680 m³/ha (10 No'lu örnek alan) arasında değişmektedir.

Tablo 4. Yüksek montan basamaktaki ağaçların katlarda bulunma yüzdesi

Katlar	Örnek Alanlar									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Üst %	57	77	60	52	53	56	23	81	67	
Orta %	29	23	25	48	15	36	42	14	21	
Alt %	14	-	15	-	32	8	35	5	12	

Ağaç kolektifi kuruluşuna ait bulgular

Çalışma alanında özellikle yüksek montan basamağın üst sınırları ile subalpin yükselti basamağında nispeten uygun yetişme ortamlarında ağaç kolektifi kuruluşu gösteren doğal oluşumların varlığı tespit edilmiştir.

Sarıçam ağaç kolektiflerindeki bireyler arasındaki mesafenin, daha alt yükseltide bulunan Gökmar kolektiflerine göre daha fazla olduğu, birey sayısının ise daha az olduğu tespit edilmiştir. Gökmar'da kolektif içindeki birey sayısı 5-20, Sarıçam'da ise 3-10 arasında olduğu tespit edilmiştir. Kolektifin genişliği, kolektifi oluşturan ağaç sayısına bağlı olarak değişken bir özellik göstermektedir. Araştırma alanında ağaç kolektiflerinin genişliği 0.5-7 m arasında değişmektedir. Ayrıca kolektif içinde yaş dağılımı bakımından bir değerlendirmeye gidildiğinde ise Sarıçamlardan ve Gökmandan oluşan kolektiflerde değişik yaşlılık görülmektedir.

Meşcere kuruluşuna katılan bitki türlerine ait bulgular

Örnek alanlardaki meşcerelere eşlik eden bazı bitki türleri Tablo 5'de gösterilmiştir. Subalpin yükselti basamağında genellikle parçalanmış anakaya üzerinde oluşan sığ topraklarda yayılış gösteren bu bitki türleri yastık şeklinde ve kompakt formada bir görünüme sahiptir. Yüksek montan basamağında meşcere kapalılığın kırıldığı ancak, ortamda yeterli nemin bulunduğu sahalarda, gölgeye tahammülü daha az olan bitki türleri (*Agrimonia repens* L., *Fragaria vesca* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Geranium robertianum* L., vs.) yoğun bir şekilde yayılış göstermekte ve doğal gençliğin gelişimini engellemektedir.

Tablo 5. Çalışma alanında bulunan otsu ve odunsu bitki türleri

Subalpin Yükselti Basamağındaki Bitki Türleri	
<i>Aethionema oppositifolium</i> (Pers.) Hedge.	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.subsp. <i>petrisavii</i> (Clem.)
<i>Alchemilla compactilis</i> Juz.	<i>Minuartia juniperiana</i> (L.) Marie & Petim.
<i>Allium olympicum</i> Boiss.	<i>Onobrychis montana</i> DC. subsp. <i>cadmea</i> (Boiss.) P.W. Ball.
<i>Anthemis kotschyana</i> Boiss.	<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz.) G.Beck ex Fritsch var. <i>crantzii</i>
<i>Anthemis melanoloma</i> Trautv. subsp. <i>melanoloma</i>	<i>Rumex acetosella</i> L.
<i>Asperula cymulosa</i> (Post.) Post.	<i>Sedum acre</i> L.
<i>Aster alpinus</i> L.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke. subsp. <i>vulgaris</i>
<i>Astragalus densifolius</i> Lam.	<i>Stachys germanica</i> L. subsp. <i>bithynica</i> (Boiss.) Boiss.
<i>Asyneuma amplexicaule</i> (Willd.) Hand.-Mazz. subsp. <i>amplexicaule</i> var. <i>amplexicaule</i>	<i>Thymus praecox</i> Opiz. subsp. <i>skorpilii</i> (Velen.) Jalas.
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson.) P. Beauw.	
<i>Campanula stevenii</i> Bieb. subsp. <i>beauverdiana</i> (Fomin.) Rech. Filx Schimon-Czeika	
<i>Crocus speciosus</i> Bieb. subsp. <i>ilgazensis</i> Matthew.	

Tablo 5 Devamı

<i>Daphne oleoides</i> Screrder. subsp. <i>oleioides</i>	<i>Trifolium rytidosemium</i> Boiss. & Hoh subsp. <i>rytidosemium</i>
<i>Dianthus balansae</i> Boiss.	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.
<i>Festuca drymeja</i> Mertens. & Koch.	<i>Veronica caespitosa</i> Boiss. var. <i>caespitosa</i>
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	<i>Helianthemum canum</i> (L.) Baumg.
<i>Galium verum</i> L. subsp. <i>verum</i>	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller subsp. <i>ovatum</i> (Viv.) Schinz & Thellung.
<i>Gentiana septemfida</i> Pallas.	<i>Helichrysum pilicatum</i> DC. subsp. <i>pilicatum</i>
<i>Hypericum linarioides</i> Boiss.	
<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>nana</i> Syme.	
<i>Minuartia erythrosepala</i> (Boiss.) Hand-Mazz.	
Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Bitki Türleri	
<i>Agrimonia repens</i> L.	<i>Geranium robertianum</i> L.
<i>Alchemilla mollis</i> (Buser.)	<i>Geum urbanum</i> L.
<i>Alchemilla surculosa</i> Fröhner.	<i>Juniperus communis</i> L. subsp. <i>nana</i> Syme.
<i>Asperula cymulosa</i> (Post.) Post.	<i>Myosotis lithospermifolia</i> (Willd.) Harneum
<i>Asperula nitida</i> Sm. subsp. <i>subcapitellata</i>	<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. subsp. <i>cyanea</i>
Ehrend.	Vestergren
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson.) P. Beauw.	<i>Oxalis acetosella</i> L.
<i>Briza media</i> L.	<i>Pilosella hoppeana</i> (Schultes) C.H. & F.W.
<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench.	Schultz subsp. <i>trojica</i> (Zahn) Sell & West
<i>Campanula glomerata</i> L. subsp. <i>hispida</i>	<i>Pilosella x macrotricha</i> (Boiss.) C.H. & F.W.
(Witasek) Hayek.	Schultz
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	<i>Plantago lanceolata</i> L.
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. subsp. <i>vestitum</i>	<i>Primula vulgaris</i> Huds. subsp. <i>vulgaris</i>
(Wimmer et Grab.) Petrak	<i>Prunella vulgaris</i> L.
<i>Colchicum speciosum</i> Stev.	<i>Rubia tinctorium</i> L.
<i>Crepis foetida</i> L.	<i>Rubus canescens</i> DC. var. <i>canascens</i>
<i>Crocus speciosus</i> Bieb. subsp. <i>ilgazensis</i>	<i>Rubus idaeus</i> L.
Matthew.	<i>Rumex acetosella</i> L.
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth.)	<i>Rumex alpinus</i> L.
Nyman.	<i>Rumex scutatus</i> L.
<i>Daphne pontica</i> L.	<i>Sanicula europaea</i> L.
<i>Digitalis ferruginea</i> L.	<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.
<i>Doronicum bithynicum</i> J.R.Edmondson subsp.	<i>Scorzonera elata</i> Boiss.
<i>sparsipilosum</i>	<i>Silene vulgaris</i> (Moench.) Garcke. subsp.
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	<i>vulgaris</i>
<i>Epilobium montanum</i> L.	<i>Sorbus acuparia</i> L.
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	<i>Tussilago farfara</i> L.
<i>Festuca valesiaca</i> L.	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.
<i>Fragaria vesca</i> L.	<i>Valeriana alliariifolia</i> Vahl.
<i>Galium album</i> Mill. subsp. <i>prusense</i>	<i>Veronica caespitosa</i> Boiss var. <i>caespitosa</i>
(C. Koch.) Ehrend et Krendl	<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>stenophylla</i>
<i>Gentiana septemfida</i> Pallas.	<i>Viola sieheana</i> Becker.

Tartışma ve Öneriler

Yüksek dağlık alanlardaki ormanlar, birkaç ağaç türü ile temsil edilen ve boşluklardan oluşan bir mozaik yapı şeklindedir. Bu alanlarda tür çeşitliliğinin azlığı strüktürel çeşitliliğin önemini daha da artırmaktadır. Ormanlık uygulamaları ile bu sahalarda strüktürel çeşitliliğin sağlanması ve korunması ise öncelikli amaç olarak gerekmektedir (Neumann ve Starlinger, 2001). Bu nedenle araştırma sahasındaki meşcere kuruluşunun belirlenmesi son derece

önemlidir. Araştırma alanında subalpin yükselti basamağında daha çok saf Sarıçam meşcereleri bulunmaktadır. Meşcereler değişik yaşlı ve tabakalı bir kuruluş özelliği göstermekte olup, yaş varyasyonları geniştir. Hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacim değerleri dikkate alındığında subalpin yükselti basamağındaki değerlerin araştırma alanında ölçülen en düşük değerler olduğu görülmektedir. Bu yükselti basamağında ağaçlar, kötü yetiştirme ortamı şartlarından etkilenerek hayatta kalma mücadelesi

vermekte ve daha çok yere kadar dallı (genellikle kar ve rüzgar etkileri nedeniyle) bir özellik göstermektedir (Şekil, 1).

Yüksek montan yükselti basamağını bu yükseltide oluşan ve ağaç türlerinin nem ihtiyacını yaz aylarında belirli oranda karşılayan sis oluşumu ile ayırt etmek mümkündür. Yüksek montan basamağında yükseltinin azalması ile birlikte normal orman kuruluşuna yakın, farklı kapalılık derecelerinde, değişik yaşlı, tabakalı saf Sarıçam ve Gökmar meşcereleri ile Gökmar+Sarıçam karışık meşcereleri görülmektedir. Bu yükselti basamağında ağaçlar daha iyi bir gelişme göstermektedir. Hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve ağaç boyu gibi değerlerde belirgin bir artış görülmektedir (Şekil, 3). Temel meşceresi Gökmarın teşkil ettiği yüksek montan yükselti basamağındaki meşcereler daha çok orta ve alt tabakaca fakir düşey kapalı meşcereler olarak değerlendirilebilir. Gökmar meşcerelerinde ağaçların orta ve alt kattaki bulunma yüzdelerinin düşük oluşu; sert ekolojik koşulların yanında, yoğun otlatma baskısı ve doğal gençleşmenin gerçekleşmemesi ile açıklanabilir. Nitekim seçme ormanlarında iki, hatta bir katlı kuruluşa yönelimin nedenini Kalıpsız (1998); ağaçların elverişsiz ortamda gölgeye dayanma gücünün azalması ve kalın çaplı ağaçların gençliğin gelmesine olanak tanımaması şeklinde açıklamaktadır. Özellikle kar-rüzgar ve böcek zararının yoğun bir şekilde görüldüğü (6 No'lu örnek alan) meşcereler ise bozuk seçme ormanı şeklinde ifade edilebilir. Çalışma alanının bu kısımlarında hemen hemen her yıl görülen rüzgar ve kar devrikleri meşcere stabilitesini bozan önemli bir faktördür. Geçmişten günümüze devam eden aşırı faydalanma, biyotik ve abiyotik etkenler neticesinde meşcerelerin rüzgara karşı direncini zayıflatmış ve kuruluşlarını bozmuştur. Özellikle yüksek montan basamakta çok sık görülen devrikler, kapalılığın kırılmasına ve dolayısıyla rekabetçi diri örtünün yoğunluğunun artmasına neden olmaktadır. Ata (1995), Gökmar doğal gençliğinin diri örtüyle mücadelede zayıf olduğunu belirtmektedir.

Subalpin ve nadiren yüksek montan yükselti basamağının üst kısımlarında

ağaçların küçük kümeler ve gruplar halinde bir arada bulunduğu kuruluşlar görülmektedir. Ağaç kolektifi olarak ifade edilen bu oluşumlar daha çok yüksek dağlık alanlardaki yetişme ortamlarında tipik olarak görülmektedir (Çolak ve Pitterle, 1999). Benzer oluşumların varlığını ve fonksiyonlarını Tonguç (2003), Üçler ve ark. (2001), ve Yücesan (2006) yapmış oldukları çalışmalarda belirtmektedirler. Bu tip doğal oluşumlar biyolojik çeşitliliği artırdığı gibi, farklı yaşam alanlarının oluşmasına da yardımcı olmaktadır.

Subalpin yükselti basamağında daha çok görülen ağaç kolektiflerinde özellikle merkezdeki ağaçların boyu ve vitalitesinin daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Kolektif içinde açık alanlara göre daha uygun yaşam alanı koşullarının (özellikle uygun sıcaklık) varlığı biyolojik gelişimi ve aktiviteyi artıran önemli bir faktördür. Sowell (1985), toprak sıcaklığının subalpin alanlardaki ağaçların kök fizyolojilerinde belirli bir etkisinin olabileceğini ve bu yüzden yüksek rakımlı alanlarda ağaçların büyüme ve dağılımını etkileyebileceğini belirtmektedir.

Yüksek Montan yükselti basamağının üst sınırlarından aşağı kısımlara doğru gidildikçe kolektif içindeki ağaçlar arası mesafe artmakta ve meşcere normal kuruluş özelliğine sahip olmaktadır. Ağaç kolektifi kuruluş özellikleri yükseltinin artması ile değiştiği gibi orman sınırına doğru daha alt yükseltelerde de değişmektedir. Kolektif içindeki ağaç sayısı ve ağaçlar arasındaki mesafe, kolektifin formu, yetişme ortamı özelliklerine ve ağaç türüne bağlı olarak şekillenmektedir.

Çalışma sahasında çok sık bir şekilde görülen kaya yuvarlanması ve moloz akışı, özellikle iyi yetişme ortamlarının bozulmasına neden olmaktadır. Bu tip yerlerde özellikle ağaç kolektifinin dış kenarını oluşturan ve yere kadar dallı bireyler, koruyucu fonksiyonu yerine getirmekte, iç kısımdaki ağaçların zarar görmesini engellemektedir.

Araştırma alanında çok sayıda bitki türleri yayılış göstermektedir. Subalpin yükselti basamağında otsu bitki türlerinin kompakt ve yastık şeklindeki formu sert esen rüzgarlara karşı su kaybının önlenmesinde bir avantaj

sağlamaktadır. Bu bitkilerin yapraklarının küçük ve tüysü oluşu da dikkati çekmektedir. Yapraklardaki bu özellik su kaybının ve direk güneş ışığının yakıcı ve kurutucu etkisinin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Subalpin yükselti basamağında bulunan bitki türlerinin doğal peyzaj ve biyolojik çeşitlilik açısından değeri yüksek olup varlıkları korunmalıdır.

Örnek alanların genelinde yeterli doğal gençliğe rastlanmamıştır. Yüksek dağlık alanlarda doğal gençliğin oluşumu alçak alanlara göre daha zordur. Sert ekolojik koşulların yanında biyotik ve abiyotik faktörlerin varlığı gençleşme üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Şiddetli otlatma baskısı ile birlikte yoğun otsu bitki türleri doğal gençliği olumsuz etkilemektedir.

Doğal gençleştirmede türlerin tohum tutma, tohum verimi konusundaki nitelikleri ve zengin tohum yıllarının tekrarı; başta ağaç türü olmak üzere, iklim koşullarına ve yükseltiye göre değişir (Atay, 1990). Üçler ve Polat (2005), alpin zona yakın alanlarda Ladin tohumlarının boş tane oranının arttığını belirterek, bu alanlarda kozalak veriminin düşük, bol tohum yıllarının ise seyrek oluşunun önemli bir konu olduğunu ifade etmektedir. Araştırma alanında yeterli doğal gençliğin bulunmayışının nedenlerinden bazıları bu şekilde açıklanabilir.

Doğal olarak kendiliğinden gelmiş sınırlı sayıdaki gençliklerde ise yıllık sürgünlerin çok kısa olduğu görülmektedir. Doğal gençlik kısa vejetasyon süresinden kötü etkilenerek daha yavaş büyümektedir. Senn et al., (1994), yükseltinin artması ile biyolojik süreç çok yavaş gerçekleştiği için, koruma fonksiyonunu daha kısa sürede gerçekleştirecek plantasyonların, doğal gençleştirme çalışmalarına göre daha çok tercih edilmesi gerektiğini bildirmektedir. Schöenberger (2001b) ise; koruma fonksiyonunun ön plana çıktığı yüksek rakımlardaki meşcerelerin sahip oldukları ağaç kolektifi kuruluşundan dolayı, bu kuruluş yapısının ağaçlandırma sahalarının düzenlenmesinde bir model olarak yardımcı olabileceğini bildirmektedir.

Araştırma alanında özellikle subalpin yükselti basamağında meşcereler koruma fonksiyonunun ön plana çıktığı meşcereler

olarak değerlendirilmeli ve odun üretimi amaçlı işletilmemelidir. Kar hareketi ve moloz akışının önlenmesi, toprak koruma ve hidrolojik fonksiyonların sağlanması hedefleri doğal yapının bu alanlarda bozulmadan geliştirilmesine bağlıdır. Araştırma alanında özellikle subalpin yükselti basamağında ormanlardan beklenen koruma fonksiyonunun sürekli olarak sağlanabilmesi için; Frey (1994)'in de belirttiği gibi; doğal mozaik yapı içinde değişik yaşlı, yeterli kapalılıkta ve çok katlı ağaç kolektifi kuruluşunun oluşturulması silvikültürel amaç olarak göz önünde tutulmalıdır.

Yüksek montan basamağında ormanlarda ise silvikültürel işlemlerde basamaklı orman kuruluşunun oluşturulması gerekmektedir. Bu amaçla meşcere ve bireysel meşcere elemanlarının stabilitesini sağlayarak varlıklarını ve yaşam yeteneğini güvence altına alan aralamalara meşcere gelişiminin erken çağlarında başlanmalı ve uygulamalar oldukça basitleştirilerek uzun yıllara yayılmalıdır. Özellikle bu basamağın üst kısımlarında uygulamalar ılımlı tutulmalı, hakim rüzgar yönünü dikkate almadan rüzgarın meşcere içlerine aniden girmesini kolaylaştıracak kesimlerden kaçınılmalıdır. Meşcere içine rüzgarın geniş bir alandan girip dar bir noktadan çıkması (rüzgar koridoru) önlenmelidir (Kimmins, 2003). Meşcere kenarlarında rüzgar perdesi kurulmalı ve bu korunmalıdır. Meşcere kenarı sık ve dik bir kenar şeklinde değil geçirgen ve basamaklı bir kuruluş özelliği göstermelidir (Çolak, 2001). Özellikle varlığı azalmış Sarıçam tohum ağaçlarının tespiti (tepe tacı ve gövde gelişimini sağlamak için) mümkün olduğunca erken yapılmalı ve bu ağaçlara başlangıçtan itibaren diğer ağaçların rekabetinden uzak bir ortam sağlanmalıdır (Matthews, 1989).

Yüksek dağlık ormanlar için geçerli olan katlılığın korunmasına dikkat edilmeli ve gençleşme sürekli olarak teşvik edilmelidir. Ağaçları kar zararına karşı korumak için geniş tepe oluşumu önlenmelidir. Karışık meşcerelerin korunması ve geliştirilmesi bu tür alanlarda zorunludur. Bu nedenle araştırma alanının genelinde Sarıçam oranının, karışık meşcerede uygun teknikler kullanarak artırılmalı ve özellikle yapılacak müdahalelerle Sarıçamların ışık isteklerinin

karşılanması sağlanmalıdır. Düşük kapalılık derecesinde çok kolay alana yerleşen yabancı flora (diri örtü) nedeniyle müdahalelerde, mümkün olduğunca kapalılık korunmaya çalışılmalıdır.

Türkiye'deki orman varlığının önemli bir kısmı yüksek dağlık alanlar olarak kabul edilebilecek sahalarda bulunmaktadır. Ekstrem yetişme ortamı koşullarının hüküm sürdüğü bu alanlardan beklenen ürün ve hizmetlerin sağlanması ekolojik özelliklerin ayrıntılı olarak ele alınması ile mümkün olacaktır. Ancak bu sayede doğaya uygun teknik uygulamalar gerçekleştirilebilir.

Kaynaklar

Alemdağ, Ş., 1967. Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu Verim Gücü, ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar. Ormancilık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 20. Ankara.

Anderson, F.O., Feger, K.H., Hüttl, R.F., Kräuchi, N., Mattsson, L., Sallnäs, O., Sjöberg, K. 2000. Forest ecosystem research- priorities for Europe. *Forest Eco and Man*, 132, pp: 111-119.

Ata, C., 1995. *Silvikültür Tekniği*. Ders Kitabı. Z.K.E. Üniversitesi Yayınları. Yayın No: 4, Fakülte Yayın No: 3. Bartın.

Atay, İ., 1990. *Silvikültür II (Silvikültürün Tekniği)* İ.Ü. Yayın No: 3599, Orman Fak. Yayın No: 405. İstanbul.

Avşar, M. D., 1999. Kahramanmaraş – Başkonuş Dağı Ormanlarında Başlıca Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Öneriler. Doktora Tezi, 212, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Ayan, S., Mutlu, Ç., Kaya, N., 2002. Kastamonu Bölgesi Subalpin Basamağındaki Gençleştirme Objeleri ve Silvikültürel Uygulamalar. Türkiye Dağları 1. Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı 106-113.

Bozkuş, H., F., 1988. Toros Göknaarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Türkiye'deki Doğal Yayılış ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora Tezi, 118. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi. Üçüncü Baskı İ.Ü. Yayın No: 3886, Sosyal B.M.Y.O. Yayın No: 433. İstanbul.

Çolak, A. H., Pitterle, A., 1999. Yüksek Dağ Silvikültürü (Cilt I - Orta Avrupa) Genel Prensipler. Ogem – Vak. Yayını. 1. Baskı.

Çolak, A., H., 2001. Ormanda Doğa Koruma (Kavramlar-Prensipiler-Stratejiler-Önlemler). Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü Yayını. 1. Baskı.

Frey, W., 1994. Silvicultural Treatment and Avalanche Protection Of Swiss Stone Pine Forests. In Proceedings: International Workshop on Supalpine Stone Pines and Their Environment: The status of Our Knowledge. St Moritz 1992. USDA Forest Service, Intermountain Research Station Gen. Tech. Rep., GTR-309, 290-293.

Gordon, R., 1994. Importance and Silvicultural Treatment of Stone Pine In The Upper Engadine. Proceedings: International Workshop on Supalpine Stone Pines and Their Environment: The status of Our Knowledge. USDA Forest Service, Intermountain Research Station Gen. Tech. Rep., GTR-309, 294-297.

Güner, S., 2000. Artvin – Genya Dağı'nın Orman Toplulukları ve Silvikültürel Özellikleri. Doktora Tezi K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kalipsız, A., 1993. Dendrometri. İkinci Baskı İ.Ü. Yayın No: 3793, Fakülte Yayın No: 426. İstanbul.

Kalipsız, A., 1998. Orman Hasılat Bilgisi, İ.Ü. Yayınları, Yayın No: 4060, O.F. Yayın No: 448 İstanbul

Kimmins, J.P., 2003. Forest Ecology (A Foundation For Sustainable Forest Management and Environmental Ethics in Forest) Third Edition. Printice Hall, New Jersey, USA.

Matthews, J.D., 1989. Silvicultural Systems. Oxford Science Publications. Clarendon Press. Oxford. 284p.

Miraboğlu, M., 1955. Göknaarda Şekil ve Hacim Artım Araştırmaları. Ziraat Vekaleti Umum Müdürlüğü Yayınları 188 (5), İstanbul.

Neumann, M. and Starlinger, F., 2001. The significance of different indices for stand structure and diversity in forests. *Forest Eco and Man* 145 pp.91-106.

Öner, N., Göl, C., 2003. Ilgaz-Yenice Orman İşletme Şefliğindeki Orman Topluluklarının Bazı Silvikültürel ve toprak özellikleri. G.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 3,1. 61-76.

Özalp, G., 1992. Çitdere (Yenice-Zonguldak) Bölgesindeki Orman Toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirilmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri; A, Cilt; 42, Sayı; 2. İstanbul.

Özyuvacı, N., 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları. Yayın No: 4196, O.F. Yayın No: 460 İstanbul.

Schönenberger, W., 2001a. Structure of mountain forests assesment, impacts, management, modelling. *Forest Eco and Man*. 145, pp: 1-2.

Schönenberger, W., 2001b. Cluster afforestation for creating diverse mountain forest structures *Forest Eco. and Man*. 145: 121-128.

Senn, J., Schönenberger, W., Wasem, U., 1994. Survival and Growth Of Planted Cembra

Pines At The Alpine Timberline. In Proceedings: International Workshop on Supalpine Stone Pines and Their Enviroment: The status of Our Knowledge. St Moritz 1994 USDA Forest Service, Intermountain Rersearch Station Gen. Tech. Rep., GTR-309, 105-109.

Sowell, J. B., 1985. Influence of soil temperature on root respiration and water uptake of subalpine conifers from low and high elevations (Alpine timberline, *Abies asiocarpa*, *Picea engelmaunii*, treeline, root resistance) Thesis (PhD), University of Idaho.

Tonguç, F., 2003. Rize-İkizdere Vadisi Ormanlarının Yükselti Basamaklarına Göre Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Değerlendirmeler. Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Topaçoğlu, O., 2007. Ilgaz Dağı Kuzey Bakısındaki Orman Basamakları, Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Özellikleri. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Üçler, A.Ö., Demirci, A., Yavuz, H., Yücesan, Z., Oktan, E., Gül, A.U., 2001. Alpin Zona Yakın Saf Doğu Ladini Ormanlarının Meşcere Kuruluşlarıyla Fonksiyonel Yapılarının Tespiti ve Silvikültürel Öneriler. Tübitak TOVAG Proje No: 2215.

Üçler, A. Ö., Bolat, I., 2005. Tirebolu-Akıl Baba Yöresi Alpin Zon Kuşağındaki Saf Dogu ladini Ormanlarından Örneklenen Kozalak ve Tohumlarda Morfolojik Varyasyonlar. Ladin Sempozyumu, 20-22 Ekim 2005, Bildiriler Kitabı I.Cilt, 417-427 s.

Yücesan, Z., 2006. Çamlıhemşin-Fırtına Vadisi Yüksek Dağlık Alanlardaki Saf ve Karışık Ormanların Meşcere Dinamiklerinin Analizi. Doktora Tezi. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.