
SERİ

B

CİLT

38

SAYI

1

1988

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



DOĞU KAREDENİZ BÖLGESİNDE DOĞAL KARIŞIK MEŞCERELER, KURULUŞLARI VE KAVRANMASINDA KİMİ PARAMETRELERİN UYGULANMASI

Yard. Doç. Dr. Fikret KAPUCU¹⁾

Kı s a Ö z e t

Doğu Karadeniz Bölgesi Ladin, Gökmar, Sarıçam ve Kayın türlerinin oluşturduğu değişik yapılardaki karışık meşcere kuruluşlarının kimi parametrelerle kavranması ve optimal karışım oranlarının saptanmasına çalışılmıştır.

1. GİRİŞ

Orta Avrupa ülkelerinde oldukça yaygın araştırmalara girilmesine karşın, karışık meşcerele-
rin, saf meşcerelelere oranla gelişmeleri ve hacim verimleri bakımından üstün olup olmadıkları tar-
tışması günümüzde de sürüp gitmektedir. Ne var ki, karışık meşcerelelerin hangi biçimi olursa ol-
sun, ekolojik-biyolojik üstünlükleri, ekosistemdeki çeşitliliği, estetik değer yaratımı, dış etkilere
dayanıklılığı ve mekân düzenlenmesinde rizikonun bireylere bölüşümündeki yararlılığı gibi yönle-
riyle saf meşcerelelere üstünlük sağladığında ise herkes görüş birliği içerisinde.

Ağaç türlerinin, doğal yayılış alanları içerisinde fizyolojik üstünlüklerini yitirdikleri ortam-
larda (KALIPSIZ, 1982, S. 14), başka bir anlatımla, diğer türlerin yaşamı ve gelişimi için uygun
bir ortamın bulunması ya da bir türün böyle bir ortamı sağlaması durumunda genelde karışık meş-
cereleler ortaya çıkar. Karışık meşcerelelerimiz böyle bir ortamda oluştuğu söylenebilir. Doğal karı-
şık meşcere ekosisteminde yer alan türler, doğanın seçimi (doğal seçim) yoluyla bir araya geldikle-
rinden, aralarında bir uyuma ve destekleme (yardımlaşma) ile de yerleşim ortamında uygun bölü-
şümün yaratılmış olması gibi olumlu özelliklere de sahiptirler. Günümüzde karışık meşcerelelerin bu
üstünlükleri yeterince bilindiğinden, önceleri saf meşcerelelere dönüştürülen ormanlar, "doğaya ya-
kın ormancılık" yaklaşımı ile yeniden karışık meşcerelelere dönüştürme çabasına girildiğini görmek-
teyiz.

1) K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon

Ülkemizde, doğal karışık meşcere kuruluşlarına, yetiştirilmelerine ve amenajmanına ışık tuta- cacak kapsamda araştırmalar yapılmış değildir¹⁾. Birçok sorunları da çözüm beklemektedir. Bu bağlamda öncü araştırmalara girmek, sorunları ortaya koyabilmek ve kimilerine de çözümler ara- mak amacıyla, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki doğal karışık meşcerelerde bir çalışmaya başlanmış ve 1978 yılında da sonuçlandırılmıştır. Ancak elimizde olmayan nedenlerle basımı bugüne dek gerçekleştirilememiştir²⁾. Elde edilen sonuçlardan, uygulamada yararlı olacağını umduğumuz ki- mileri, karışık meşcere kuruluş örnekleri de verilerek özetlenecektir.

2. KARIŞIK MEŞCERE KAVRAMI ve KARIŞIK MEŞCERE KURMADA UYULMASI GEREKEN TEMEL İLKELER

Meşcere kavramının birçok tanımı yapılabilir. Doğal bir yapı olarak meşcere, bir orman kompleksinde, kendine özgü bir davranış gösteren ya da orman işletmecisinin ayrı bir davranış göstermesini gerektirecek boyuta sahip en küçük orman birimidir. Meşcere, kendine özgü yapısı ile ayrı bir silvikültürel işlemi gerektiren ve belli bir işlevi bulunan bağımsız en küçük orman par- çasıdır. Bu özellik ve işlevi nedeniyledir ki, meşcere, orman sisteminin bir "alt sistemi" ve yapıta- şıdır. Karışık meşcere, orman sisteminin bir "alt sistemi" ve yapıtaşıdır. Karışık meşcere, kimi özelliklerden birini taşıyan iki ya da daha fazla türlerin oluşturduğu bir meşcere çeşididir. Başka bir anlatımla, meşcere tanımına uyan bir orman bölümünde belli işlev ve etkilerle iki ya da daha fazla türlerin yer aldığı en küçük orman birimine de karışık meşcere diyoruz. Bu bağlamda bir ko- nuya da açıklık getirmek gerekiyor. Kimi durumlarda "karışık meşcere" kavramı yerine "karışık orman" ifadesi kullanılmaktadır. Birçok yayınlarda da bu ifadelere rastlanmaktadır. Kanımızca bu ifade yanlıştır. Değişik türden birçok saf meşcerelerin yan yana gelmesiyle "karışık orman oluşa- bilir ama, ormanın yapıtaşı olarak nitelendirdiğimiz meşcereleri ise saf meşcere karakterindedir. Bu nedenle karışık meşcere kavramı yerine, karışık orman ifadesinin kullanılmaması gerekir. Bir meşcerenin karışık meşcere karakterini kazanabilmesi için:

- Karışımdaki değişik türlerin birçok parametreleri (birey sayısı, hacim, tepeздüşün alanı, kesityüzeyleri ve işlevlerde etkinlik gibi özellikler) bakımından belli düzeye erişmiş oran- larda yer alabilmelidirler.
- Toplumda yer alan türler, o toplumu oluşturma yönünden ortak ve etkin işlevlere sahip ol- malıdır. Sosyal sınıflarda belli işlevlerle temsil edilmeli ya da temsil gücüne sahip olmalı- dır.
- Türler, işlevsel bakımdan amaçlanan sürelerde etkin olmalı, yani işlevini amaçlanan sürede yerine getirebilmelidir.
- Karışımda yer alan ya da alacak türlerin biyolojik özellikleri ve ekolojik istekleri bakımdan uyum ve destekleyici bir davranış içerisinde bulunmalıdır.

Kısacası, karışıma katılan değişik türdeki bireylerin, anlamlı bir bütünlük oluşturmalı; bir iş- levi; meşcere bütünlüğüne bir katkısı ve bir ağırlığı olmalıdır.

1) KAPUCU, F. 1972: Untersuchungen Über die Anwendbarkeit von Punktstichprobenverfahren in ungleichartigen Naturmischbeständen. Diss. Arbeit, d. Univ. Freiburg. 186 S. (Arazi çalışması Karabük-Büyükdüz ormanlarındaki karışık meşcerelerde yapılmıştır.

2) AKSOY, H. 1978: Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı'ndaki Orman Topluları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırma lar. İ.Ü. Orm. Fak. Yay.: 2332/237, 136 s.

Doğal karışık meşcereler etkilenim biçimine, derecesine ve süresine bağlı olarak yapılan değişebilmektedir. Değişiminde ve yapılanmasında diğer bir etken de karışıma katılan türler arasındaki uyum (uyumluluk) derecesidir (ERTELD-HENGST, 1966, s. 86-95). Eğer ağaç türleri birbirleriyle kaynaşmıyorsa (allelopathie), karşılıklı olumsuz etkileme sonucu, biri baskın türe dönüşür. Diğer tür alandan ya çekilir ya da gelişimi büyük ölçüde geriler. Huş + Robinya karışık meşceresinde, Robinyalar azınlıkta iseler beklenen hızlı gelişimi gösteremezler. Eğer Huş karışımında tek tek bulunuyorsa hiç gelişemez ve kuruyup gider. Bu denli uyumsuzluk (allelopathie) ile tam uyumun (allelophilie) arasında değişik etkilenme ve engelleme sınırlarında ortaya çıkan birçok karışık meşcere yapıları vardır. Şöyle özetlenebilir:

- a) Türler arasında hiç uyum yok; karışımı sürekli kılmak olanaksızdır (allelopathie durumu).
- b) Bir tür karışımında yer alan diğer türlerin yaşam ve gelişimini sınırlamaktadır. Örneğin, kurakça yetişme ortamında Ladin+Meşe karışımında böyle bir etkilenme ortaya çıkar. Ladin yayvan kökleriyle suyu tutar. Meşenin gelişimini engeller.
- c) Verim gücü düşük yetişme ortamında orta derinlikteki kumlu topraklarda, örneğin Ladin+Kayın karışımında, silvikültürel önlem alınmadığında türlerden biri yerini zamanla hakim türe (Ladine ya da Kayına) bırakır.
- d) Yaşam birliğinde dengenin oluştuğu bir karışım vardır. Meşe + Çam karışımı iyi bir örnek teşkil eder.
- e) Karışımında, örneğin Ladin + Gökmar tek katmanlı grup karışımında, türler birbirini tamamlamaktadırlar. Toprak ve yerleşim ortamından optimal yararlanmayı gerçekleştirmişlerdir.
- f) Bütün türler arasında ileri derecede dayanışma ve kaynaşma sağlanmış (allelophilie). Çam + Robinya karışık meşceresinde, Robinya toprak besin maddesi ekonomisini düzenler. Çamın gelişimini olumlu yönde etkiler. Çam ise Robinyanın gelişimini de sınırlamaz. Çam + Huş karışımları da bu karışım için iyi bir örnek sayılır.

Türlerin karşılıklı davranışlarından ortaya çıkan bu gibi durumları iyi değerlendirmek gerekmektedir. Türlerin biyolojik-ekolojik özellikleriyle ve silvikültürel istekleri ve karışık meşcerenin hangi amaçla kurulduğunun bilinmesi gerekir. Karışık meşcere kuruluşlarıyla varılmak istenen amaç genelde:

- gelişimlerinde birbirleriyle uyuşabilecek,
- yetişme ortamını yetkinleştirecek (Meşe+Kayın+Gürgeç gibi),
- dış etkilere dayanıklı (Çam+Ladin; Çam+Gökmar; Çam+Ladin+Gökmar karışımları gibi),
- doğal vejetasyonu koruyabilecek, yani doğal karışık meşceresini koruyabilecek (doğru koruma ilkesine uygun),
- silvikültürel tekniklerinin kolayca uygulanmasına yardımcı olabilecek (karışım sürekliliğini sağlayan),
- değişik katmanlarda iyi bir kök ve boy sistemiyle iyi bir yerleşim ortamı ekonomisini kurabilecek ve böylece yetişme ortamı verim gücünden en üst düzeyde yararlanabilecek,
- pazarlamada ve diğer ekonomik koşullarda denge sağlayacak,
- en etkin estetik değer yaratabilecek ve altyapısal hizmetleri de karşılayabilecek koşullara sahip,

türlerden oluşan bir karışık meşcere modeli yaratmak olmalıdır. Doğal karışık meşcerelerimizin bizi bu amaca erdirmekte büyük ölçüde yardımcı olacağı kanısındayız.

3. KARIŞIM ORANI

Yukarıda da değinildiği gibi, bir meşcere, türlerin belli oranlarda temsil edilmeleri durumunda "karişik meşcere" karakterini kazanabilir. Oran belirlemede değışik öğeler ve farklı oranlar kullanılır. ALEMDAĞ (1967, s. 14), yaptığı hasılat çalışmalarında Sarıçamın sayıca oranı % 90'ın üzerinde ise meşcereyi saf kabul etmiştir. KENNEL (1965) ve ASMANN (1954, 1957 ve 1961) tepeizdüşüm alanının iyi bir parametre olduğunu, ERTELD-HENGST (1966, s. 89) ise, karişım oranının ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim ya da tepeizdüşüm alanı yardımıyla hesaplanabileceğini ifade ederler. Ancak, verimgücü yüksek bireylerin hesaplamada etkileri görülmediğinden ve karişım da yeterince temsil edilemediğinden ağaç sayısının uygun bir parametre olmadığını, tepeizdüşüm alanının ise uygun olmakla birlikte çok katmanlı meşcerelerde kolayca hesaplanamayacağını belirtmekte ve bunun yerine belli doğrulukta kavranabilen göğüs yüzeyini önermektedir. SPEIDEL (1972, s. 227), karişım oranının soyut bir alan kavramı olarak ele alınması gerektiği ve buna göre hesaplanabileceğini ileri sürer. RICHTER (1963, s. 90-94), % 2'lik, MANTEL (1959, s. 146) % 5'lik, ASMANN (1961, s. 338) ve SAATÇIOĞLU (1971, s. 237) % 10'luk bir karişımı yeterli görürler. Yerleşim alanı ya da tepeizdüşüm alanına göre karişım oranını hesaplayabilmek için, bireylerin birbirlerine olan uzaklıkları arasında pozitif bir ilişkinin bulunması gerekir ki, bu koşul boşluklu meşcerelerde pek gerçekleşmez (KAPUCU, 1972, s. 103-108 ve 1978).

Günümüzde de karişım oranının ne olması gerektiği ve hangi parametrenin tek başına yeterli olduğu sorunu henüz çözümlenmiş değildir. Ne var ki, göğüs yüzeyinin uygun bir parametre ve % 10 karişım oranının da yeterli olabileceği, diğer öğelerin kullanılması durumunda da % 10 oranın alt sınır olarak alınabileceği görüşünde birleşilmektedir. Yürürlükteki (1973) Amenajman yönetmeliğimiz, hacmen % 10 karişımı karişik meşcere olarak verir (Yönetmelik madde: 15). Bu çalışmada, doğal karişik meşcerelerden toplanan verilere dayanarak, meşcerenin değışik öğelerine göre bulunan karişım oranlarının değışimine ilişkin kimi örnekler verilecektir.

4. DOĞU KARADENİZ GELİŞİM BÖLGESİNDEKİ KARIŞIK MEŞCERELER

Doğu Karadeniz gelişim bölgesinde doğal olarak yetişen hemen bütün türler, uygun iklim ve ortam bulduklarında karişik meşcereler oluştururlar. Ormancılığımızda önemli yer tutan Ladin, Sarıçam, Gökmar ve Kayın türlerinin oluşturduğu karişik meşcereler incelenecektir. Tablo 1'de bölgenin değışik yörelerinden alınan deneme alanlarına ilişkin veriler özetlenmiştir. Karişik meşcereler, denizden 1300-2000 m yükseklikler arasında ve yaklaşık % 64'ü de kuzey, kuzeydoğu bakılarında ve nemli ortamlarda yer almaktadır. Deneme alanlarının alındığı yörelerde bu dört ağaç türünün birlikte oluşturdukları karişım rastlanamamıştır. Ağaç türlerinin ikili ve üçlü karişımları ise yaygın olarak bulunmaktadır. Doğu Karadeniz gelişim bölgesinde Ladin, genelde hakim tür olarak gözüktür ve karişım katılır. Karişım oranları Tablo 2'den de izlendiği gibi türler farklı oranlarda yer alırlar. Karişım oranlarının hesaplandığı parametreye göre de büyük farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Örneğin meşcere 16'da Gökmar karişımına sayıca % 1, hacmen ise yaklaşık % 8, meşcere 17'de yine Gökmar sayıca % 6, hacmen % 27 oranında katıldığı hesaplanmaktadır. Buna karşılık Ladin sayıca % 66'lık bir paya sahipken, hacmen oranı % 39'a, meşcere 19'da yine Ladin sayıca % 72 oranından hacmen % 41'e düşmekte, Gökmar oranı sayıca % 17'den hacmen oranı ise % 43'e çıkmaktadır.

Tablo: 1 - Doğu Karadeniz Gelişim Bölgesi Doğal Karışık Meşcerelerinden Alınan Deneme Alanlarına İlişkin Toplu Veriler

Deneme alanları, numarası ve alındığı yerler Versuchsfläche und Aufnahmeorte				Büyük- Grösse	Rakımı Meeres- höhe	Bakısı Exp.	Eğimi Neigung	Kapalılık Schluss- grad	Ağaç sayısı Stamm- zahl	Göğüs yüzeyi Grundflä- che	Hacim Masse	Hacim Artımı Massen- zuwachs
				m ²	m		Grad		adet/ha Stück/ha	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha
1	Lg+G-Çs	Şavşat	Hanlıdere	2208	1250	N	28°	0.5	1241	37.73	333	14.91
2	L+Çs	"	Karagöl	2318	1650	S	17°	0.5	1001	59.66	682	7.50
3	L+G	"	Kirazlıdere	2025	1840	-	-	kadem	1101	47.34	510	12.20
4	L+G	Artvin	Hatila	1000	1290	-	-	0.7	770	69.92	965	14.41
5	Çs+G+L	Şavşat	Kirazlıdere	800	1680	W	26	0.8	2398	69.66	631	10.52
6	G+L	Artvin	Genecavur	1410	1630	NW	20	0.4	846	69.68	868	10.03
7	L+K+Çs	"	Saçınka	737	1120	N	35	0.9	1731	50.91	316	7.23
8	K+L+G	"	Saçınka	2078	1610	N	30	0.5	660	80.48	1033	6.38
9	L+Çs+G	Espiye	Saçınka	699	1720	NW	39	0.8	1257	54.83	559	5.66
10	L+K	"	Karaduğa	1600	1670	N	37	0.7	894	42.88	453	8.05
11	L+Çs	"	Karaduğa	1386	1610	SE	30	0.6	930	50.41	517	5.88
12a	L+Çs	"	Karaduğa	433	1660	N	31	0.7	1593	62.86	645	11.72
12	L+Çs	"	Karaduğa	1600	1655	N	30	0.8	2199	55.27	517	12.55
13	L+Çs	"	Karaduğa	1600	1650	N	30	0.7	1800	58.75	567	11.22
14	Çs+L	"	Karaduğa	1200	1650	N	31	0.6	1584	42.98	405	8.35
15	L+K+G	"	Ekindere	1600	1730	NE	25	0.4	781	68.7	741	8.14
16	L+K+G	"	Ekindere	2400	1600	E	30	0.6	629	48.92	534	5.9
17	L+K+G	"	Ekindere	1159	1700	SW	15	0.8	872	78.86	850	8.4
18	L+G+K	"	Ekindere	2000	1720	SW	22	0.5	595	57.47	632	9.9
19	G+L6K	"	Ekindere	2000	1720	SW	22	0.6	955	78.21	836	11.44
20	L+G+K	"	Ekindere	2000	1730	SW	22	0.6	790	69.78	763	11.35
21	G+L+K	"	Ekindere	2000	1730	SW	22	0.6	725	63.58	706	9.71
22	G+Çs	Ş. Karahisar	Üçköprü	2045	1860	N	15	0.5	1291	42.52	392	4.16
23	Çs+G	"	Tutakdağ	1200	1900	N	25	0.4	1934	6.87	596	7.93
24	Çs+G	"	Üçköprü	2400	1840	N	10	0.4	496	23.85	205	3.11
25	G+Çs	"	Tutakdağ	750	1770	NE	20	0.8	1560	76.2	888	10.41

L= Fichte (P. orientalis), Çs= Kiefer (P. silvestris); K= Buçe (F. orientalis) und G= Tanne (A. nordmanniana) L= Fichte, P. orientalis, Çs= Kiefer (P. silvestris), K= Buçe (F. orientalis) und G= Tanne (A. nordmanniana).

Tablo: 2 - Doğal Karışık Meşcerelerde Ağaç Sayısına, Göğüsüzeyine ve Hacme Göre Hesaplanan Karışım Oranları Değişimi

Deneme Alanı Versuchs- fläche No.	Ağaç Türü Hol- zart	Karışım Oranları Mischung in %			Deneme Alanı Versuchs- fläche No.	Ağaç Türü Hol- zart	Karışım Oranları Mischung in %			Deneme Alanı Versuchs- fläche No.	Ağaç Türü Hol- zart	Karışım Oranları Mischung in %			Deneme Alanı Versuchs- fläche No.	Ağaç Türü Hol- zart	Karışım Oranları Mischung in %		
		N%	G%	V%			N%	G%	V%			N%	G%	V%			N%	G%	V%
1	L	82.7	84.8	85.9	8	L	30.6	30.9	32.2	14	L	62.5	43.5	41.8	21	L	67.6	42.1	40.2
	G	16.2	13.6	12.6		K	52.6	39.5	36.5		Çs	37.5	56.5	58.2		K	15.2	8.6	13.3
	Çs	1.1	1.6	1.5		G	16.8	29.6	31.3		G	17.2	49.3	46.5		G	17.2	49.3	46.5
2	L	90.1	80.7	78.9	9	L	62.6	58.9	61	15	L	85.6	53.3	45.3	22	G	81.8	58.3	55.9
	Çs	9.5	18	21.1		G	18.1	12.8	13.1		K	10.4	26.3	31.1		Çs	18.2	41.7	4.1
	Di	0.4	1.3	*		Çs	17	26.9	25.9		G	3.2	20.3	23.6		Di	0.8	0.1	*
3	L	40.3	54.8	58.5	10	L	39.2	53.7	55.2	16	L	55	51.3	50.1	23	G	78.4	50.2	43.9
	G	59.2	44.4	41.5		K	60.8	46.3	44.8		K	43.8	40.6	42		Çs	21.6	49.8	56.1
	Di	0.5	0.8	*		G	0.6	7.8	7.9		G	0.6	0.3	*		Di	0.6	0.3	*
4	L	72.7	74.8	72.1	11	L	66.8	50.7	51.2	17	L	66.4	40.1	39	24	G	71.4	48	46.7
	G	27.3	25.2	27.9		Çs	33.2	49.3	48.8		K	27.7	34.8	34.3		Çs	28.6	52	53.3
						G	5.9	25.1	26.7		G	5.9	25.1	26.7					
5	L	30.5	17.8	16.6	12 a	L	65.2	54	55.2	18	L	82.4	56.9	56	25	G	78.7	57.6	56.5
	G	32.5	23.7	21.3		Çs	34.8	46	44.8		K	10.9	22.7	21.2		Çs	21.3	42.4	43.5
	Çs	37	58.2	62.1							G	6.7	20.4	22.8					
6	L	54.3	45.3	43.2	12	L	83	74.9	74.1	19	L	71.7	42.5	40.7	26	G	75.5	78.4	82.2
	G	45.7	54.7	56.8		Çs	17	25.1	25.9		K	11.0	17.8	16.3		L	24.5	21.6	17.8
7	L	46.5	56.4	62.2	13	L	67.3	50.8	49.6	20	L	71.5	53.5	52.8		* Di=Diğer ağaç türü; meşçere 7 hariç hacim hesabında dikkate alınmamıştır.			
	K	44.0	31.9	27.1		Çs	32.7	49.2	50.4		K	19.6	17.0	15.2					
	Çs	0.8	1.0	0.7							G	8.9	29.5	32.0					
	Di	8.7	10.7	10.0															

** 26 nolu Deneme Alanı 1987 Yılında Altay U.GÜL tarafından alınmıştır.

Bir meşcerede sürekli karışımın sağlanması için ağaç sayısının dengelenmesi; türün karışımındaki etkenliğinin düzenlenmesi için de hacmen ya da göğüsyüzeyi bakımından karışımın dik-kate alınması gerekir. Karışım etkenliğinin bir diğer parametresi de bireylerin toplumdaki yerleşim alanı payı (bireylerin sosyal sınıfta işgal ettikleri alanları) önemli olur. Bir meşcerede karışım sürekliliği ve tür etkinliği sağlanacaksa karışım oranını tek parametre ile değil birey sayısı ile birlikte, önemli olabilecek diğer parametrelerin de dikkate alınması gerekir. Tepeizdüşüm alanı bir ölçüde yerleşim alanını temsil edebilir. Karışım oranının hesaplanmasında tepeizdüşüm alanını kullanabilmek için, tepeizdüşüm alanı ya da bireyin kesit yüzeyi ile bireylerin birbirine olan uzaklıklar (boşlukları) arasında yeter düzeyde bir ilişkinin bulunması gerekir. Tablo 3'te tepeizdüşüm alanına göre bulunan oranlarla diğer parametreler karşılaştırılmıştır. Örnek olarak Sarıçam+Ladin; Ladin+Gökknar; Ladin+Kayın ve Ladin+Kayın+Gökknar karışık meşcereleri verilmiştir.

Tablo 3 - Değişik Ögelere Göre Hesaplanan Karışım Oranlarının Değişimi

Deneme Alanı Versuchsfläche No Mischungsart	Ağaç Türü Holzart	Karışım Oranları Mischungsverhältnisse nach:		
		G %	V %	T %
4 L+G	Ladin (Fichte)	74,8	72,1	73,3
	Gökknar (Tanne)	25,2	27,9	26,7
		100,0	100,0	100,0
12a L+Çs	Ladin (Fichte)	54,0	55,2	58,0
	Sarıçam (Kiefer)	46,0	44,8	42,0
		100,0	100,0	100,0
17 L+K+G	Ladin (Fichte)	40,1	39,0	29,7
	Kayın (Buche)	34,8	34,3	63,5
	Gökknar (Tanne)	25,1	26,7	6,8
26** G+L	Gökknar (Tanne)	78,4	82,2	77,7
	Ladin (Fichte)	21,6	17,8	22,3
		100,0	100,0	100,0

** Bu deneme alanı 1987 yılında GÜL (1987) tarafından alınmıştır.

Göğüsyüzeyi ya da hacme göre hesaplanan karışım oranları arasında önemli fark bulunmamaktadır. Örneklerden de izlendiği gibi oran hesabı tepeizdüşüm alanına dayandırıldığında, oran geniş tepe yapan Kayın lehine değişmektedir. Meşcer. 17'de, 82, 73 ve 53 cm çapında ve sırasıyla 204, 130 ve 90 m² tepeizdüşüm alanına sahip üç adet Kayının herhangi bir nedenle alandan uzaklaştığını varsayalım. Karışım oranı sayıca % 28'den % 25'e tepeizdüşüm alanına göre hesaplanan karışım oranı ise % 63,5'ten % 52,3'e düşmektedir ki, tepeizdüşüm alanına göre azalma daha büyük olmaktadır. Geniş tepeli ağaç türü ile küçük tepe yapan ağaç türü karışımlarında tepe izdüşüm alanına göre karışım oranının hesaplanması yanıltıcı olabilir.

Yukarıda verilen örneklere ve açıklamalara dayanarak şunu belirtebiliriz ki, karışım oranlarının hesaplanması, meşcerenin yalnızca göğüsyüzeyine, hacmine, tepeizdüşüm alanına ya da birey sayısına dayandırılmamalıdır. Karışım oranının en az iki öge ile bunlardan birinin birey sayısı olmak koşuluyla diğer öğelerden herhangi biriyle birlikte verilmesinin daha gerçekçi olacağı kanı-sındayız. Oranların hem birey sayısına ve hem de diğer meşcere ögesine göre belirlenmesinin silvi-

kültürel amaçlara erişilip erişilemediğinde de iyi bir gösterge sayılır. Karışım sürekliliğinin sağlanmasında yine temel kaynak, karışımda yer alan bireyin sayısı olacaktır. Türlerin karışımdaki ve sosyal sınıflardaki etkenliğini ise birey sayısı ile birlikte göğüs yüzeyi, hacim ya da tepeizdüşüm alanı payları belirleyecektir.

5. KARIŞIK MEŞCERE KURULUŞLARININ HOMOJENİTE ENDEKSİ VE LORENZ EĞRİLERİ YÖNTEMİYLE KAVRANMASI

Meşcere kuruluşları temelde, bireylerin sosyal sınıflardaki payları, yerleşim alanındaki konumları çap ya da yaş kademelerindeki dağılımları ile belirlenir. Doğal karışık meşcerelerimiz, eşit yaşlı kuruluşlardan, değişik yaşlı (seçme) kuruluşlara dek çok değişik ve homojen yada çok heterojen yapıdadırlar. Silvikültürel amaca yönelme etkinlikleri de buna bağlı olarak büyük farklılıklar göstermektedir (Şekil 1).

Meşcere işletmesi, meşcerenin temel yapısının bilinmesi ve hangi temel yapıya götürülmesi gerektiği önkoşuluna bağlı sürdürülür. Meşcere kuruluşları arasında denetim ve karşılaştırma yapabilmek için de belli sayısal kriterlere gerek duyulur. De CAMINO (1965, 1976), Lorenz eğrisi (gelir dağılımı) modelinden ve "Gini katsayısı"ndan¹⁾ geliştirdiği "homojenite endeksi" değerlerinden yararlanarak meşcere kuruluşlarının karşılaştırılabileceğini ve gelişmelerin belli parametrelerle izlenebileceğini ortaya koymuştur (KAPUCU, 1978, s. 75-85). Lorenz eğrisinin dayandığı temel ilke, bilindiği gibi, belli sosyal sınıftaki birey sayısı ve bunların toplam gelirdeki paylarının ilişkiye getirilmesidir. Bir sosyal sınıfın toplam gelirdeki payları ile sayıları eşit oranlarda ise gelir dağılımı eşit yani homojen olur ve toplamlı oranları da Şekil: 2'deki OK doğrusu üzerinde yer alır. Eşitlik yani homojenlik bozuldukça toplamlı oranların oluşturduğu eğri OK doğrusundan uzaklaşır. Meşcere de bir toplum olduğuna göre, ağaç sayısını "birey", sahip olduğu ağaç hacmini de "gelir" olarak değerlendirdiğimizde aynı temel ilkeye dayanarak Lorenz eğrisini oluşturabilir ve homojenite endeksini de bulabiliriz²⁾ Tablo 4'te homojenite endeksi hesaplama örneği ve Şekil 2'de de değişik meşcere yapılarına göre bulunan Lorenz eğrileri verilmiştir. Homojenite endeksi aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$\text{Homojenite Endeksi (H)} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^{n-1} \% P_i \% P_j}{\sum_{i=1}^{n-1} \% P_i - \sum_{i=1}^{n-1} \% V_i} \quad (\text{De CAMINO, 1976})$$

$\% P_i$ çap kademesindeki ağaç sayısı oranı $\% V_i$ = çap kademesindeki oranları toplam ağaç hacmi oranı ve H = homojenite endeksidir.

1) Gini Katsayısı :

$$G = \frac{N^2 \sum_{n=1}^{n-1} G_n (N+G_n)}{2 \mu}$$

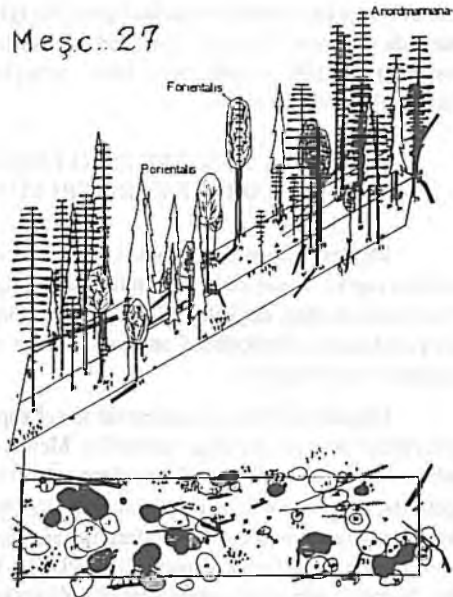
(KENDALL, M.A; ve A. SUART, 1959, S. 46-51)

2) PRODAN (1965, s. 124-125), boy ve hacimlerin % değerlerini ilişkiye getirerek benzer eğriler elde etmiş ve karşılaştırmıştır.

Meşc. 12a

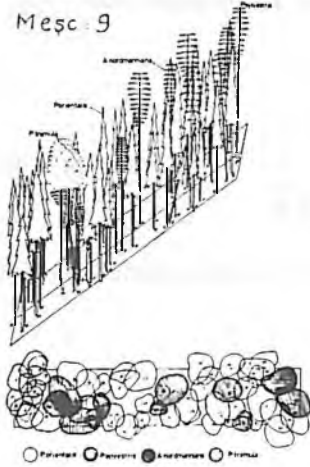


a) 0.54 Y- 0.46 Çs
Meşcere Değeri 3,6 H 4.25



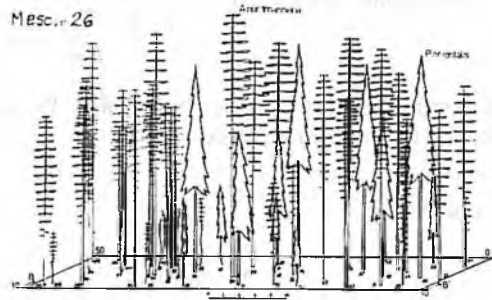
○ A.nordmanniana ● Porientalis ● Forientalis
b) 0.51 G- 0.29 K- 0.20 L
Meşcere Değeri - 3,6 H - 2.58

Meşc. 9



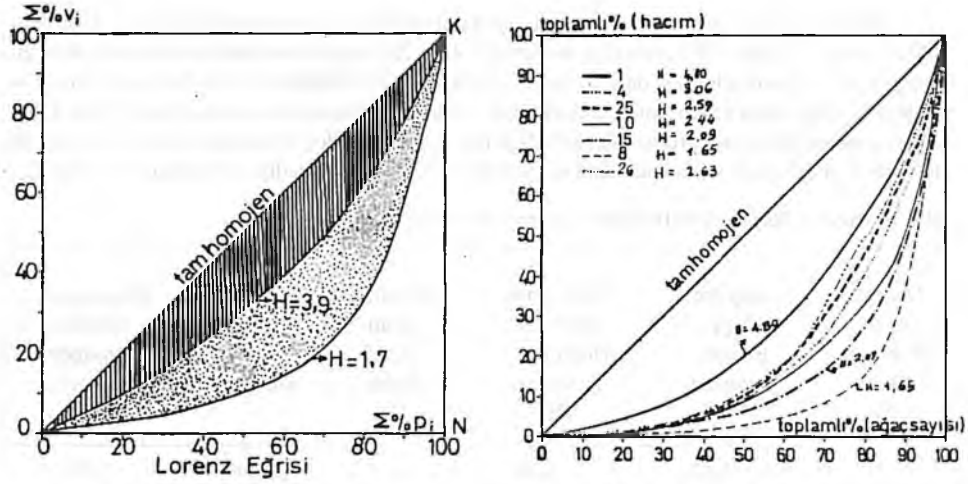
d) 0.61 L- 0.26 çs- 0.13 G - Di
Meşcere Değeri - 2.8 H - 3.16

Meşc. 26



c) 0.78 G - 0.22 L
Meşcere Değeri - 2.8 H - 2.63

Şekil: 1 - Değişik Kuruluşlardaki Karışık Meşcere Profilleri

Şekil: 2 - Lorenz Eğrilerinin Homojenite Endeksi Gruplarına Göre ($H \geq 2,50$) sıralanışı

Tablo: 4 - Meşcere Momojenite Endeksinin Hesaplanmasına İlişkin Bir Örnek

Çap kademesi Durchmesser Klasse cm	Ağaç Sayısı Stammzahl % P_i	Gövde Hacmi Derbnolzmasse % V_i	Toplamlı Frekanslar Summe der Häufigkeiten in %	
			$\sum \% P_i$	$\sum \% V_i$
10	12.4	1.5	12.4	1.5
14	15.9	4.3	28.3	5.8
18	14.8	7.8	43.1	13.6
22	14.9	12.0	58.0	25.6
26	17.1	21.2	75.1	46.8
30	13.6	23.8	88.7	70.6
34	5.7	13.0	94.4	83.6
38	3.4	9.1	97.8	92.7
42	2.2	7.3	100.0	100.0
Toplam	100.0	100.0	-	-
n - 1'inci kademeye dek toplam:			497.8	340.2
$\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \% P_i - \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \% V_i = 497,8 - 340,2 = 157,6$				
$H = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \% P_i}{\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \% P_i - \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} \% V_i} = \frac{497,8}{157,6} = 3,16$				

Alçak aralamaların uygulandığı eşityaşlı meşcerelerde, homojenite endeksi değerinin 4,0 - 10,0 arasında, değişikyaşlı (seçme) kuruluşlarında 1,3 - 2,8 arasında ve yüksek aralamaların uygulandığı meşcere kuruluşlarında da 2,2 - 4,2 arasında değiştiği bildirilmektedir. İster eşityaşlı ve ister değişikyaşlı olsun karışık meşcerelerimizde hesaplanan homojenite endeksi değerleri 1,65 - 4,81 arasında değiştiğini görürüz (Tablo 5, Şekil 1 ve Şekil 2). Doğal karışık meşcerelerimizin aktüel yapısının daha çok yüksek aralama uygulanan bir kuruluşa benzediği sonucunu çıkarabiliriz.

Tablo: 5 - Meşcere Tiplerine Göre Hesaplanan Homojenite Endeksi Değerleri

Deneme Alanı Versuch- fläche No	Meşcere Tipi Bestok- kungsart	Homojenite Endeksi Homogeni- tätskoeff. (H)	Deneme Alanı Versuch- fläche No	Meşcere Tipi Bestok- kungsart	Homojenite Endeksi Homogeni- tätskoeff. (H)
1	L+G+Çs	4.81	13	L+Çs	2.80
2	L+Çs	3.09	14	Çs+L	3.26
3	L+G	2.02	15	L+K+G	2.09
4	L+G	3.06	16	L+K+G	1.93
5	Çs+G+L	3.36	17	L+K+G	1.94
6	G+L	2.02	18	L+G+K	2.40
7	L+K+Çs	2.76	19	G+L+K	2.61
8	K+L+G	1.65	20	L+G+K	2.38
9	L+Çs+G	3.35	21	G+L+K	1.9
10	L+K	2.44	22	G+Çs	2.78
11	L+Çs	3.30	23	Çs+G	2.30
12	L+Çs	3.44	24	Çs+G	2.77
12a	L+Çs	2.25	26	G+L	2.63

Eşityaşlı kuruluş ile değişikyaşlı kuruluşu ayırabilmek için homojenite endeksinde bir sınır değeri belirlemek gerekir. Meşcerelerimizin heterojen yapısını dikkate alarak bu sınır $H = 2,50$ alınabilir. $H < 2,50$ 'den daha küçük, yani daha heterojen yapı gösteren kuruluşları değişik yaşlı kuruluş ve $H > 2,50$ 'den daha büyük değere sahip meşcereleri de eşityaşlı kuruluş olarak nitelendirebiliriz. Tablo 5'ten de izlendiği gibi, $H < 2,50$ değerinde olan meşcereler yalnız gölge ağacı (Göknar ve Kayın) hakimiyetindeki meşcereler değildir. Deneme alanı 12a ve 23'te olduğu gibi Ladin+Çam ya da Çs + G meşcere kuruluşları da bulunmaktadır. Sonuç olarak kısaca şunu söyleyebiliriz:

- Homojenite endeksi değeri ile meşcere kuruluşunun hangi yapıda olduğu saptanabilir.
- Lorenz eğrisi ile de meşcere kuruluşları karşılaştırılabilir. Eğrinin gelişimi ile homojenite endeksi değerleri genelde birbirini izlemektedir.
- Doğal karışık meşcerelerimiz daha çok yüksek aralama görmüş meşcere kuruluşlarına benzemektedir.
- Homojenite endeksi değerleri ile aralama derecelerini karşılaştırmak olanağı vardır.
- Meşcerelerde yıllara göre yapı değişimi homojenite endeksi değerlerinden ve Lorenz eğrilerinden izlenebilir.

6. DOĞAL KARIŞIK MEŞCERELERDE AĞAÇ TÜRLERİNİN GÖVDE NİTELİKLERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Doğu Karadeniz Bölgesi doğal karışık meşcerelerinden alınan deneme alanlarında ağaçlar nitelik bakımından da incelenmiştir. Ağaçların gövdeleri 4 eşit hacim verecek biçimde bölümlenmiş ve her bölüm ayrı ayrı nitelendirilmiştir. Nitelendirmede A= üstün nitelik, B= kimi kusurları bulunan, C= genelde sanayi odunu olarak değerlendirilebilenler ve D= yalnızca yakacak odun olarak değerlendirilebilen odun çeşitleri olmak üzere dört nitelik sınıfı oluşturulmuştur (ayrıntılı bilgi için bkz. SPEIDEL, 1972, s. 229; KAPUCU, 1978, s. 87-98 ve KALIPSIZ, 1984 s. 94).

Araştırmanın yürütüldüğü bölgede değişik çaplarda toplam 1192 gövdede nitelendirme yapılmıştır. Ağaç türleri ve çap sınıflarına dağılımı şöyledir:

Ağaç Türleri Holzarten	Ç a p S ı n ı f l a r			(Stärkeklasse)	
	I	II	III	IV	Toplam Summe
Ladin	233	180	90	25	535
Göknaar	121	122	38	25	306
Sarıçam	46	135	35	1	217
Kayın	55	35	20	24	134
Toplam:	455	472	183	75	1192

Toplam 1192 gövdede yapılan nitelendirmelerin değerlendirilmesinden elde edilen sonuçlar, ağaç türüne ve çap sınıflarına göre, Tablo 6'da verilmiştir. Bütün türlerde A nitelik sınıfı düşük oranlarda kalmaktadır. A niteliği payları, Göknaar, Ladin, Sarıçam ve Kayın izlemektedir. İğne yapraklılardaki kimi farklılıklar gözardı edildiğinde niteliklerin oranları, A= 1/6, B= 1/3, C= 1/3 ve D= 1/6 biçiminde bir dağılım gösterir. Kayında A nitelik sınıfı 1/8 kadar olabilmekte, buna karşılık yakacak odun oranı ise enyüksek çıkmaktadır. İğne yapraklılarda A ve B nitelikleri birlikte değerlendirildiğinde, karışık meşcerelerimiz için tüm gövde hacimleri içindeki payı % 50-% 70 arasında değişmektedir. Kayında ise bu oran en çok % 30'a çıkabilmektedir.

Böyle bir değerlendirme ile meşcerelerin hangi nitelik sınıfında bulunduğu, başka bir anlamıyla, bir meşcerenin nitelik bakımından değerinin (meşcere değer sınıfının) ne olduğu hesaplanabilir. Meşcerenin nitelik bakımından sağlıklı gelişip gelişmediği de ortaya konulabilir. Tablo 7'de buna ilişkin bir hesaplama örneği verilmiştir.

Karışık meşcereler için hesaplanan bu değerler küçüldükçe diğer bir deyişle, (A) niteliğinin çarpım faktörü olan (1) değerine yaklaştıkça, meşcerenin niteliği artmaktadır. Tablo 8 incelendiğinde, doğal karışık meşcerelerimizin meşcere değer sınıfı, 2,5 ile 4,5 arasında değiştiği görülür. Orta nitelikte sayabileceğimiz meşcerelerin oranı ancak yaklaşık % 27, düşük nitelikli % 57 ve çok düşük nitelikli meşcere oranı da % 15 kadardır. Genelde doğal karışık meşcerelerimizin düşük nitelikte olduğu söylenebilir. Yine homojenite endeksi değerine göre gruplandırılan meşcere değerlerinden de izlendiği gibi heterojen, yani değişik yaşlı kuruluşa yakın meşcerelerde meşcere değer sınıfları daha düşüktür ($t_{hesap}=2,84 > 2,06=t_{tabl}; 24; 0,05$). Bu sonuç dolayısıyla şunu gösteriyor. Yüksek aralama uygulanan meşcerelerde ve seçme kuruluşuna götürülecek meşcerelerde gövde bakımının (budama ya da dolgu meşceresi yoluyla) özenle yerine getirilmesi gerekir. Ayrıca meşcere değer sınıfının değişimi ile meşcereye yapılan müdahalelerin gövde bakımını ne ölçüde olumlu yönde etkilediğinin de sayısal verilerle ortaya konması olanaklıdır.

Tablo : 6 - Gövde Niteliklerinin Çap Sınıflarına ve Ağaç Türlerine Göre Dağılımı

Ağaç Türü : L A D İ N (Fichte)					
Nitelik Sınıfı Güteklaſse	Ç a p S ı n ı f l a r ı			52.0 birlikte	
	8.0-19.9 I	20.0-35.9 II	36.0-51.9 III	IV	summe
A	14.3	17.1	13.9	16.0	15.4
B	31.2	40.1	37.2	28.0	35.7
C	27.6	30.5	35.8	32.0	32.5
D	26.9	12.3	13.1	24.0	16.4
Ağaç Türü : G Ö K N A R (Tanne)					
A	19.2	30.3	12.5	5.0	16.7
B	27.7	38.7	31.6	18.0	29.5
C	32.4	23.2	27.6	30.0	27.2
D	20.7	7.8	28.3	47.0	26.6
Ağaç Türü : S A R I Ç A M (Kiefer)					
A	23.4	17.4	8.6	0.0	14.4
B	38.6	35.7	22.1	0.0	30.8
C	25.5	31.7	42.9	-	35.6
D	12.5	15.2	26.4	-	19.2
Ağaç Türü : K A Y I N (Buche)					
A	9.1	19.3	11.3	10.4	12.0
B	15.9	24.3	11.2	19.8	18.0
C	14.5	18.6	25.0	12.5	17.0
D	60.5	37.8	52.5	57.3	53.0

Tablo : 7 - Meşçere Değer Sınıfının Hesaplanması

Gövde niteliği Wertklasse	payı in %	Değer faktörü Klassenfaktor	(2) x (3) / 100
(1)	(2)	(3)	(4)
A	28.6	1	0.286
B	38.1	3	1.143
C	28.6	4	1.144
D	4.7	5	0.235
	$\Sigma = 100.0$	-	$\Sigma = 2.808$
Meşçere değer sınıfı $\cong 2.8$ (Wertklasse)			

Tablo: 8 - Doğal karışık Meşcerelerde Gövde Nitelik Payları ve Meşcere Değer Sınıfı Dağılımı

		Homojenite endeksi Homogenitätskoeffizient				H 2.50		Homojenite endeksi Homogenitätskoeffizient				H 2.50			
Deneme alanı Versfläche No		Nitelikler % Güteklesse (in %)				Meşcere değeri Wert-Klasse	Homojenite H-index H	Deneme alanı Versfläche No		Nitelikler % Güteklesse (in %)				Meşcere değeri Wert-Klasse	Homojenite H-index H
		A	B	C	D					A	B	C	D		
3	L+G	27.8	38.9	11.1	22.2	3.0	2.02	1	L+G+Çs	33.3	27.8	22.2	16.7	2.9	4.804
6	G+L	22.2	38.9	27.8	11.1	2.9	2.02	2	L+Çs	31.3	31.2	12.5	25.0	3.0	3.09
8	K+L+G	17.6	35.3	11.8	35.3	3.5	1.66	4	L+G	20.0	43.7	23.6	12.7	3.1	3.06
10	L+K	11.1	38.9	33.3	16.7	3.5	2.44	5	Çs+G+L	37.5	37.5	20.8	4.2	2.5	3.36
12a	L+Çs	5.8	42.3	34.6	17.3	3.6	4.25	7	L+K+Çs	30.0	35.0	15.0	20.0	2.9	2.76
15	L+K+G	3.5	10.3	17.2	69.0	4.5	2.09	0	L+Çs+G	28.6	38.1	28.6	4.7	2.8	3.16
16	L+K+G	6.9	31.0	27.6	34.5	3.8	1.93	11	L+Çs	15.3	42.4	32.2	10.1	3.0	3.30
17	L+K+G	8.8	25.0	38.2	28.0	3.8	1.94	12	L+Çs	21.5	48.6	22.4	7	2.9	3.44
18	L+G+K	5.3	21.1	36.8	36.8	4.0	2.0	13	L+Çs	20.0	40.0	28.6	11.4	3.1	2.80
20	L+K+G	5.3	15.8	23.7	55.2	4.2	2.38	14	Çs+L	18.5	44.4	24.1	13.0	3.1	3.26
21	G+L+K	5.6	16.7	36.1	41.7	4.1	1.93	19	G+L+K	5.9	29.4	35.3	29.4	3.8	2.61
23	Çs+G	25.0	37.5	31.3	6.2	2.9	2.30	22	G+Çs	20.0	33.4	38.3	8.3	3.1	2.78
								24	Çs+G	12.3	36.7	36.7	14.3	3.4	2.77
								25	G+Çs	22.1	30.8	30.8	16.3	3.2	2.59
								26	G+L	46.9	8.2	19.8	25.1	2.8	2.63

$$t_{\text{hesap}} = 2.84 \quad 2.06 = t_{\text{tabl}} (24; 0,05)^*$$

t= değeri, verilerin arcanjant dönüşümü yapılarak hesaplanmıştır.

7. MEŞCERE DEĞER SINIFI YARDIMIYLA OPTİMAL KARIŞIM ORANLARININ KARARLAŞTIRILMASI

Karışık meşcere kurulurken, türlerin biyolojik üstünlükleriyle birlikte ekonomik üstünlüklerinin de dikkate alınması ve bu koşulun olabildiğince yerine getirilmesi gerekir. Ekonomik üstünlüklerin belirlenmesi için ürünlerin pazar değerleri kullanılabilir. Ancak fiyat oluşumunda çeşitli faktörlerin etkisi nedeniyle saptanmasında güçlükler çıkar. Bunun yerine ekonomik çevreye bağlı olmayan ve bir bakıma meşcerenin değerini veren meşcere değeri sınıfı kullanılabilir.

Doğal karışık meşcerelerde yeralan türler doğal seçimiyoluyla geldiklerinden "ekolojik üstünlük" koşulunun yerine geldiğini varsayabiliriz. Doğal karışık meşceredeki türlerin meşcere değerlerini kullanarak ekonomik üstünlüğü olan karışık meşcere kuruluşunu kararlaştırabiliriz. Tablo 6'daki verilerden yararlanarak ikili ve üçlü karışımlar için karışım oranı sınırları hesaplanmıştır (Tablo 9)¹⁾.

Tablo: 9 - Ladin, Gökmar, Sarıçam ve Kayın Türlerinin Optimal Karışım Oranları

Ağaç Türü	Karışım Oranı (X _i /10)		Ağaç Türü	Karışım Oranı (X _i /10)	
Holzarten	Mischungsanteile		Holzarten	Mischungsanteile	
	min.	max.		min.	max.
Ladin (Fichte)	0.4	0.8	Ladin (Fichte)	0.6	0.8
Sarıçam (Kiefer)	0.2	0.6	Kayın (Buche)	0.2	0.4
Ladin (Fichte)	0.4	0.8	Gökmar (Tanne)	0.2	0.8
Gökmar (Tanne)	0.2	0.6	Sarıçam (Kiefer)	0.2	0.8
Ladin (Fichte)	0.2	0.7	Ladin (Fichte)	0.2	0.8
Gökmar (Tanne)	0.2	0.5	Gökmar (Tanne)	0.2	0.7
Sarıçam (Kiefer)	0.2	0.5	Kayın (Buche)	0.1	0.3

Değerler X_i / 10 olarak verilmiştir.

Tablodaki oran sınırlarından da izlendiği gibi Ladin, karışıma katılma oranı bakımından başta gelmektedir. İğne yapraklı türlerin ikili ve üçlü karışımlarında daha geniş sınırlarda değişen karışım oranlarını seçme olanağı vardır. Kayın ise ikili karışımlarda en çok 0.4 ve üçlü karışımlarda da en çok 0.3 düzeyine çıkabilmektedir.

KAYNAKLAR

AKSOY, H. 1978 Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanı'ndaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. I.Ü. Orm. Fak. Yayını No: 2332/237 İstanbul, 136 S.

ASSMANN, E. 1954 Standraum-Ökonomie. Mitteilung der Staatsforstverwaltung, Bayern.

ASSMANN, E. 1954 Standraumregulierung und Ertragsleistung. Forstarchiv, 28. Jg., s. 217-223, Hannover.

1) Ayrıntılı bilgi için bkz: KAPUCU, F. (1978, s. 91-96 ve 123-125)

- ASSMANN, E. 1961 *Waldertragskunde*. BLV Verlagsgesellschaft, München-Bonn-Wien, 490 S.
- De CAMINO, R. 1976 *Zur Bestimmung der Bestandeshomogenität*. *Allgemeine Forst-und Jagdzeitung*, 147. Jg. 1 Frankfurt /M., S. 54-57. *Allgemeine Forst-und Jagdzeitung*, 147. Jg. Frankfurt /M., S. 54-57.
- ERTELD, W. und H. HENGST 1966 *Waldertragslehre*. Neumann Verlag, Radebeul, 332 S.
- GÜL, A.U. 1987 *Meşcere Profili ve Geçici Denemealanı Yardımıyla Meşcere Kuruluşunun Ortaya Konması*. K.T.Ü. Orm. Fak. Bitirme Çalışması, 54 S.
- KALIPSIZ, A. K. 1982 *orman Hasılat Bilgisi*. I.Ü. Orm. Fak. Yayını No: 3052/328 İstanbul, 349 S.
- KALIPSIZ, A.K. 1984 *Dendrometri*. I.Ü. Orm. Fak. Yayını No: 3194/354 İstanbul, 407 S.
- KAPUCU, F. 1972 *Untersuchungen über die Anwendbarkeit von Punktstichprobenverfahren in ungleichaltrigen Naturmischbeständen*. Diss. Arbeit der Albert-Ludwigs Univ. zu Freiburg, 176 S.
- KAPUCU, F. 1978 *Nokta Örnekleme Yönteminde Ağırlıklı Ortalamanın Uygulanabilme Koşulları*. K.T.Ü. Orm. Fak. Dergisi, Cilt I, S. S. 134-147.
- KAPUCU, F. 1978 *Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Doğuladini, Sarıçam, Doğu Karadeniz Gökarnarı ve Doğukayını Karışık Meşcerelerinin Kuruluşları-Amenajman Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar*. Doç. Tezi Yayınlanmamıştır, 178 S.
- KENDALL, M.G. and A. STUART 1958 *The Adverced Theory of Statistic, Volum I, Distrubution Theory*. Charles Griffin and Company, London, (S. 46-51.)
- MANTEL, W. 1959 *Forsteinrichtung 2. Aufl.* J.D. Sauerländer's Verlag Frankfurt/M. 262 S.
- PRODAN, M. 1965 *Holzmesslehre*. J.D. Sauerländer's Verlag Frankfurt /M., 644 S.
- RICHTER, A. 1963 *Einführung in die Forsteinrichtung*. Neumann Verlag, Radebeul, 204 S.
- SAATÇIOĞLU, F. 1971 *Silvikültür - II, Silvikültürün Tekniği*. I.Ü. Orman Fak. Yayını No: 2490/268, İstanbul, 562 S.
- SPEIDEL, G. 1972 *Planung im Forstbetrieb*. Paul Parey Verlag, Hamburg und Berlin, 267 S.