

# İNCE DİREKLİK ÇAĞINDAKİ KAZDAĞI GÖKNARI MEŞCERELERİNDE AĞAÇ SINIFLARINDAN ETA KARARLAŞTIRMA AMACİLE YARARLANMA OLANAKLARI

Dr. Ünal ASAN<sup>1</sup>

## K İ S A Ö z e t

Bu araştırmada, doğal yolla oluşmuş ve müdahale görmeden ince direklik çağına ulaşmış Kazdağı göknarı (*Abies equi-trojani* Aschers. et Sinten.) meşcerelerinde, hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, göğüs yüzeyi artımı, hacim ve hacim artımı gibi meşcere hasılat öğelerinin ağaç sınıflarına dağılımı incelenmiştir. Meşcere orta çapı, yaşı ve boniteti farklı deneme alanlarından sağlanan veriler yardımı ile, bu çağdaki meşcerelerde değişik katmanlarda yer alan ağaç sayısı, göğüs yüzeyi hacim ve artım miktarlarının oranları saptanarak, bu katmanlarda uygulanan farklı şiddetteki aralamaların kalan meşceredeki hasılat öğelerini ne yönde etkilediği araştırılmıştır. Ağaç sınıfları hasılat yönünden irdelenmek suretile, ince direklik çağındaki meşcerelerde eta kararlaştırılması sırasında bu sınıflardan yararlanma olanaklarına işaret edilmiştir.

## GİRİŞ

Amenajman planlarının düzenlenmesi sırasında değişik yapı ve kuruluştaki meşcerelerden çıkarılacak ara hasılat miktarının (bakım etalarının) kararlaştırılması, ara hasılat kesim planlarının düzenlenmesindeki en önemli evreyi oluşturmaktadır. Ana görevi ormanın ürün ve hizmet akışı sürekliliğini kesintiye uğratmamak olan amenajmancı, bakım görececek orman alanlarından elde edilecek ara hasılatın miktarını kararlaştırırken, bir taraftan yetişme ortamından elde edilecek maksimum cari artıma ulaşmayı, bir taraftan da bu artımı sağlayacak ağaç servetinde sürekli bir yükselmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle, salt silvikültürel düşüncelere göre de eta belirlenmesine karşın, bununla yetinmemekte ve belirlediği etayı ilgili meşcere tipinin yıllık cari artımı ile de karşılaştırmaktadır (ERASLAN, 1982, S. 447-449).

Orta Avrupa ülkelerinde bakım görececek meşcerelere uygulanacak silvikültürel işlemlerin biçim ve derecesini belirlemek amacıyla optimum meşcere göğüs yüzeyi veya «aralama basamağı» adı verilen ara hasılat/genel hasılat oranları gösterge

<sup>1</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Amenajmanı Anabilim Dalı, Bahçeköy/İstanbul.

alınmaktadır (SAATÇIOĞLU, 1971, S. 112). Yaş ve bonitet ile sıkı ilişkisinden ötürü ağaç sayısının ve hacmin bu amaç ile kriter alınamayacağı Wiedemann'a atfen Saatçioğlu (1971, S. 112) tarafından bildirilmektedir. Optimum göğüs yüzeyi veya aralama basamağı gibi göstergelerin kullanılabilmesi için değişik biçim ve şiddet derecelerine göre düzenlenmiş hasılat tablolarına gereksinim vardır. Ülkemizde bu tür tablolar henüz düzenlenmediğinden, uygulanan herhangi bir silvikültürel işlemin meşcere göğüs yüzeyini ve genel verimini nasıl etkileyeceği bilinmemektedir. Her ne kadar aralama çağına gelmiş kızılçam plantasyonlarında değişik biçim ve şiddetteki aralama kesimlerinden sonra kalan meşcerenin göğüs yüzeyi gelişimi incelenmiş ise de, karşılaştırmanın bu meşcerelerin ulaşabileceği maksimum göğüs yüzeyi ile yapılmamış olması nedeniyle, yapılan araştırma daha çok silvikültür tekniği ile sınırlı kalmıştır (ODABAŞI, 1981, S. 75 - 104).

Bu koşullar altında eta belirleme zorunda kalan amenaajmancının elinde, çalıştığı meşcerenin aktüel ağaç serveti ile artımından başka bir araç bulunmamaktadır. Diğer taraftan, yıllık cari artımın belirlenmesi amacıyla kullanılan metodlar kesin sonuç elde etmede yetersiz kalmaktadır (KALIPSIZ, 1984, S. 351). Uygulanacak değişik şiddetteki aralamaların meşcere gelişimi üzerindeki gelişiminin belirsiz oluşuna bu yetersizlikler de eklenince, böyle meşcerelerde eta kararlaştırma işlevi amenaajmancı açısından problem haline gelmektedir. Temelde bilgi eksikliği ve metod yetersizliğinden kaynaklanan bu nedenlerden ötürü, genç meşcereler için kararlaştırılan bakım etaları ya yetersiz kalarak meşcerelerin gerektirdiği silvikültürel işlemlerin uygulanışını kısıtlamakta, veya fazla saptanarak ağaç serveti sürekliliğinde kesintilere neden olmaktadır.

Meşcere hacmi, cari artımın etadan olan fazlalığına bağlı olarak çoğalır. Herhangi bir silvikültürel işlem sonunda kalan ağaç servetinin yapacağı hacim artımı, uygulanan işlem ile çıkarılan etadan fazla olduğu sürece ağaç serveti hacminde çoğalma sözkonusudur. Bilinen pek çok nedenlerden ötürü, meşcere bireyleri sosyal konum itibarile farklı katmanlarda kümelenmektedir. Ağaç sınıfları adı verilen bu katmanların meşceredeki toplam ağaç sayısına, göğüs yüzeyine, hacma ve artıma katılma oranları birbirinden farklıdır.

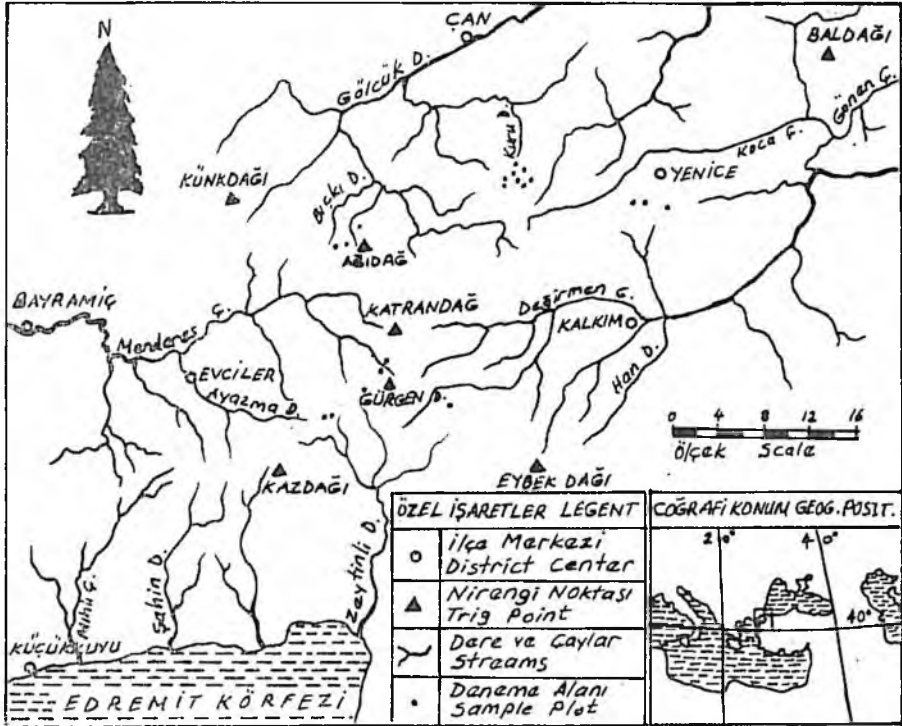
Ağaç sınıflarından meşcerelere uygulanacak silvikültürel işlemlerin biçim ve şiddetlerini standartlaştırma amacıyla de yararlanılmaktadır (SAATÇIOĞLU, 1971, S. 82; ATAY, 1984, S. 40). Aralama miktarı ile meşcereye uygulanacak silvikültürel işlemlerin şiddeti arasındaki ilişkinin büyüklüğü nedeniyle (SCHOBER - MÜN-DEN, 1967, S. 61), her ağaç sınıfının meşcere toplam hacim ve artımı içindeki payının bilinmesi, eta kararlaştırılması sırasında amenaajmancıya büyük kolaylık sağlayacaktır. Bu nedenle çalışmamızda doğal yolla oluşmuş ve ölçüm tarihine kadar hiçbir silvikültürel işlem görmemiş ince direklik çağındaki Kazdağı göknarı meşcerelerinde hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, göğüs yüzeyi artımı, hacim ve hacim artımının ağaç sınıflarına dağılımı incelenmiştir. Değişik katmanlarda uygulanan silvikültürel işlemlerin meşcere hasılat öğelerinde meydana getirdiği değişiklikler gözden geçirilerek, müdahaleden sonra kalan meşceredeki göğüs yüzeyi, hacim ve artımın nasıl etkilendiği araştırılmıştır.

## 1.0 — İNCE DİREKLİK ÇAĞINDAKİ KAZDAĞI GÖKNARI MEŞCERELERİNDE HASILAT ÖGELERİNİN AĞAÇ SINIFLARINA DAĞILIMI

### 1.1 — Materyal ve Yöntem

#### 1.1.1 — Yapılan Ölçme ve Gözlemler

Araştırmaya temel olan materyal, Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü'nün Bayramiç, Biga ve Yenice işletmelerinde, Kazdağı göknarının doğal yolla oluşmuş, meşcere orta çapı 6,9 - 11,7 cm arasında değişen ince direklik çağındaki, aynıyaşlı normal kapalı, tek tabakalı saf ve müdahale görmemiş meşcereleri içinde ölçülen 20 adet deneme alanından sağlanmıştır. Deneme alanlarının araştırma alanına dağılışı Harita No: 1'de gösterilmiştir. Farklı yaş ve bonitet sınıfları içinde seçilen ve büyüklükleri 0,0150 - 0,0450 ha arasında değişen kare veya dikdörtgen biçimindeki deneme alanlarının her birinde göğüs çapı 4 cm ve daha yukarıda olan bütün ağaçlar ölçülmüştür. Çap ölçmeleri sırasında her ağacın değişik meşcere katmanları içindeki konumu schädelin'in sınıflamasına göre ayrıca belirlenmiştir. Ölçülen ağaçların değişik çap kademeleri içinde yer alan 8 tanesinin göğüs yüksekliğinden Pressler artım burgusu ile kalem çıkartılarak, yaş, çift kabuk kalınlığı, on halka geniş-



Harita No : 1

Deneme alanlarının araştırma alanına dağılışı.  
Distribution of sample plots into study area.

liği ve bir cm içindeki yıllık halka sayısı saptanmıştır. Bu ağaçların boyları, Blume-Leiss boyölçeri yardımı ile ölçülmüştür.

Deneme alanlarının denizden yükseklik, bakı, meyil ve yamaç üzerindeki yer gibi özel konumlarına ait bilgiler, pusula ve 1/25 000 ölçekli ve eşyükselti eğrili paftalar yardımı ile belirlendikten sonra, deneme alanlarında yapılan her türlü ölçme, gözlem ve saptamalar, daha önce hazırlanan çizelgelere geçirilmiştir.

#### 1.12 — Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme alanlarından toplanan materyalin değerlendirilmesine ölçülen bireylerin ağaç sınıflarına dağıtılması ile başlanmıştır. İleride yapılacak hacimlendirmeye olanak vermek amacıyla ağaç sınıflarına dağıtım 4'er cm lik çap kademeleri itibarı ile yapılmıştır.

Ağaç sınıflarının çap kademeleri itibarı ile sahip olduğu ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, göğüs yüzeyi artımı, hacim ve hacim artımı miktarlarını belirlemek amacıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır :

1 — Herbir deneme alanı için 1. sütunu çap kademelerini, 1. satırı ağaç sınıflarını gösteren yardımcı bir tablo hazırlanarak, deneme alanı içindeki her ağaç sahip olduğu çapa ve sınıfa göre bu tabloya işaretlenmiştir. Dağıtım sonunda elde edilen sayılar hektara çevirme katsayısı ile çarpılmak suretile, her ağaç sınıfının çap kademeleri itibarı ile hektardaki ağaç sayıları bulunmuştur. Bulunan ağaç sayıları toplam ağaç sayısına oranlanarak, ağaç sayısı içindeki payları hesaplanmıştır.

2 — Ağaç sınıflarının göğüs yüzeyine katılım oranları, çap kademelerinin orta çapı ve ağaç sınıflarındaki birey sayılarına göre Kunze (1938) tablosundan alınan göğüs yüzeyleri toplamak suretile elde edilmiştir. Bu göğüs yüzeyleri toplam göğüs yüzeylerine oranlanarak, herbir sınıfın toplam göğüs yüzeyi içindeki payı hesaplanmıştır.

3 — Hektardaki göğüs yüzeyi artımını hesaplamak amacıyla çap kademelerinin kademe ortası çaplarına karşı gelen tek ağaç kabuklu çap artımından ve hektardaki ağaç sayısından faydalanılmıştır. Kademe ortası çapı, ortalama yıllık çap artımı ile toplamak suretile elde edilen çapa karşı gelen göğüs yüzeyinden, kademe ortası çapa karşı gelen göğüs yüzeyini çıkarmak suretile, her kademenin yıllık tek ağaç göğüs yüzeyi artımı elde edilmiş, bu miktar, çap kademesindeki ağaç sayısı ile çarpılmak suretile de, ilgili kademenin ağaç sınıfları itibarı ile yıllık göğüs yüzeyi artımı hesaplanmıştır. Ağaç sınıfları için hesaplanan bu artımlar toplam göğüs yüzeylerine oranlanmak suretile de, her sınıfın göğüs yüzeyi artımı içindeki payı hesaplanmıştır.

4 — Deneme alanlarının hacim ve artımları tek girişli tablolar yardımı ile hesaplanmıştır. Bu amaçla deneme alanlarında ölçülen çap ve boylardan yararlanılmıştır. Çap ve boy arasındaki ilişki, en küçük kareler yöntemi ile dengelenen aşağıdaki denklemde olduğu gibi bulunmuştur :

$$h=15,626 \cdot d^{0,68703} \quad (r=0,850 : f=1,005) \quad (1)$$

Denklemde h ağaç boyunu (m), d göğüs çapını (cm) göstermektedir. r korelasyon katsayısı, f ise düzeltme faktörüdür (KALIPSIZ, 1981, S. 241 - 242).

Çap kademelerine karşı gelen boylar, kademe ortası çapın bu denklemde yerine konması ile hesaplanmıştır. Bu boy ve çaplar, Kazdağı göknarı için aşağıda gösterilen çift girişli hacim denkleminde yerine konarak tek girişli hacim tablosu elde edilmiştir (ASAN, 1984, S. 35).

$$\text{Log } v = -1,26313 + 1,86313 \cdot \text{Log } d + 1,06574 \cdot \text{Log } h \quad (f=1,007) \quad (2)$$

Çap kademeleri için hesaplanan tek ağaç hacımları yukarıda ilk aşamada elde edilen ağaç sayıları ile çarpılmak suretile, deneme alanında hektara çevrilmiş olarak ağaç sınıflarının hacmi bulunmuştur. Bu hacimler toplam meşcere hacmine oranlanarak, herbir sınıfın genel hacim içindeki payı elde edilmiştir.

5 — Hektardaki cari artımı belirlemek için yine deneme alanında ölçülen çift kabuk kalınlıkları, on halka genişlikleri ve bir cm içindeki yıllık halka sayılarından yararlanılmıştır. Çap - çap artımı, çap - çift kabuk kalınlığı ve çap - bir cm içindeki yıllık halka sayısı arasındaki ilişkiyi belirleyen denklemlere ait katsayılar en küçük kareler yöntemi ile hesaplanmıştır.

Yapılan hesaplamalar sonunda çap ile çap artımı arasındaki ilişkiyi veren denklem :

$$\sum_{b=10}^{10} b = 10^{1,76 \cdot 32 - 3,6103 \cdot 1/d} \quad (r=0,999 ; f=1,000) \quad (3)$$

Çap ile çift kabuk arasındaki ilişkiyi veren denklem :

$$k = 2,954 + 0,4356 \cdot d_{1,3} \quad (r=0,999) \quad (4)$$

Çap ile bir cm içindeki yıllık halka sayısı arasındaki ilişkiyi veren denklem ise :

$$n = 25,82 \cdot d_{1,3}^{-0,71644} \quad (r=0,991 ; f=1,001) \quad (5)$$

olarak bulunmuştur.

$d_{1,3}$  bütün denklemlerde göğüs çapını (cm),  $\sum_{b=10}^{10} b$  on yıllık halka genişliğini (mm),  $k$  çift kabuk kalınlığını (mm),  $n$  ise bir cm içindeki yıllık halka sayısını (adet) göstermektedir.

3 ve 4 Nolu denklemlere ait sonuçları kullanmak ve Meyer enterpolasyon yönteminin gerektirdiği diğer hesaplamaları da yapmak suretile, tek ağaç artım tablosu elde edilmiştir (KALIPSIZ, 1984, S. 337 - 340). Bu tablo, 5 Nolu denklem sonuçlarına göre hesaplanan miktarlar yardımıyla, geçiş süresi yöntemine göre de kontrol edilmiştir.

Tek ağaçlara ait artım miktarları bulunduktan sonra, bu tablo değerlerinden ve daha önce hesaplanan ağaç sayılarından faydalanılarak, deneme alanlarının hektardaki cari artımları ağaç sınıfları itibarıyla elde edilmiştir. Bu miktarları meşcere

artımına oranlamak suretile de, herbir sınıfın toplam artım içindeki payı hesaplanmıştır.

### 1.2 — Hasılat Ögelerinin Ağaç Sınıflarına Oransal Dağılımı

20 adet deneme alanının herbirisi için yukarıda açıklanan hesaplamalar yapıldıktan sonra, bulunan oranlar her öge için toplanmak ve deneme alanına sayısına bölünmek suretile ortalama oranlar elde edilmiştir. Bulunan değerler **Tablo No: 1** de sayısal, **Grafikler No: 1**'de grafik olarak gösterilmiştir.

Tablo No : 1

Doğal yolla oluşan ve müdahale görmeden gelişen ince direklik çağındaki Kazdağı göknarı meşcerelerinde hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, göğüs yüzeyi artımı, hacim ve hacim artımının ağaç sınıflarına oransal dağılımı.

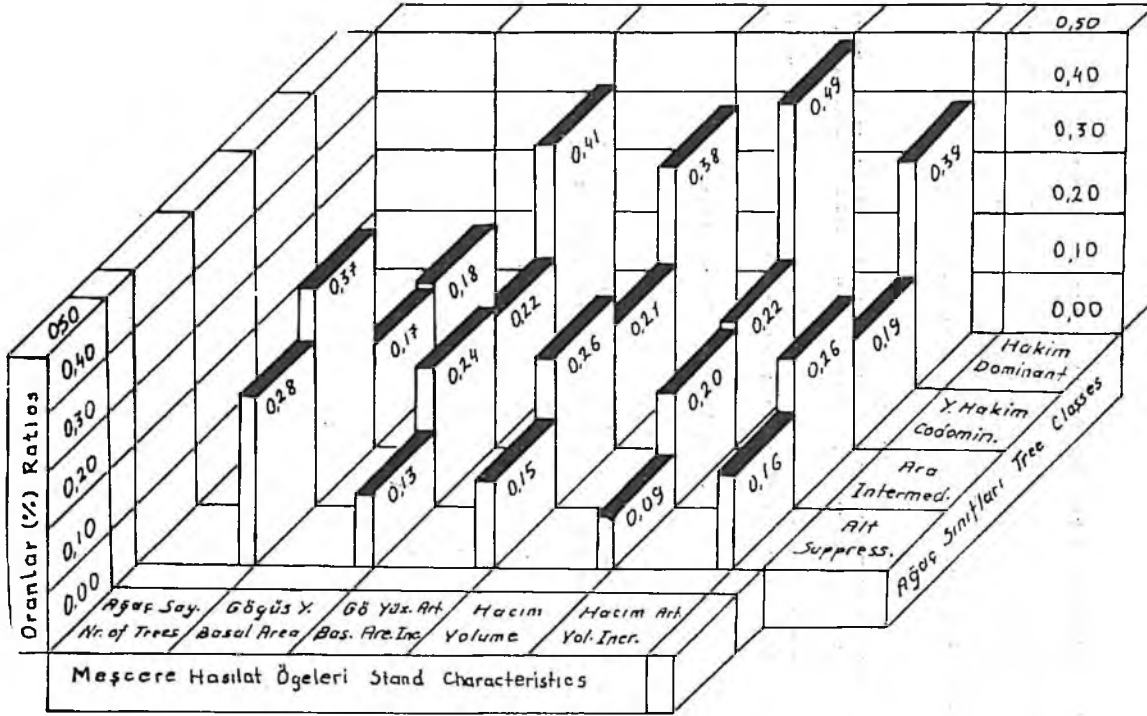
Relative distribution of number of trees, basal area, basal area increment, volume and volume increment per hectare into tree classes in the pole - sized, natural grown, and untreated stands of the Kazdağı flr.

Hasılat Ögeleri Yield Characteristics	Ağaç Sınıfları - Tree Classes				TOPLAM TOTAL %
	Hakim Dominant	Yarı Hakim Codomi- nant	Ara Intermedi.	Alt Suppressed	
	%	%	%	%	
1	2	3	4	5	6
Ağaç Sayısı Number of Trees	18	17	37	28	100
Göğüs Yüzeyi Basal Area	41	22	24	13	100
Göğüs Yüzeyi Artımı Basal Area Increment	38	21	26	15	100
Hacim Volume	49	22	20	09	100
Hacim Artımı Volume Increment	39	19	26	16	100

Tablo ve grafiğin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere :

— Meşcere içinde tamamen alt katmanda yeralan ağaçların sayısı, toplam ağaç sayısının % 28'ine karşı gelmesine karşın, bu ağaçların meşcere hacmi içindeki payı % 9'dur. Yıllık hacim artımı içindeki payı ise % 16'dır.

— Meşcere üst katmanında yeralan hakim ağaçların toplam ağaç sayısı içindeki payı % 18 ile sınırlı olmasına karşın, ağaç serveti içindeki payı % 49, yıllık



Grafik No : 1

Doğal yolla oluşan ve müdahale görmeden gelişen ince direklik çağındaki Kazdağ göknarı meşcerelerinde hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, göğüs yüzey artımı, hacim ve hacim artımının ağaç sınıflarına dağılımı.

Distribution of the number of trees, basal area, basal area increment, volume and volume increment per hectare into tree classes in the pole sized, natural grown, and untreated stands of the Kazdağ fir.

carî hacım artımı içindeki payı ise, % 39'dur. Bir başka anlatım ile, meşceredeki ağaç servetinin % 49'u, ve yıllık carî artımın % 39'u, ağaç sayısı meşceredeki toplam ağaç sayısının % 18'ine karşı gelen hakim ağaç sınıfı tarafından meydana getirilmektedir.

— Hakim ve yarı hakim katmanlarda yeralan ağaçlar birlikte olarak toplam ağaç sayısının % 35'ini, ağaç servetinin % 71'ini, yıllık carî artımın % 58'ini meydana getirmektedir. Ara ve alt katmanlarda yeralan ağaçlar ise, sayı olarak % 65'e ulaşmakla birlikte, toplam ağaç servetinin sadece % 29'unu, carî artımın % 42'sini meydana getirmektedir.

## 2.0 — DEĞİŞİK ŞİDDETTTEKİ ARALAMALARIN MEŞCERE HASILAT ÖGELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Bilçim ve şiddeti belirlenen her aralama belirli bir ağaç sınıfını esas almakta ve uygulanan silvikültürel işlemler genellikle o sınıf üzerinde yoğunlaştırılmaktadır. Diğer ağaç sınıflarından ise sadece hasta ve çürük olanlar çıkarılmaktadır.

Değişik şiddetteki aralamaların meşcere hasılat ögelerini nasıl etkilediğini irdelemek amacıyla Tablo No: 2'de verilen ve 20 adet deneme alanına dayanılarak hesaplanan sayısal ortalamalardan yararlanılmıştır. Tablo değerleri, hektardaki ortalamaların Tablo No: 1'deki oranlar ile çarpılması ile bulunmuştur.

Tablo No : 2

Doğal yolla oluşan ve müdahale görmeden gelişen ince direklik çağındaki Kazdağı göknarı meşcerelelerinde hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, göğüs yüzeyi artımı, hacım ve hacım artımının ağaç sınıflarına sayısal dağılımı.

Numerical distribution of number of trees, basal area, basal area increment, volume and volume increment per hectare into tree classes in the pole-sized, natural grown, and untreated stands of the Kazdağı fir.

Hasılat Ögeleri Yield Characteristics	Ölçü Birimi Unit of Measurement	Ağaç Sınırları - Tree Classes				TOPLAM TOTAL
		Hakim Dominant	Yarı Hakim Codominant	Ara Intermediate	Alt Suppressed	
1	2	3	4	5	6	7
Ağaç Sayısı Number of Trees	Ad/ha	1259	1189	2589	1959	6996
Göğüs Yüzeyi Basal Area	m <sup>2</sup> /ha	16,21	8,70	9,49	5,14	39,54
Göğüs Yüzeyi Artımı Basal Area Increment	m <sup>2</sup> /ha	1,53	0,85	1,05	0,61	4,04
Hacım Volume	m <sup>3</sup> /ha	86,729	38,939	35,400	15,930	176,998
Hacım Artımı Volume Increment	m <sup>3</sup> /ha	9,334	4,547	6,223	3,830	23,934



Tablo değerlerinin incelenmesiyle de anlaşılacağı üzere, ortalama bonitet sınıfının III olmasına karşın 7.'nci sütunda gösterilen yıllık cari hacim artımı 23,934 m<sup>3</sup>/ha'dır. Kazdağı göknarı için düzenlenen hasılat tablosu incelenirse yıllık cari hacim artımının I.'inci bonitet sınıfında bile 17,8 m<sup>3</sup>/ha'rı geçmediği görülecektir (ASAN, 1984, S. 180). Bu durum, enterpolasyon metodu ile cari artım hesabı sırasında meşcerede bulunan bütün ağaçların periyot sonuna kadar ormanda kalarak aynı miktar artım yapacaklarının varsayılmasından ileri gelmektedir. Ancak, cari artım hesaplarında kullanılan metodların % 30'a kadar farklı sonuç vermeleri de normal karşılanmalıdır.

Uygulanan silvikültürel işlemlerin sadece alt katman ile sınırlı kalması halinde (diğer ağaç sınıflarından çıkarılan hasta ve çürük gövdeer hariç), çıkarılan ve kalan meşcere için hasılat ögeleri Tablo No: 3'de görülmektedir.

Tablo No : 3

Aralamanın alt katmanda uygulanması halinde çıkarılan ve kalan meşcereye alt hasılat ögelerinde meydana gelen değişiklikler.  
Changes in stand characteristics of the removed and retained stands when the suppressed trees thinned.

Hasılat Ögeleri Stand Characteristics	Ölçü Birimi Unit of Measurement	Çıkarılan Removed	Kalan Retained	TOPLAM TOTAL
1	2	3	4	5
Ağaç Sayısı Number of Trees	Ad/ha	1959	5037	6996
Göğüs Yüzevi Basal Area	m <sup>2</sup> /ha	5,14	34,40	39,54
Göğüs Yüzevi Artımı Basal Area Increment	m <sup>2</sup> /ha	0,61	3,43	4,04
Hacim Volume	m <sup>3</sup> /ha	15,330	161,668	176,998
Hacim Artımı Volume Increment	m <sup>3</sup> /ha	3,830	20,104	23,934

Tablo No: 3'ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, sadece alt katmanda bulunan bireylerin çıkarılmasına yönelik bir uygulama, toplam ağaç sayısında 1959 adet azalmaya neden olmakla birlikte bunun göğüs yüzeyine ve hacme etkisi sırasıyla 5,14 m<sup>2</sup>/ha ve 15,330 m<sup>3</sup>/ha miktarları ile sınırlı kalmaktadır. Bu miktar etanının, yıllık cari artımın % 64'üne eşit olup meşcerenin silvikültürel gereksinimine cevap veremeyeceği açıktır. Çünkü, dönüş süresinin 5 yıl kabul edilmesi halinde, göğüs yüzeyi artımı olarak 3,43 m<sup>2</sup>/ha, hacim artımı olarak 20,104 m<sup>3</sup>/ha ile çalışacak olan kalan meşcere, 3,43×5=17,15 m<sup>2</sup>/ha ile azalan göğüs yüzeyini süratle kapatırken, ağaç serveti hacmi 20,104×5=100,520 m<sup>3</sup>/ha artarak 262,188 m<sup>3</sup>/ha ya, meşcere göğüs yüzeyi ise, 51,55 m<sup>2</sup>/ha ya ulaşacaktır.

Kalan meşcerenin müdahaleden sonraki periyot içinde normal gelişip gelişmediğini anlamak için, periyot sonunda ulaşılan göğüs yüzeyi ve hacmin, aynı yaşa karşı gelen hasılat tablosu değerleri ile karşılaştırılması gerekir. Burada örnekleme meşcerelerinin periyot başındaki ortalama yaşı 31, ortalama boniteti III.'tür. Buna göre, verilen örneklerde ulaşılan göğüs yüzeyi ve hacmin, Kazdağı göknarı hasılat tablosunun III. üncü bonitet sınıfındaki 35. inci yaşa karşı gelen miktarlar ile karşılaştırılması gerekmektedir. Anılan tabloda bu yaş için verilen miktarlar göğüs yüzeyi için 42,40 m<sup>2</sup>/ha, hacim için 228,090 m<sup>3</sup>/ha'dır (ASAN, 1984, S. 182).

**Tablo No: 3'teki verilere göre kalan meşcerenin periyot sonunda ulaşacağı göğüs yüzeyi 51,55 m<sup>2</sup>/ha olarak hesaplanmıştır.** Bu miktar, doğal meşcerenin ulaşabileceği göğüs yüzeyinden (maksimum göğüs yüzeyi) 51,55-42,40=9,15 m<sup>2</sup> daha fazladır. Periyot sonundaki göğüs yüzeyi doğal meşceredeki göğüs yüzeyini aşamayacağına göre (KALIPSIZ, 1982, S. 135), uygulanan aralamanın şiddeti arttırılmaz ise, 9,15 m<sup>2</sup> 'lik göğüs yüzeyine karşılık 262,188-228,090=34,098 m<sup>3</sup>/ha kadar hacim, doğal gövde ayrılmasıyla meşcereden uzaklaşacaktır.

Ara ve alt katmanların tamamını etkileyecek şiddette bir aralamanın uygulanması halinde çıkarılan ve kalan meşcerenin hasılat öğeleri **Tablo No: 4'te** gösterilmiştir.

Tablo No : 4

Aralamanın ara ve alt katmanın tamamına yönelik bulunması halinde çıkarılan ve kalan meşcereye ait hasılat öğelerinde meydana gelen değişiklikler.  
Changes in stand characteristics of the removed and retained stands when the suppressed and intermediate trees thinned.

Hasılat Öğeleri Stand Characteristics	Ölçü Birimi Unit of Measurement	Çıkarılan Removed	Kalan Retained	TOPLAM TOTAL
1	2	3	4	5
Ağaç Sayısı Number of Trees	Ad/ha	4548	2448	6996
Göğüs Yüzeyi Basal Area	m <sup>2</sup> /ha	14,63	24,91	39,54
Göğüs Yüzeyi Artımı Basal Area Increment	m <sup>2</sup> /ha	1,66	2,38	4,04
Hacim Volume	m <sup>3</sup> /ha	51,530	125,668	176,998
Hacim Artımı Volume Increment	m <sup>3</sup> /ha	10,053	3,881	23,934

Bu tabloya göre, baskı gören katmanların tamamına yönelik bir uygulama ağaç sayısında 4558 Ad/ha, meşcere göğüs yüzeyinde 14,63 m<sup>2</sup>/ha, ağaç servetinde ise,

51,330 m<sup>3</sup>/ha'lık bir azalmaya neden olmaktadır. Kalan 2448 ağaç, 24,91 m<sup>2</sup>/ha göğüs yüzeyine ve 125,668 m<sup>3</sup>/ha ağaç servetine sahip bulunmakta, göğüs yüzeyindeki yıllık cari artım 2,38 m<sup>2</sup>/ha, ağaç servetindeki yıllık cari artım ise, 13,881 m<sup>3</sup>/ha olmaktadır.

Dönüş süresi 5 yıl kabul edilirse, bu süre sonunda göğüs yüzeyi artımı  $2,38 \times 5 = 11,90$  m<sup>2</sup> olacak ve çıkarılan göğüs yüzeyinden  $14,63 - 11,90 = 2,73$  m<sup>2</sup>/ha eksik kalacaktır. Ağaç serveti hacmi ise,  $13,881 \times 5 = 69,405$  m<sup>3</sup> artacak ve çıkarılan hacimden  $69,405 - 51,330 = 18,075$  m<sup>3</sup>/ha fazla olacaktır. Bir başka anlatım ile bu uygulama sonunda göğüs yüzeyi 36,81 m<sup>2</sup>/ha'ya ulaşırken, ağaç serveti hacmi 195,073 m<sup>3</sup>/ha'ya yükselecektir.

Hasılat tablosu verilerine göre 5 yıllık periyot sonunda ulaşılmaması gereken göğüs yüzeyi 42,40 m<sup>2</sup>/ha, ağaç serveti hacmi 228,090 m<sup>3</sup>/ha olması gerektiğine göre, uygulanan işlem sonunda hem göğüs yüzeyinde, hem de ağaç serveti hacminde normal duruma nazaran azalma meydana gelmektedir. Periyot başındaki duruma göre ağaç serveti hacminde belirli bir artma görülse de, göğüs yüzeyindeki azalma yetiştirme ortamının verim gücünden tam olarak yararlanılmadığını, dolayısıyla, hem göğüs yüzeyi, hem de hacim bakımından cari artımlarda azalma söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır.

Yukarıdaki iki örnekte uygulanan aralamaların ara ve alt katmanlara yönelik olacağı varsayılmıştır. Ancak, silvikültür tekniği açısından göknar meşcereleri yüksek aralama objesi kabul edilmektedir (SAATÇIOĞLU, 1981, S. 167). Diğer bir anlatımla bu meşcerelerde ara ve alt katmanlar hasta ve çürük olmadıkça prensibiyle korunmaktadır. Ayrıca, idare süresi sonunda elde edilecek son hasılatın dalsız, budaksız, dolgun ve kaliteli olması için de ara katmanın bir bölümünün meşcerede tutulması gerekmektedir. Bu katmanların meşcere dayanıklılığı bakımından da önem taşıdığı düşünülürse, ara ve alt katmanların tamamına yönelik böyle bir uygulamanın silvikültürel açıdan sakıncalı olacağı açıktır. Bu nedenle alt katmanlarda küçük oranda, üst katmanlarda büyük oranda uygulanacak silvikültürel işlemlerin sonuçları ayrıca incelenmiştir.

Ara ve alt katmanlarda % 20, hakim ve yarı hakim katmanlarda % 30 oranında yapılacak aralamaların kalan meşcerenin hasılat öğelerini nasıl etkilediğini irdelemek amacıyla Tablo No: 5 düzenlenmiştir.

**Tablo No: 5'e göre,** bu müdahale sonunda meşcere göğüs yüzeyi 10,40 m<sup>2</sup>/ha, ağaç serveti hacmi 47,966 m<sup>3</sup>/ha azalmaktadır. Ancak 5 yıllık periyot içinde kalan meşcerenin yapacağı göğüs yüzeyi ve hacim artımı sırasıyla 15 m<sup>2</sup>/ha ve 88,795 m<sup>3</sup>/ha'dır. Bu artımlar kalan meşcerenin göğüs yüzeyi ve hacmine eklendiğinde periyot sonunda ulaşılan göğüs yüzeyi 44,14 m<sup>2</sup>/ha'ya, hacim 217,827 m<sup>3</sup>/ha'ya yükselmektedir. Bu miktar hasılat tablosu değerleri ile karşılaştırılırsa, göğüs yüzeyinde 1,74 m<sup>2</sup>/ha fazlalığa karşın, hacim miktarında 10,263 m<sup>3</sup>/ha eksiklik görülmektedir.

Göğüs yüzeyi maksimum miktarı aştığı halde ağaç serveti hacminde ortaya çıkan bu azalma, meşcereyi meydana getiren 5352 adet ağacın 3638 tanesinin ara ve alt katmanlarda yeralmasından kaynaklanmaktadır. Meşcere göğüs yüzeyinin periyot sonunda 42,40'yi aşamayacağı düşünülürse, 1,74 m<sup>2</sup>/ha'ya karşı gelecek bi-

Tablo No : 5

Ara ve alt katmanlarda % 20, hakim ve yarı hakim katmanlarda % 30 oranında aralama yapılması halinde çıkarılan ve kalan meşcere hasılat ögelerinde meydana gelen değişiklikler.

Changes in the stand characteristics of the removed and retained stands when the thinning intensities were 20 % on the understory, and 30 % on the upperstory.

Hasılat Ögeleri Stand Characteristics	Ölçü Birimi Unit of Measurement	Hakim ve Y. Hakim Upperstory		Ara ve alt Understory		Toplam Total		TOPLAM TOTAL
		Çıkarılan Removed	Kalan Retained	Çıkarılan Removed	Kalan Retained	Çıkarılan Removed	Kalan Retained	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ağaç Sayısı Number of Trees	Ad/ha	734	1714	910	3638	1644	5352	6996
Göğüs Yüzevi Basal Area	m <sup>2</sup> /ha	7,47	17,44	2,93	11,70	10,40	29,14	39,54
Göğüs Yüze. Art. Basal Area Inc.	m <sup>2</sup> /ha	0,71	1,67	0,33	1,33	1,04	3,00	4,04
Hacim Volume	m <sup>3</sup> /ha	37,700	87,968	10,266	41,064	47,966	129,032	176,998
Hacim Artımı Volume Increment	m <sup>3</sup> /ha	4,164	9,717	2,011	8,042	6,175	17,959	23,934

çimde bir miktar ağacın daha ara ve alt katmanlardan ayrılacağı anlaşılmaktadır. Ancak bu ayrılmanın periyot sonundaki ağaç servetini daha da azaltacağı kuşku ile karşılanmalıdır. Çünkü, göknar ormanlarında üst katmanda yapılan müdahalelerin ara ve alt katmanların gelişimini hızlandırdığı bilinmektedir. Yurdumuzda bu konuda yapılmış somut araştırma sonuçları bulunmamakla birlikte, Amerika Birleşik Devletleri'nde Kuzey Kaliforniya'daki *Abies magnifica* ve *Abies concolor* meşcerelerinde Gordon (1973), Kuzey Idaho'daki *Abies grandis* meşcerelerinde Ferguson ve Adams (1979), Idaho, Wyoming ve Utah'daki *Abies lasiocarpa* ve Engelmann ladinini karışık meşcerelerinde McCaughey ve Schmidh (1982) tarafından yapılan araştırmalar üst katmanda uygulanan silvikültürel işlemlerin alt katmandaki bireylerin gelişimlerini olumlu yönde etkilediğini ve gelişiminin ikinci 5 yıllık periyot içinde daha da hızlandığını ortaya koymaktadır (McCAUGHEY - SCHMIDH, 1982, S. 14-15).

Üst katmanda uygulanacak aralama şiddetinin % 50 olması halinde kalan meşcere hasılat ögelerinin nasıl etkilendiği Tablo No: 6'da gösterilmiştir.

Tablo No : 6

Ara ve alt katmanlarda % 20, hakim ve yarı hakim katmanlarda % 50 oranında aralama yapılması halinde çıkarılan ve kalan meşcere hasılat öğelerinde meydana gelen değişiklikler. Changes in the stand characteristics of the removed and retained stands when the thinning intensities were 20 % on the understory and 50 % on the upperstory.

Hasılat Öğeleri Stand Characteristics	Ölçü Birimi Unit of Measurement	Hakim ve Y. Hakim Upperstory		Ara ve Alt Understory		Toplam Total		TOPLAM TOTAL
		Çıkarılan Removed	Kalan Retained	Çıkarılan Removed	Kalan Retained	Çıkarılan Removed	Kalan Retained	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ağaç Sayısı Number of Trees	Ad/ha	1224	1224	910	3638	2134	4862	6996
Göğüs Yüzei Basal Area	m <sup>2</sup> /ha	12,45	12,46	2,93	11,70	15,38	24,16	39,54
Göğüs Yüze. Art. Basal Area Inc.	m <sup>2</sup> /ha	1,19	1,19	0,33	1,33	1,52	2,52	4,04
Hacim Volume	m <sup>3</sup> /ha	62,834	62,834	10,266	41,064	73,100	103,898	176,998
Hacim Artımı Volume Increment	m <sup>3</sup> /ha	6,940	6,941	2,011	8,042	8,951	14,983	23,934

Tablo No: 6'ya göre, üst katmanda % 50'ye varan bir aralama uygulanması halinde kalan meşcere hacmi 103,898 m<sup>3</sup>/ha'ya, göğüs yüzeyi 24,16 m<sup>2</sup>/ha'ya inmektedir. Meşcerede kalan 4862 adet ağaç 2,52 m<sup>2</sup> göğüs yüzeyi, 14,983 m<sup>3</sup> hacim artımı yapmaktadır. Bu verilere göre 5 yıllık periyot sonunda ulaşılan göğüs yüzeyi 36,76 m<sup>2</sup>/ha'ya, ağaç serveti ise, 178,813 m<sup>3</sup>/ha olacağından, ne göğüs yüzeyi ve ne de hacim bakımından normal miktarlara ulaşamayacağı görülmektedir. Ancak normal göğüs yüzeyi ve hacme ulaşılmasa bile, aralamanın yapacağı olumlu etki nedeniyle aradaki farkın daha az olacağı beklenmelidir. Diğer taraftan, üst katmanda uygulanacak aralamanın şiddeti kararlaştırılırken böcek ve mantarların neden olacağı zararlar ile, ülkemiz koşullarının getirdiği kaçak ve usulsüz kesimlerin bu katmanda neden olacağı servet azalmasının da dikkate alınması gerekmektedir.

Yukarıda verilen örneklerde ölçüm tarihine kadar hiçbir silvikültürel işlem görmemiş ince direklik çağındaki Kazdağı göknarı meşcerelerinde ara hasılat etası kararlaştırılırken gözönüne alınacak noktalara işaret edilmeye çalışılmıştır. Verilen örnekler silvikültür tekniğinden çok, hasılat yönünden ele alınmıştır. Yoksa ilk iki örnekte olduğu gibi özellikle göknar meşcerelerinde ara ve alt katmanların tamına yönelik bir uygulama silvikültürel açıdan sakıncalı olacağı gibi, hakim ve yarı ha-

kim katmanların % 50'sine yönelik bir aralama da hasılat yönünden sözkonusu edilemeyecektir. Bu nedenle verilen örneklerin asıl amacı, meşcere hasılat öğelerinin ağaç sınıfları içindeki payını ortaya koymak ve meşcere alt ve üst katmanlarında yapılacak aynı şiddetteki aralamanın, kalan meşcere hasılat öğelerini farklı biçimlerde etkileyeceğini vurgulamak biçiminde anlaşılmalıdır.

### 3.0 — İNCE DİREKLİK ÇAĞINDAKİ KARAÇAM, SARIÇAM VE LADİN MEŞCERELERİNDE AĞAÇ SAYISI VE GÖĞÜS YÜZEYİNİN AĞAÇ SINIFLARINA DAĞILIMI

İnce direklik çağındaki karaçam, sarıçam ve ladin meşcerelerinde ağaç sınıflarının meşcere toplam ağaç sayısı ve göğüs yüzeyi içindeki oranları hakkında örnek vermek amacıyla **Tablo No: 7, 8 ve 9** düzenlenmiştir. Tablolarda yer alan miktar ve oranlar Saatçioğlu (1971)'dan alınmıştır. Ancak adı geçen kaynakta ağaç sınıfları Schädelin'e göre değil, Ormançılık Araştırma Kurumlarının öngördüğü sınıflama esas alınarak yapılmıştır. Ayrıca ölçü çapı 1 cm den itibaren başlatılmıştır.

Tabloların düzenlenmesi sırasında karşılaştırmaya olanak vermek amacıyla 4 cm den daha aşağıdaki ağaç sayıları ve bunlara ait göğüs yüzeyleri işleme sokulmuştur. Keza, adı geçen kaynakta 5.inci sınıf olarak gösterilen miktarlar 4.üncü sınıfa eklenmiştir. Ayrıca, verilen miktar çok düşük bulunarak 8 Nolu tablodaki gö-

Tablo No : 7

32 yaşında ve ince direklik çağında bulunan bir karaçam meşceresinde hektardaki ağaç sayısı ve göğüs yüzeyinin ağaç sınıflarına dağılımı: Boyabat - Elekdağı Ormanı, orta çap 5,7 cm orta boy 4 - 5 m (Saatçioğlu, 1971, S. 153).

Distribution of the number of trees and basal area per hectare into tree classes in a 32 years old and pole - sized *Pinus nigra* stand. Boyabat - Elekdağ, average diameter 5,7 cm, average height 4 - 5 m (Saatçioğlu, 1971, S. 153).

Hasılat Öğeleri Stand Characteristics		Ağaç Sınıfları - Tree Classes						TOPLAM TOTAL
		Hakim Dominant	Y. Hakim Codomin.	Toplam Total	Ara Interm.	Alt Suppress.	Toplam Total	
1		2	3	4	5	6	7	8
Ağaç Sayısı Number of Trees	Ad/ha	4000	9200	13200	4000	5800	9800	23000
	%	18	40	58	18	24	42	100
Göğüs Yüzeyi Basal Area	m <sup>2</sup> /ha	11,48	37,44	48,92	7,20	8,45	15,65	64,57
	%	18	58	76	11	13	24	100

Tablo No : 8

50 - 55 yaşlarında ve ince direklilik çağında bulunan bir sarıçam meşceresinde hektardaki ağaç sayısı ve göğüs yüzeyinin ağaç sınıflarına dağılımı. Gerede - Burgaz Ormanı, orta çap 9,2 cm, orta boy 13,7 m (Saatçioğlu, 1971, S. 150).

Distribution of the number of trees and basal area per hectare into tree classes in a 50 - 55 years old, pole - sized *Pinus silvestris* stand. Gerede - Burgaz, average diameter 9,2 cm, average height 13,7 m (Saatçioğlu, 1972, S. 150).

Hasılat Ögeleri Stand Characteristics		Ağaç Sınıfları - Tree Classes						TOPLAM TOTAL
		Hakim Dominant	Y. Hakim Codomin.	Toplam Total	Ara Interm.	Alt Suppress.	Toplam Total	
1		2	3	4	5	6	7	8
Ağaç Sayısı Number of Trees	Ad/ha	520	2120	2640	1000	1640	2640	5280
	%	10	40	50	19	31	50	100
Göğüs Yüzeyi Basal Area	m <sup>2</sup> /ha	4,69	22,04	26,73	4,91	3,28	8,19	34,92
	%	13	63	76	14	10	24	100

Not : İlik üç cm'lik çaplara alt değerler dikkate alınmamıştır.

Tablo No : 9

30 - 40 yaşlarında ve ince direklilik çağında bulunan bir ladin meşceresinde hektardaki ağaç sayısı ve göğüs yüzeyinin ağaç sınıflarına dağılımı. Trabzon - Meryemana Ormanı, orta çap 6,5 cm (Saatçioğlu, 1971, S. 161).

Distribution of the number of trees and basal area per hectare into tree classes in a 30 - 40 years old, pole - sized *Picea orientalis* stand. Trabzon - Meryemana, average diameter 6,5 cm (Saatçioğlu, 1971, S. 261).

Hasılat Ögeleri Stand Characteristics		Ağaç Sınıfları - Tree Classes						TOPLAM TOTAL
		Hakim Dominant	Y. Hakim Codomin.	Toplam Total	Ara Interm.	Alt Suppress.	Toplam Total	
1		2	3	4	5	6	7	8
Ağaç Sayısı Number of Trees	Ad/ha	3281	1097	4373	1562	1562	3124	7497
	%	44	14	58	21	21	42	100
Göğüs Yüzeyi Basal Area	m <sup>2</sup> /ha	15,28	5,69	20,97	2,62	2,08	4,69	25,66
	%	59	23	82	10	8	18	100

Not : İlik üç cm'lik çaplara alt değerler dikkate alınmamıştır.

güs yüzeyleri yeniden hesaplanmıştır. Meşcere orta çapları, ağırlıklı ortalamalar esasına göre yeni durum için tarafımızdan hesaplanmıştır. Ancak, hacim ve artımlara ilişkin miktarların verilmemesi nedeniyle ayrıntıya inen irdelemeler yapılamamıştır.

Tablo değerlerinin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, karaçam, sarıçam ve ladin meşcerelerinde ara ve alt katmanlarda bulunan ağaçların oranı adeden % 50 ve daha aşağıda, göğüs yüzeyi oranı ise % 29 ve daha aşağıda olmasına karşın Kazdağı göknarında bu oranlar sırasile % 65 ve % 37'dir. Oranlar arasındaki bu fark, ağaç sınıflarının farklı esaslara göre ayrılmasından çok, Kazdağı göknarının gölgeye dayanma niteliğinin sayılan ağaçlara oranla daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır (SAATÇİOĞLU, 1971, S. 74; ATA, 1975, S. 89). Diğer taraftan, göknar için burada verilen oranlar 20 adet deneme alanı esas alınarak elde edilmiş ortalamalar olmasına karşın, diğer ağaç türleri için verilen örnekler, her tür için bir tek deneme alanında yapılan ölçme sonuçlarına dayanmaktadır. Kuşkusuz bu örnekler türler arasında bir karşılaştırma yapmak için yeterli değildir. Ancak, hasılat öğelerinin meşcere sosyal sınıfları içindeki paylarının her ağaç türü için farklı olması normal karşılanmalı ve meşcere orta çapı büyüdükçe veya, ağaç türlerinin gölgeye dayanma kabiliyetleri azaldıkça ara ve alt katmanlarda yer alan bireylerin sayı ve oranlarının azalacağı dikkatten uzak tutulmamalıdır.

Yurdumuzda değişik biçim ve şiddetteki aralama derecelerine göre düzenlenmiş hasılat tablolarının bulunmaması, özellikle ince ağaçlık çağındaki meşcerelerde ara hasılatın kararlaştırılması sırasında amenajmanı güc durumunda bırakılmaktadır. Bu çalışma, böyle tablolara düzenlenen kadar vereceği etanin ormandan çıkarılması ile kalan meşceredeki hacim ve artımın nasıl etkileneceğini kestiremeyen amenajmanıya miktar belirlemede yardımcı olmak amacıyla ele alınmıştır.

Ulaşılan sonuçlara göre :

— Ölçüm tarihine kadar hiçbir silvikültürel işlem görmemiş ince direklik çağındaki Kazdağı göknarı meşcerelerinde alt katmanın hektardaki ağaç sayısı içindeki payı % 28, hacim ve artım içindeki payı ise sırasile % 9 ve % 16'dır. Bu nedenle, bu katmanın tamamına yönelik bir aralama meşcere servet ve artımında bir azalma meydana getirmeyeceği gibi, meşcerenin silvikültürel yönden duyacağı geriksini me de cevap vermemektedir.

— Ara ve alt katmanlardaki ağaç sayısının toplam ağaç sayısına oranı % 65 olmasına karşın, hacim ve artım içindeki payı sırasile % 29 ve % 42'dir. Bu katmanları hedef alan bir silvikültürel uygulama, ağaç sayısında ve göğüs yüzeyinde azalmaya neden olmaktadır. Bu durumda yetiştirme ortamının verim gücünden tam olarak yararlanılmadığından cari artımda azalma sözkonusu olmakta ve periyot sonunda normal servet düzeyine ulaşamamaktadır.

— Ara ve alt katmanlarda zayıf, hakim ve yarıhakim katmanlarda şiddetli olarak uygulanan aralamalar, kalan meşcerenin hasılat öğelerini farklı biçimlerde etkilemektedir. Ara ve alt katmanlarda % 20, hakim ve yarı hakim katmanlarda % 30 oranında uygulanan bir aralama göğüs yüzeyinde bir azalma meydana getirmemektedir. Hasılat tablosu ile yapılan karşılaştırmaya göre, ağaç serveti hacminde istenen düzeye ulaşamayacak gibi görünmekle birlikte, üst katmanlarda yapılan aralamanın, alt katmanın gelişimine yapacağı olumlu etki nedeniyle, hacim bakımından da normal düzeye yaklaşacağı anlaşılmaktadır.



— Üst katmanlarda % 50 oranında yapılacak bir aralama ise, göğüs yüzeyi ve hacim bakımından önemli kayıplara neden olmaktadır. Kalan meşceredeki ağaç sayısı 4862 adet olmasına karşın, bu sayının yaklaşık % 75'i ara ve alt katmanda yer aldığından, periyot içinde meydana gelen göğüs yüzeyi ve hacim artımı, aralamanın neden olacağı boşluğu dolduramamakta, böylece, normal duruma göre göğüs yüzeyinde % 13, ağaç servetinde % 21 oranında kayıplar ortaya çıkmaktadır. Üst katmanda yapılan aralamanın olumlu etkisinin hemen ortaya çıkmayacağı dikkate alınırsa, göğüs yüzeyi ve hacimde meydana gelen boşluğun kapanabileceği kuşku ile karşılanmalıdır.

— Periyodik carli artımın belirli bir oranı halinde kararlaştırılan ara hasılat etası, bu etanın çıkarılacağı ağaç sınıfı bilinmedikçe pratik bir anlam taşımamaktadır. Çünkü, ağaç sınıflarının meşcere hasılat öğeleri içindeki paylarının farklı olması nedeniyle, aynı miktar etanın ara ve alt katmanlardan alınması ile, hakim ve yarı hakim katmanlardan çıkarılması, kalan meşcerenin gelişimini farklı biçimde etkilemektedir. Bu nedenle ağaç sınıflarının hasılat yönünden taşıdığı önemin uygulayıcı tarafından da bilinmesi gerekmektedir.

— Envanter sırasında deneme alanlarında silvikültürel eta belirlenirken çıkarılacak ağaçların hangi ağaç sınıfına girdiğini saptamak, ara hasılat etasının kararlaştırılması sırasında amenaajmancıya, meşcere silvikültür planının hazırlanmasında da uygulayıcıya büyük kolaylık sağlayacaktır. Böylece, amenaajmancı açısından kararlaştırılacak ara hasılat etası içinde ağaç sınıflarının payı kolayca kestirilebileceği gibi, silvikültür planının hazırlanması sırasında meşcereye uygulanacak silvikültürel işlemlerin biçim ve şiddetlerinin belirlenmesi konusunda da uygulayıcıya ışık tutulmuş olunacaktır.

— Bu tür çalışmanın değişik ağaç türlerinin ince, orta ve kalın ağaçlık çağındaki meşcereleri için de yapılması düzenlenen amenaajman planlarının standardını yükselteceği gibi, planlayıcı ile uygulayıcı arasında eta miktarı konusunda ortaya çıkan görüş ayrılıklarını da önemli ölçüde giderebilecektir.

Araştırmaya Temel olan Deneme Alanlarına Ait Bazı Meşcere Karakteristikleri.  
Some Stand Characteristics of Sample Plots Based on Research.

Deneme Alanı No. Nr. of Sample Plot	Yaş Age	Alanı Area	Bonitet Sınıfı Site Quality	Orta Çap Average Diameter	Hektardaki - Per Hectare				
					Ağaç Sayısı Number of Trees	Göğüs Yüzeyi Basal Area	Göğüs Yüzeyi Artımı Basal Area Increment	Hacim Volume	Hacim Artımı Volume Increment
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	21	0,0200	II	9,2	5500	40,27	3,86	194,400	23,750
2	23	0,0150	I	9,1	4002	25,05	2,54	116,953	15,144
3	25	0,0150	II	9,4	7470	56,92	5,66	280,216	33,289
4	26	0,0150	III	7,8	4736	23,84	2,50	101,935	14,994
5	26	0,0150	IV	7,1	7337	33,63	3,56	133,707	20,414
6	27	0,0150	II	8,4	7270	38,27	3,96	167,105	23,813
7	27	0,0150	III	7,1	8404	40,35	4,25	165,742	24,745
8	57	0,0225	IV	11,7	2620	28,41	2,60	159,772	16,436
9	53	0,0300	IV	11,2	3097	29,42	2,69	162,550	17,380
10	49	0,0450	IV	10,7	2708	23,68	2,23	126,234	13,889
11	45	0,0225	IV	9,4	3730	27,65	2,72	137,422	16,696
12	32	0,0150	IV	6,9	11540	51,24	5,52	203,646	31,953
13	30	0,0300	II	9,9	5261	44,53	4,38	226,049	26,294
14	30	0,0150	IV	7,6	9205	46,64	4,90	195,251	28,150
15	29	0,0150	IV	7,3	8204	39,47	4,16	162,133	24,211
16	29	0,0150	IV	7,0	11072	47,30	5,02	185,257	29,947
17	28	0,0150	III	9,1	7937	55,33	5,63	260,180	32,201
18	28	0,0150	III	7,1	11272	51,00	5,40	203,439	31,482
19	29	0,0150	IV	7,3	9338	44,39	4,69	179,614	26,813
20	28	0,0150	II	7,8	9204	43,37	4,61	178,351	27,079

# USEABILITY OF TREE CLASSES FOR DETERMINING ALLOWABLE - CUT IN THE POLE - SIZED KAZDAĞI FIR STANDS

Dr. Ünal ASAN

## A b s t r a c t

In this study, stand characteristics with reference to tree classes such as number of trees, basal area, basal area increment, volume, and volume increment per hectare were investigated in the pole - sized stands of natural and untreated Kazdağı fir (*Abies equi-trojani* Aschers. et Sinten.) forests. With the assistance of material collected from the sample plots in various age, diameter, and site quality, the affect of different silvicultural treatments on stand characteristics of retained stand were inquired according to various treatment types and intensities applied to tree classes.

This study gives particular emphasis on yields aspect of tree classes in the determination of allowable - cut.

## INTRODUCTION

One of the major tasks of forest management planners is the accurate determination of allowable - cut in pole - sized stands. Because of the lack of yield tables based on varying thinning grades, the affect of various silvicultural treatments on the stand characteristics are not well understood by management planners in Turkey. On the other hand, present methods used in determining current annual volume increment are considered to be unsatisfactory (KALIPSIZ, 1984, p. 351). Although, silvicultural allowable - cut for these stands are defined, the planners check their data with the current annual volume increment for a spesific stand (ERASLAN, 1982, pp. 447 - 449).

Since, individual canopies in a stand have varying heights, canopy layers or tree classes were used in this study to feclitlate a better precision in describing thinning grades (SAATÇIOĞLU, 1971, p. 82; ATAY, 1985, p. 40).

The share of stand characteristics in tree classes vary according to tree species, and average stand diameter. The objective of this study was aimed at pointing out the affect of various thinning grades on the retained stand after treatment.

## 1.0 — DISTRIBUTION OF STAND CHARACTERISTICS INTO TREE CLASSES

### 1.1 — Material and Method

#### 1.11 — Collection of Material

Material used in this research was collected from 20 temporary sample plots taken in the pole-sized, even-aged, normal stocked, untreated, and pure Kazdağı fir stands in Bayramiç, Biga and Yenice forest districts in Çanakkale Region. The location of sample plots in the study area is shown in Map: 1.

The size of sample plots with rectangular or square shaped varied from 0,0150 to 0,0450 hectare in area. The trees larger 4 cm or above in diameter at breast height were measured and their position in the stand canopy layer were also specified. Increment cores were taken from the selected trees in the sample plots by using the standard Presslerr borer. Then, the age of trees total width of ten annual rings, thickness of the bark on both sides of trunk, number of annual rings in one cm length of cores were measured. Total height of these 8 trees were also measured by means of the Blume-Leiss instrument.

The necessary information concerning various topographic elements such as elevation, exposure, degree of slope, position of sample plots were also collected and recorded on special inventory form.

#### 1.12 — Data Processing

The following sequence is used for processing the data collected in the field :

The trees of each plot were divided into tree classes with 4 cm diameter intervals and the information was recorded on a special form designed for each sample plot. The number of trees per hectare in each tree classes were calculated, and the sum of total trees per hectare including all tree classes were then obtained. The percentage of tree classes were calculated through dividing the grand total by the number of trees in classes.

The similar procedure was used for basal area, basal area increment, volume and volume increment of the sample plots, and the percentage of tree classes for each one of these characteristics were obtained respectively.

### 1.2 — Relative Distribution of Stand Characteristics With Respect to Tree Classes

After completing the calculation for all sample plots, the average percentages of tree classes for each one of stand characteristics were figured out. The results summarised and presented in numerical and graphical in Table 1 and Figure 1 respectively.

As observed in the table and figure :

Although the number of suppressed trees constituted 28 % of the whole stand, the percentage of volume and volume increment were found to be only 9 % and 16 % respectively.

On the contrary, the number of dominant trees in the stand was found to be 18 %, while the volume and volume increment constituted 49 %, and 39 %.

Although 35 % of the number of trees per hectare consists of dominant and codominant trees, their ratios in the total volume and volume increment were calculated to be 71 % and 58 %. On the other hand, the number of suppressed and intermediate trees in the stand was found to be 65 % however, their proportion decreased down to 29 %, and 42 % with in the stand volume and volume increment.

## 2.0 — AFFECTS OF VARYING THINNING GRADES ON THE STAND CHARACTERISTICS

**Table: 2** was used to represent the affects of various thinning intensities for the stand characteristics. This table was obtained by multiplying the ratio of stand characteristics given in **Table: 1** with the average values of these characteristics calculated by means of 20 sample plots.

Changes of stand characteristics when the treatment applied to stand restricted with suppressed trees was shown in **Table: 3**. A treatment like this causes a decrease on basal area and volume of the stand 5,14 m<sup>2</sup>/ha and 15,330 m<sup>3</sup>/ha respectively. But, the growth of basal area and volume of the retained stand after treatment easily replace the decrease in 5 years period.

The basal area and volume reached at the end of the period should be compared with the normal yield table values in order to check if the development of the retained stand after treatment sufficient or not. A comparison from that stand-point shows that a treatment restricted with suppressed trees will not be adequate for the whole stand, and 34,098 m<sup>3</sup>/ha volume will remove from the stand by the natural way.

When the treatment restricted with suppressed and intermediate trees, changes which will occur on stand characteristics were given in **Table: 4**. According to this table, a treatment like that causes a decrease 14,64 m<sup>2</sup>/ha on basal area, and 51,330 m<sup>3</sup>/ha on volume respectively. The basal area of retained stand reaches 36,31 m<sup>2</sup>/ha and growing-stock attains 195,073 m<sup>3</sup>/ha after 5 years period. But according to yield table, the basal area and volume of the retained stand must achieve 42,40 m<sup>2</sup>/ha and 228,090 m<sup>3</sup>/ha at the end of the period. In this case, either basal area or volume decrease with respect to yield table.

When the treatment intensity 20 % on the understory, and 30 % on the upper-story, the changes on the stand characteristics were shown in **Table: 5**. According to this table, it will be 1,74 m<sup>2</sup>/ha extra amount on basal area, but 10,263 m<sup>3</sup>/ha decrease in growing-stock of the retained stand comparing to normal yield table.

In case of 50 % treatment intensity on upperstory as shown in **Table: 6**, neither basal area, nor volume per hectare at the end of the period attain normal amount. Therefore, that kind of treatment should be accepted severely.

### 3.0 — DISTRIBUTION OF NUMBER OF TREES AND BASAL AREA PER HECTARE INTO TREE CLASSES IN THE POLE - SIZED PINE AND SPRUCE STANDS

To show the distribution of number of trees and basal area per hectare into tree classes Table 7, 8 and 9 were prepared for the pole - sized *Pinus nigra* Arnold, *Pinus silvestris* L., and *Pice orientalis* Link. et Carr stands. As it can be seen in these tables, the ratios of number of trees and basal area are over 50 % and 29 % respectively in the pine and spruce stands, but they are 65 % and 37 % in the fir stands.

The shade tolerance of the Kazdağı fir caused these differences among the tree species (SAATÇIOĞLU, 1976, p. 74; ATA, 1975, p. 89). On the other hand, although the values for Kazdağı fir presented here were obtained with the assistance of 20 sample plots, the values for pine and spruce stands were based on a single observation and measurement for each one of these species. Therefore, these tables can not be used for a reliable comparison among the tree species, but a decrease in the ratio of understorey of intolerant species can be seen easily even though.

### 4.0 — CONCLUSION AND PROPOSALS

There is no yield tables prepared for managed stands with regard to various thinning grades in Turkey. So, particularly in the pole - sized stands of various tree species, determination of intermediate yield is being difficult for the management planning staff. This study aimed to help them in specifying the intermediate yield.

Conclusions obtained in the study below :

The ratio of suppressed trees in total number of trees per hectare is 28 %, but the shares of volume and volume increment in total are 9 % and 16 %. Treatment constricted with this canopy layer is not adequate for the need of stands.

— Although 65 % of the number of trees per hectare consists of suppressed and intermediate trees, their shares in total volume and volume increment are 29 % and 42 % respectively. So, a treatment limited with these canopy layers causes decreases in the volume and volume increment of the retained stand.

— In the case 50 % of upperstory (dominant and codominant trees) thinned, the development of retained stand is not sufficient to attain normal basal area and volume level. So a treatment like that should be accepted severely from the standpoint of yield.

The cutting amount only is not enough unless the types and intensities of the treatment is known, to apply a reliable thinning. Because, the same allowable - cut effects differently the development of retained stand when it was applied to upperstory or understorey.

— This study should be enlarged for all site quality and diameter classes of all the tree species to specify a reliable intermediate cutting. So, it will be possible to end the argument between planning and practice staff.

## L I T E R A T Ü R E

- ATA, C., 1975. Kazdağı Göknuarı (*Abies equi-trojani* Aschers. et Sinten.)'nın Türkiye'deki Yayılışı ve Silvikültürel Özellikleri. 154 Sayfa.
- ATAY, İ., 1984. Orman Bakımı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını. No: 3196/356. 85 Sayfa.
- ASAN, Ü., 1984. Kazdağı Göknuarı (*Abies equi-trojani* Aschers. et Sinten.) Ormanlarının Hasılat ve Amenajman Esasları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3025/366, 207 Sayfa.
- ERASLAN, İ., 1982. Orman Amenajmanı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3010/318, 585 Sayfa.
- KALIPSIZ, A., 1981. İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 2837/294, 558 Sayfa.
- KALIPSIZ, A., 1982. Orman Hasılat Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3052/328, 349 Sayfa.
- KALIPSIZ, A., 1984. Dendrometri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 3194/354, 407 Sayfa.
- KUNZE, M.F., 1938. *Hilfstafeln für Holzmassen - Aufnahmen*. Verlag von Paul-Parey, Berlin, 36 Seiten.
- McCAUGHEY, W.W. and W.C. SCHMIDT, 1982. Understory Tree Release Following Harvest Cutting in Spruce-Fir Forest on The Intermountain West. Intermountain Forest and Range Experiment Station. INT-285, p. 19.
- ODABAŞI, T., 1981. Korudağ Kızılgam Plantasyonlarında Meşcere Bakımı Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 1, Sa. 75 - 104.
- SAATÇIOĞLU, F., 1971. Orman Bakımı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 1636/160, 303 Sayfa.
- SAATÇIOĞLU, F., 1976. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, No: 2187/222, 423 Sayfa.
- SCHROBER, R. and H. MÜNDEM, 1967. Ideas and Proposals For A New System of Thinning And Tree Classification. XIV. IUFRO Kongress. München.