

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

42

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

1992

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL
REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



**KARABÜK-BÜYÜKDÜZ ARAŞTIRMA ORMANINDA SARIÇAM
(*Pinus sylvestris* L.)- GÖKNAR (*Abies bornmülleriana* Mattf.)-
KAYIN (*Fagus orientalis* Lipsky) KARIŞIK MEŞCERELERİNDE
BÜYÜME İLİŞKİLERİ VE GEREKLİ SİLVİKÜLTÜREL
İŞLEMLER¹⁾**

Yard. Doç. Dr. Adil ÇALIŞKAN²⁾

Kısa Özet

Bu araştırmada, Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanında sarıçam-gök-nar-kayın karışık meşcerelerinde, meşcere kuruluş özellikleri ile sarıçam ve göknarın büyüme ilişkileri incelenerek bakım ve gençleştirme ile ilgili silvikültürel değerlendirmeler yapılmıştır.

1. GİRİŞ

Türkiye çok değişik yetişme ortamlarına sahip olması nedeniyle ağaç türleri bakımından son derece zengindir. Büyük alanlarda saf ormanların yanında, değişik türlerden oluşan, farklı kuruluş özellikleri gösteren karışık ormanlara da sahiptir. Türkiye'deki koru ormanlarının % 22.5 i (2 466 484 ha) karışık ormanlardır (OGM 1980, 13/630). Gerçekte ise silvikültürel açıdan değerlendirildiğinde ve ekonomik değeri olmayan türlerden oluşan karışımlar da gözönüne alındığında karışık orman alanları çok daha azdır. Karışık meşcerelerde karışım, ekolojik, silvikültürel ve ekonomik yönden belirli bir amacın gerçekleşmesini sağlayacaksa önem taşır. Karışık meşcerelerde beklenen yararların sağlanabilmesi, karışıma giren türlerin, yetişme ortamına uygun ve birbiriyle uyum içinde bulunması yanında, ekonomik değere sahip olmasıyla mümkündür. Bu nedenle değişik ağaç türlerinin karışıma katılmasıyla karışımın değeri de değişir (ATAY et al. 1989).

1) Bu yazı, I.Ü. Orman Fakültesi Silvikültürel Anabilim Dalı'nda aynı ad altında hazırlanmış olan Doktora çalışmasının özetidir.

2) I.Ü. Orman Fakültesi, Silvikültür Anabilim Dalı.

Orman genelde karışık meşcerelerden oluşmuştur. Yüksek kısımlarda göknar ve kayın karışık meşcereleri hakimdir. Aşağılara doğru bu iki türe sarıçam katılmakta ve diğer ağaç türlerinin çeşitli oranlarda katılmasıyla oluşan karışık meşcereler görülmektedir. Aşağılarda ise karaçam ve Çoruh meşesi karışık meşcereleri bulunmaktadır. Göknar, ormanda her yaş ve çapta bulunmaktadır. Kayın, genellikle ara ve alt katta görülmekle birlikte, yüksek yerlerde üst katta da bulunmaktadır. Ormanın yukarı kısımlarında sarıçam, aşağı kısımlarında ise karaçam, meşcere kuruluşlarına asli ağaç türü olarak katılmakta ve her ikisi de üst katta yer almaktadır. Çoruh meşesi ise, yalnızca yükseltisi az olan yerlerde yer yer üst, fakat genellikle ara ve alt katta görülmektedir.

Son yapılan plana göre (1987-1996) orman, 5 işletme sınıfına ayrılmıştır. Ormanın tüm ağaç serveti 757 119 m³ dür. Servete en fazla oranda göknar katılmakta (% 40.6) ve bunu kayın (% 28.1), karaçam (% 13.1), sarıçam (% 11.7) ve meşe (% 5.2) izlemektedir. Tüm orman için hektarda ortalama servet 321 m³ dür. Yıllık ortalama artım ise 5.83 m³/ha dır.

Bitki Sosyolojisi açısından incelenen orman (AKSOY 1978), assosiasyon düzeyinde 4 toplumdandır. Bu üç türün karışık olarak bulunduğu vejetasyon birimleri ise şunlardır.

1. *Fagus orientalis* gelişim tipiyle *Pinus nigra*'lı *Rhododendron-Göknar-Kayın* ormanı *Pinus sylvestris* varyantı (1. vejetasyon birimi).
2. *Abies bornmülleriana* gelişim tipiyle tipik *Rhododendron-Göknar-Kayın* ormanı *pinus sylvestris* varyantı (2. vejetasyon br.).
3. Yukardaki ormanın tipik subvaryantı (3. vejetasyon br.)
4. Yukarıdaki ormanın *Rhododendron ponticum* subvaripantı (4. vejetasyon br.).
5. *Pinus sylvestris*'li *Pyrola uniflora*-*Göknar-Kayın* ormanı Tipik varyantı'nın *Fagus orientalis* subvaryantı (5. vejetasyon br.).
6. Yukardaki ormanın tipik subvaryantı (6. vejetasyon br.).
7. *Pinus sylvestris*'li *Pyrola uniflora*-*Göknar-Kayın* ormanı *Pinus nigra* Varyantı'nın *Fagus orientalis* subvaryantı (7. vejetasyon br.).
8. Aynı ormanın *Cytisus pigmaeus* subvaryantı (8. vejetasyon br.)

2.1.2 İklim

Büyükdüz Araştırma Ormanı Türkiye'deki makro iklim tiplerinden Karadeniz ikliminin Batı Karadeniz iklim tipinde bulunmaktadır (ERİNÇ 1962). Bu iklim tipinin özelliği Karadeniz bölgesinin diğer kısımlarına göre yaz kış daha düşük sıcaklık ve daha az yağıştır. Araştırma Ormanındaki meteoroloji istasyonları (Baklabostan 860 m., ölçüm süresi 1961-1970; Büyükdüz 1560 m, ölçüm süresi 1962-1970) verilerine göre yapılan değerlendirme aşağıdadır (METEOROJİ BÜLTENİ 1974).

Araştırma Ormanın kuzey sınırında bulunan Büyükdüz'ün yıllık ortalama sıcaklığı 6.2°C dir. Aylık ortalama sıcaklığa göre en sıcak ay 14.9°C ile ağustos, en soğuk ay -2.9°C ile ocaktır. Veje-

Kum taşlarından oluşan topraklar ayrışmanın güç olması nedeniyle genellikle sığa yakın ve orta derinliktedirler. Mutlak derinlikleri 35 cm ile 55 cm arasında değişmekte ise de fizyolojik derinlikleri 100 cm ye kadar inmektedir. Bu topraklar genellikle taşlıdır. Taşlılık oranı yüzeyden derine doğru artmaktadır. Kumtaşları kalsiyum karbonattan yoksundur. Drenaj problemi olmayan, hava ekonomisi iyi olan topraklardır. Su ekonomileri, taşlılık oranı ve toprak derinliği nedeniyle pek iyi değildir.

Oldukça çakıllı konglomeralar ve çok çakıllı konglomeralar çimento maddesinin azlığı nedeniyle çabuk ufalanmakta ise de çakılların ayrışması için uzun süreye ihtiyaç vardır. Genellikle derin ve orta derin toprak verirler. Taşlılık oranı yer yer çok değişiktir.

2.2 Yöntem

2.2.1 Örnek Alanların Seçimi

Örnek alanların seçiminde, Aksoy (1978) tarafından ayrılan, sarıçam-gökmar-kayının karışık olarak bulunduğu 8 vejetasyon birimi (2 varyant, 6 subvaryant) esas alınmıştır. Her varyantta güneşli, gölgeli bakı, derin ve sığ toprak (farklı toprak derinlikleri) olmak üzere dört örnek alan alınması planlanmış ve bunların ikişer ikişer o varyantın subvaryantlarına dağıtılmasına da çalışılmıştır.

Meşçere kapalılığı, karışım biçimi, karışım oranı, meşçerenin müdahale görüp görmediği gözününde bulundurularak, bakı ve toprak faktörleri de dikkate alınarak 18 tane örnek alan alınmıştır. Keza bir bütünlük sağlamak amacıyla örnek alanların orta yamaç üzerinde alınmasına çalışılmıştır. Örnek alanlar 0.25 ha büyüklüğünde kare şeklindedir (SCHUTZ 1974, BATU 1977, ERASLAN et al. 1984, KALIPSIZ 1984, SARAÇOĞLU 1988). Sadece 4 örnek alan biraz daha küçüktür (1600-2000 m²).

Örnek alanlarda meşçere kuruluş özelliklerini tesbit etmek, türlerin karışım oranı ve biçimini bulmak, meşçere katlarına ağaçların; sayı, göğüs yüzeyi ve hacim olarak katılma oranlarını saptamak için ölçmeler yapılmıştır. Türlerin büyüme özelliklerini anlamak için gövde analizine başvurulmuştur.

2.2.2 Yapılan Ölçmeler

Örnek alanların izdüşümü 50x50 m olacak şekilde alınmıştır. Örnek alandaki 1.30 çapları 4 cm yi geçen bütün fertlerin göğüs çapları ölçülmüştür. Ağaçlar 1956 IUFRO kongresinde benimsenen ağaç ve gövde sınıfları ayırımına göre sınıfı tesbit edilmiştir (ROHRIG-GUSSONE 1982, ODABAŞI 1985). Örnek alanlarda ağaç türlerinin meşçere boy eğrilerini çizmek amacıyla yeterli sayıda ağacın boyu (en az 30 ağaç) ölçülmüştür. Bu ağaçlardan artım kalemi alınarak gerekli ölçmeler yapılmıştır. Örnek alanda gövde analizi yapmak amacıyla, üst katta her türden üç ağaç kesilmiştir. Kesilen ağaçların tepe izdüşümleri komşu ağaçlarla birlikte çizilmiştir.

Örnek alanlarda toprak profilleri (ÇEPEL 1966) için birer profil tanıtım tablosu düzenlenmiştir. Ayrıca örnek alanlarda, bütün bu ölçmelerin yanında silvikültürel değerlendirmeye dönük gözlemler de tesbit edilmiştir.

Bu bölümde, büyümenin yaşa göre seyri incelenirken bir yandan türlerin büyümeleri ve türler arası rekabet yetenekleri; diğer taraftan vejetasyon birimlerindeki farklılıklar saptanmaya çalışılmıştır. Bu özelliklerden yararlanarak vejetasyon birimlerinde farklı yaşlarda bakım ve gençleştirmeyle ilişkin tekniklerin temel verileri elde edilmek istenmiştir.

3.1 Gökmar ve Sariçamda Artım ve Büyüme

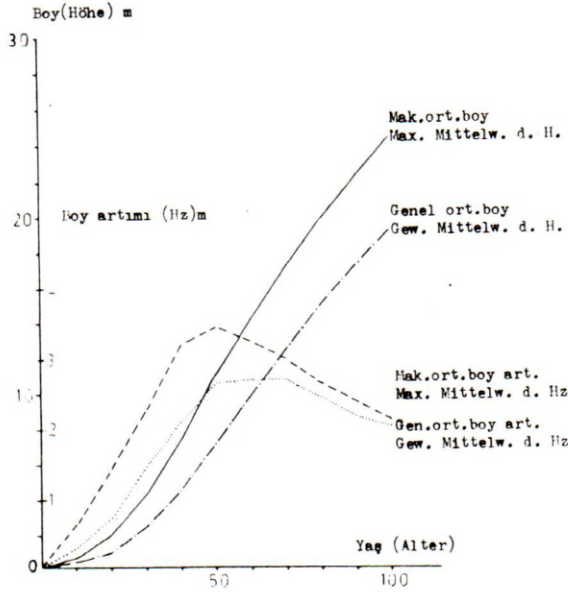
Ağaçlarda artım ve büyüme özellikleri yaşa bağlı olarak gelişimleri incelenmiş, karşılaştırmalar 100 ortak yaşı için yapılarak sonuca gidilmiştir.

3.1.1 Gökmarında Artım ve Büyüme

Gökmarın tipik bir gölge ağacı olması ve biyolojik bakımdan uzun yıllar baskıya rağmen büyüme enerjisini koruyabilmesi nedeniyle doğal meşcereler içinde gelişmiş ağaçlar üzerinde büyüme özelliklerinin saptanması oldukça güçtür. Büyüme üzerinde, yetişme ortamıyla birlikte siper baskısında çok büyük etkisi vardır. Kullandığımız yöntemle mümkün olduğunca siper baskısından arındırılmış büyüme ile ilgili verilerden aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır.

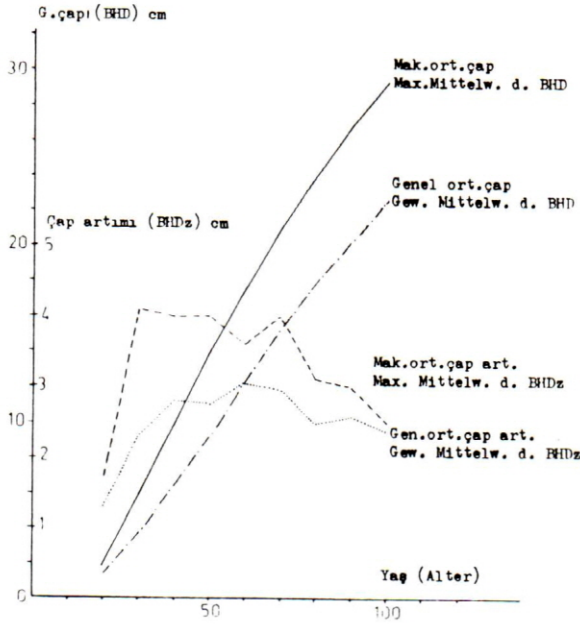
Ağaçların boy artımları, Saraçoğlu (1988)'nin da belirttiği gibi maksimuma ulaşma yaşları baskı derecesinin şiddetine göre ileri yaşlara kaymaktadır. Boy artım eğrileri bir U eğrisi çizmektedir. Baskı etkisinin az olduğu örnek ağaçlarda maksimum boy artımının en erken 30-40 yaşlarında olduğu görülmüştür. Buna karşılık baskıya maruz kalan bazı ağaçlarda maksimum boy artımı 120-130 hatta 190 yaşında oluşabilmiştir. Maksimum çap artımları baskıdan az etkilenen ağaçlarda 20-40 oluşmuştur. Baskıda kalan ağaçlarda 130-170 gibi ileri yaşlarda da görülmüştür. Maksimum hacim artımı en erken 70 yaşında görülmekle birlikte daha çok 80-110 yaşları arasında rastlanmıştır. Baskıyla birlikte hacim artımının maksimuma ulaştığı yaşta ileriye kaymaktadır. 190 yaşında maksimum hacim artımına ulaşmamış örnek ağaçlara da rastlanmıştır. Boy, çap ve hacim artımlarının azamiye ulaştığı yaş periyodları ile periyodik artım değerleri arasında bir ilişki görülememektedir. Yani daha geç periyotta azamiye ulaştığı zaman, artım düşmemektedir.

		Boy (m.)	Çap (kbsuz cm)	Hacim (kbsuz m ³)
1.	Vej. Br.	25.17	31.8	1.064
2.	" "	28.90	35.2	1.440
3.	" "	27.80	33.0	1.220
4.	" "	26.67	30.2	0.950
5.	" "	19.10	24.0	0.381
6.	" "	19.20	20.9	0.387
7.	" "	28.47	37.2	1.419
8.	" "	22.71	25.6	0.585



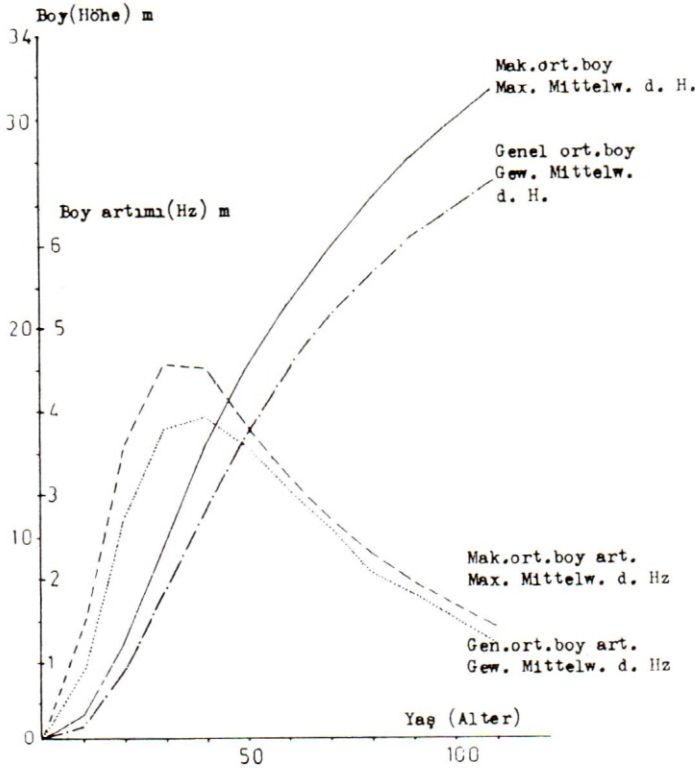
Şekil 1: Göknaın genel ortalama ve maksimum ortalama boy artımı ve boylanması

Abb. 1 : Gewogener und maximaler Mittelwert des Höhenzuwachses und des Höhenwachstums von Tanne



Şekil 2: Göknaın genel ortalama ve maksimum ortalama çap artımı ve kalınlaşması

Abb. 2 : Gewogener und maximaler Mittelwert des Durchmesserzuwachses und des Dickenwachstums von Tanne.



Şekil 3 : Sarıçamda genel ortalama ve maksimum ortalama boy artımı ve boylanması

Abb. 3 : Gewogener und maximaler Mittelwert des Höhenzuwachses und des Höhenwachstums von Waldkiefer

hacme Pinetosum sylvestris subassosiyasyonunda 5., 6. ve 8. Vejetasyon birimlerinde rastlanmıştır.

Bu büyümeler gözönüne alınırsa, Pinus nigra varyantındaki Fagus orientalis subvaryantı (7. Vej. Br.), Fagus gelişim tipindeki Pinus sylvestris varyantı (1. Vej. Br.) ve Abies gelişim tipindeki Tipik varyantın Rhododendron subvaryantında (4. Vej. Br.) büyümeler ise baskıdan dolayı kötü gözükmekte ve gerçek durum maksimum büyümelerde de tam olarak görünmemektedir.

Araştırmada kullandığımız örnek ağaçlardan, sarıçamda tek ağaç için genel değerler elde etmek amacıyla göknarda olduğu gibi ortalamalar alınmış ve bunlar şekil 3 ve 4 de gösterilmiştir. Buna göre, baskı etkisinden olabildiğince kurtulmuş ağaçlarda maksimal boy artımı ortalama 20-30 yaş periyodunda oluşmaktadır. Aktüel durumda bu periyod 30-40 yaşlarına uzamaktadır. 100 yaşında ulaşılan boy ise baskı etkisinin azalması durumunda ortalama olarak 29.8 m, aktüel durumda ise 24.4 m dir.

Sarıçamın 0.30 m boya ulaşma yaşı ortalama 6 yıl olup 3-12 yıl arasında, 1.30 m boya ulaşma yaşı ortalama 14 olup, bu 8-23 yıl arasında değişmektedir. Dikkate alınmaz gereken fazla baskıda kalmayan sarıçamlar ise, 0.30 m boya 3-4 yaşında, 1.30 m boya da 8-10 yaşında ulaşmaktadır.

çap artımından değer olarak daha düşüktür. Gökvarda ise böyle bir ilişki yoktur. Sarıçam ve göknarın artımlarında en fazla farklılık hacim artımlarında görülmüştür. Baskıyla birlikte göknarın maksimum hacim artımının ileri yaşlara kayması nedeniyle karşılaştırma yapılan 100 ortak yaşında sarıçam ile göknar arasındaki hacim farkları büyük çıkmaktadır.

Çap ve hacim gelişimi üzerinde yetiştirme ortamı verimliliğinin yanında meşcere sıklığı da etkilidir. Bu faktörlerin yanında örnek ağaçların baskı derecelerinin değişik olmasından dolayı, sarıçam ve göknar arasındaki sarıçam lehine olan boy, çap ve hacim farkının en fazla olduğu periyodik yaşlar değişiktir. Gökvar ve sarıçam arasındaki sarıçam lehine olan boy farkı en erken 30 yaşında 1. Vejetasyon biriminde (*Fagus orientalis* gelişim tipindeki *Pinus sylvestris* varyantı) azamiye ulaşmış, diğer vejetasyon birimlerinde ise 40-110 yaşları arasında azami değerlere ulaşmaktadır. Gökvarın baskından kurtulduktan sonra büyümesini devam ettirebilmesi nedeniyle, gelişim farklılığından dolayı oluşan ve bu boy farkı zamanla azalmaya başlamaktadır. *Pinetosum sylvestris* subas. tipik varyantındaki *Fagus orientalis* subvaryantında (5. Vej. Br.) sarıçam ile göknar arasında 50 yaşında oluşan 6.34 m lik boy farkı 140 yaşında ortadan kalkmıştır. Bunun yanında aynı varyanttaki tipik subvaryantta (6. Vej. Br.) ise 170 yaşındaki 13.80 m lik boy farkı 180 yaşında 3.28 m ye inebilmiştir.

Boy farkının azamiye ulaştığı yaşlar ortalama değerlerde, maksimum değerlere nazaran ileri yaşlara kaymıştır. Bu göknardaki baskıdan kaynaklanmaktadır. Bu nedenle göknar ve sarıçamın 100 yaşındaki boyları arasındaki farklar göre maksimum va ortalamalarda vejetasyon birimlerinin dizilişleri farklıdır. Maksimum büyüme 100 yaşındaki boyların farkında, en az boy farkına sırasıyla 2., 3. ve 5. vejetasyon birimlerinde rastlanırken, ortalamalarda bu sıra 4., 1. ve 7. vejetasyon birimleri şeklindedir. Her iki sıralamada da 6. Vejetasyon birimi son sıradadır.

Çap gelişiminde ise maksimum kalınlaşmalarda göknar ile sarıçam arasındaki çap farkı en erken (30 yaşında) 7. Vej. Biriminde (*Pinus nigra* varyantının *Fagus orientalis* subvaryantı) maksimuma erişmiş ve 60 yaşında göknar sarıçamın çapına ulaşabilmiştir. Çap farkları en erken 30, 40 yaşlarında aynı varyantta bulunan 7. ve 8. Vejetasyon birimlerinde azalmaya başlamıştır. Bunların yanında 5. Vejetasyon biriminde sarıçam lehine olan çap farkı 140 yaşında en yüksek değere ulaşmıştır. Aynı varyanttaki 6. Vejetasyon biriminde ise çap farkı 150 yaşında ortadan kalkmıştır. Ortalamalarda ise çap farklarının en yüksek değere ulaştığı yaşlar düşmüştür. Ortalamalarda da 7. Vejetasyon biriminde göknar 80 yaşında sarıçamın çapına ulaşmıştır. 100 yaşında en az çap farkı 8., 1. ve 3., en fazla çap farkı da 4. ve 5. Vejetasyon birimlerinde görülmüştür.

Hacim farkları ise hacim elemanlarına kıyasla daha ileri yaşlara kadar devam etmiştir. 100 yaşında sarıçam lehine maksimum hacim farkları en az 7., 2. ve 3. vejetasyon birimlerinde, en fazla 6.4. vejetasyon birimlerinde görülmüştür (fakat 3., 4., 5., 7. ve 8. vejetasyon birimlerinde incelenen yaşa kadar göknarın hacim artımının azamiye ulaşmadığı da gözden uzak tutulmamalıdır). 6. Vejetasyon veriminde 160 yaşında göknar sarıçamın hacmine ulaşmıştır. Ortalamalarda sadece 7. vejetasyon biriminde bu iki türün hacimleri 100 yaşında aynı olmuştur. 100 yaşında en fazla hacim farkı ise 4. vejetasyon biriminde bulunmaktadır.

Sarıçam ve göknarın 0.30 ve 1.30 m boya ulaşma yaşları da değişiktir. Sarıçam göknardan 0.30 m boya 2-3 yıl, 1.30 m boya 3-4 yıl dah önce ulaşmaktadır.

rimlerinde bulunmaktadır. Meşcere orta katında en fazla sayıda ağaç 1. (541 adet/ha), 2. (444 adet/ha) ve 8. (368 aet/ha) vejetasyon birimlerinde bulunmaktadır. Meşcere orta katında, 1., 2. ve 6. vejetasyon birimlerinde kayın, 3., 7. ve 8. vejetasyon birimlerinde göknar hakimdir. Bütün vejetasyon birimlerinde alt katta ise göknar çoğunluktadır.

Vejetasyon birimlerinde meşcere göğüs yüzeyi en fazla, sarıçamın fazla oranda katıldığı 7. (72.2 m²/ha), 3. (65.8 m²/ha) ve 6. (65 m²/ha) vejetasyon birimlerinde, en az da 8. (41.8) ve 5. (52.4 m²/ha) vejetasyon birimlerinde. Vejetasyon birimlerinde meşcere göğüs yüzeyinin büyük bir kısmı (% 74-91) üst katta toplanmıştır. Üst katta bulunan ışık ağaçlarının sayılarının az olmasına karşın kalın çaplı olmaları, bunların meşcere göğüs yüzeyine katılma oranlarını artırmaktadır. Meşcere göğüs yüzeyinde ağaç türlerinin katılma oranı bakımından 1., 3., 5., 7. ve 8. birimlerde göknar, 2. ve 4. birimlerde kayın ve 6. vejetasyon biriminde de sarıçam en fazla göğüs yüzeyine sahiptir. Vejetasyon birimlerinde farklı türlerin sayısı ile meşcere göğüs yüzeyi arasında bir ilişkinin olmaması ağaç türlerinin meşcere katlarına dağılımı ve çap farklarından kaynaklanmaktadır.

Meşcere hacmi en fazla 7. (993.8 m³/ha), 3. (957.1 m³/ha) ve 6. (948.8 m³/ha) vejetasyon birimlerinde rastlanmıştır. Meşcere hacminin % 82-95'i üst katta toplanmıştır. Vejetasyon birimlerindeki meşcere göğüs yüzeyi özellikleriyle hacim arasında da doğal olarak büyük benzerlik vardır. Fakat sadece 3. vejetasyon biriminde üst katta sarıçam en fazla göğüs yüzeyine sahip tür olduğu halde hacim olarak göknar en büyük paya sahiptir. Bu durum burada göknarın ileri yaşlarda üst katta sarıçama kıyasla daha fazla boy büyümesi yapabildiğini göstermektedir.

Vejetasyon birimlerinde ağaç türlerinin çap sınıflarına (1. çap sınıfı; 4-19 cm : ince çap sınıfı, 2. çap sınıfı; 20-29 cm : orta çap sınıfı, 3. çap sınıfı; 30 cm den büyük : kalın çap sınıfı) dağılımında ışık ağaçları 3. çap sınıfında bulunmaktadır. Kayın ve göknar bütün çap sınıflarında yer almaktadır. Vejetasyon birimlerinde ağaç sayısının büyük bir kısmı (% 52-77), göknar ve kayından oluşan 1. çap sınıfında yer almaktadır. 3. çap sınıfında en fazla ağaç 7., 3., 5. ve 6. vejetasyon birimlerinde bulunmakta ve toplam ağaç sayısının % 23-27 sini oluşturmaktadır. Sarıçam sayı olarak 3. çap sınıfında en fazla 6., 3. ve 7. birimlerde, göknar 3., 5., 1. birimlerde ve kayın 5., 4. ve 2. vejetasyon biriminde ise 2. çap sınıfında yoğunlaşmıştır. Vejetasyon birimlerinde sarıçam ve göknar, kayına kıyasla daha kalın çap basamaklarında bulunmaktadır. Bütün birimlerde 3. çap sınıfındaki kayın 30-39 cm çap basamağında yoğunlaşmıştır.

Vejetasyon birimlerinde toplam göğüs yüzeyinin yarısından fazlası (% 50-78) 3. çap sınıfında bulunmaktadır. Birimlerde 3. çap sınıfında hangi türün sayısı fazla ise o türün bu çap sınıfındaki göğüs yüzeyi fazladır. 1., 2. ve 3. vejetasyon birimlerinde 1. çap sınıfındaki göğüs yüzeyi, 2. çap sınıfına eşit veya fazladır. 1. vejetasyon biriminde diğer türlerin aksine kayının göğüs yüzeyi 1. ve 2. çap sınıfında yoğunlaşmıştır.

Vejetasyon birimlerinde hacmin çap sınıflarına dağılımı göğüs yüzeyi ile paralellik göstermektedir. Birimlerde hacmin % 58-84 ü 3. çap sınıfında bulunmaktadır.

Vejetasyon birimlerinde en kalın çaplı ağaçları sarıçam ve göknar oluşturmaktadır. Kayının çap-boy gelişimi ince çaplarda ($\varnothing > 30$ cm) göknara kıyasla daha iyidir. Kayının çapa göre boy gelişimi vejetasyon birimlerinde değişmekle birlikte 1., 4. ve 8. vejetasyon birimleri dışında 20-36 cm

gençliklere rastlanmadığı için bunların kurduğu tahmin edilmektedir. Kapalılığının kırılma derecesine yani meydana gelen meşcere boşluğuna göre gençlik, münferit halde geldiği gibi küme ve gruplar halinde de gelerek gençlik konileri oluşturabilmektedir.

Göknarda gençliğinin oluşumundan sonra gelişimi tamamen ışık durumu ile ilgilidir. Meydana gelen gençlik yeteri kadar ışık bulduğunda büyümesini hızlandırmakta ve uygun şartlar olmadığında yavaş büyüyerek uzun yıllar baskıya dayanabilmektedir. Geçmişte kapalılığın kırılmasıyla oluşmuş göknar gençlik konileri incelendiğinde bu durum açıkça görülmüştür. Bu gençlik konilerinde yaşların 21-80 yıl arasında değiştiği saptanmıştır. Gençlik gruplarında ışığın göknar için yeterli miktarda ulaştığı yere kadar koniler genişlemekte, ışığın yeterli miktarda ulaşmadığı yerlerde yeni gençlik oluşmamaktadır. Meşcere kuruluşları incelendiğinde sürekli bir genişleme de görülmektedir. Vejetasyon birimlerinde 30-40 cm boyunda 40-50 yaşında göknar gençliklerinin bulunması bu durumu göstermektedir. Bu şekilde bulunan gençliklerin görünüşü de tipiktir. Örnek ağaçlardan bazılarının 30-40 yıl baskıda kalıp, bu süreden sonra büyümelerini devam ettirebilmeleri, göknarın baskı periyodunda büyüme gücünü kaybetmediğini ve baskı kalktıktan sonra büyümeye devam edebildiğini göstermektedir.

4.1.2 Sarıçam-Göknar Karışık Meşcerelerinde Karışım ve Gençleştirme Amacı

Herşeyden önce karışık meşcerelerin bir amacı olmalı ve karışımın oluşumuyla yaşatılması bu amacın gerçekleşmesini sağlamalıdır (ATAY et al. 1989). Karışık meşcerelerde, ağaç türlerinin karışıma katılabilmeleri için ekolojik ve ekonomik koşulları yerine getirmesi gerekir. Sarıçam-göknar karışık meşcerelerinde yetiştirme ortamına göre türlerin katılma oranları farklı olsa bile taşıdıkları ekonomik değer nedeniyle kaliteli yapacak odun üretimi temel işletme amacını oluşturur. Bu amaca uygun meşcerenin kurulmasını sağlayacak yeni gençliğin tür karışım oranı ve biçimi gençleştirme amacıyla belirtilir. Gençleştirme amacıyla meşcere kuruluş amacı arasındaki ilişkiler, yetiştirme ortamına da bağlı olarak ağaç türleri arasındaki büyüme ve rekabet durumuna göre değişir (BAUER 1962, ODABAŞI 1983).

Bu görüş ve temeller içinde örnek alanlar incelendiği, farklı vejetasyon birimlerinde örnek alanların homojen olmadığı, yani üst katta aynı ağaç türünü benzer oranlarda taşımadığı görülür. 6. Vejetasyon biriminde en yüksek oranda sarıçam (% 59) yer almaktadır. Bu türü sırayla göknar (% 23) ve kayın (% 17) izlemektedir. 8. Vejetasyon biriminde ise üst katta en yüksek oranda bulunan tür göknardır (% 55). Göknarı sarıçam (% 31) ve kayın (% 15) izlemektedir. Diğer vejetasyon birimlerine gelince; 1. ve 4. vejetasyon birimleri esas olarak göknar ve kayının hakim olduğu, sarıçamın ise daha düşük oranda katıldığı bir karışım göstermektedir. 2., 3., 5. vejetasyon birimlerinde göknar, kayın ve sarıçam arasında bir tercih yapma olanağı yoktur. 7. vejetasyon birimi esas olarak sarıçam, karaçam ve göknarın hakim olduğu ve kayının daha düşük oranlarda karışıma katıldığı bir kuruluş göstermektedir.

Üst kattaki karışım oranları yapılan müdahalelerden etkilenmiş olmakla birlikte, türlerin maksimum büyüme eğrileri de gözönünde tutularak bir değerlendirme yapıldığında; 1. vejetasyon birimi, kayının da en iyi geliştiği birim olduğu gözönünde bulundurularak üç türe de eşit oranda

fazla oranda gelip yerleşmesine yeterli olmaz. Çünkü kenar durumunun sağladığı siper sarıçamla birlikte göknar ve kayının gelmesine de elverişlidir. Sarıçam gençliğinin biyolojik özellikleri de gözönüne alınarak grup kenar durumundan şerit siper durumuna geçmek yerinde olur (etekleme, SAATÇIOĞLU 1979). Bu geçiş aynı zamanda sarıçam oranını da artmasını sağlar. Gençleştirme- nin tamamlanmasından sonra göknar ve kayının gruplarda yer aldığı ve gruplar arasında göknarın tek ağaç karışımıyla katıldığı sarıçam meşcereleri oluşacaktır.

Etekşeridi grup işletmesi grup siper ve etekşeridi siper durumlarını kullanarak sarıçam+göknar+kayın meşcerelerinin gençleştirilmesi için uygun olabilir. Etekşeridi kenar durumundan etekşeridi siper durumuna geçmek, metodu Bavyera kombine işletmesine yaklaştırır (SAATÇIOĞLU 1979). Genellikle sarıçam oranının artırılması gereken yerlerde, meşcere kenarında kenar durumunu uygulamak bu amacı gerçekleştirmeye yeterli olmaz. Bu yöntemle grup sayılarını ayarlamak, gençleştirme- nin ağırlığını grup ya da şerit siper durumlarına kaydırmak suretiyle amaçlanan karışım oranını düzenlemek mümkün olabilir. Göknar ve kayın grupları üzerinde çam şerit siper durumlarında da göknarı tek ağaç biçiminde boşaltma kesimlerine kadar bırakmak suretiyle, tek ağaç karışımları da sağlanabilir.

Bavyera kombine işletmesinde, gruplarda gerekli yaş üstünlüğü sağlandıktan sonra meşcere kenarından ilerleyen etekşeridi, siper, etekşeridi tıraşlama ya da zon siper durumuyla elde edilen sarıçam ve karaçam gençliği göknar ve kayın gruplarını içine alır.

Yukarda sayılan gençleştirme metodlarında çeşitli modifikasyonlara da gitmek olasıdır. Gençleştirme- nin daha hızlı gitmesi arzu edildiğinde meşcere- de karışım amacına göre göknar ve kayın grupları oluşturulup, bu gruplar gerekli yaş üstünlüğü verildikten sonra Büyük alan siper vaziyeti ile ışık ağaçları (sarıçam+karaçam) gençliği de elde edilebilir (ATA 1990).

Ele alınan ve Araştırma Ormanında en çok görülen karışım biçimleri aşağıdaki gibi sayılabilir :

1) Temel meşcere sarıçamdır. Göknar ve kayın grup ve tek ağaç olarak oldukça düzenli bir dağılımı karışıma girmiştir. Bu durumda yukarda belirtilen üç işletme biçimi kullanılabilir.

2) Temel meşcere sarıçamdır. Göknar ve kayın tek ağaç olarak ve farklı yetiştirme ortamı özellikleri nedeniyle dil ya da şerit biçiminde karışıma girmiştir. Bu durumda mevcut karışım oranı uygun görülürse, sarıçam temel meşceresinde şerit siper, zon siper ya da tam alan siper ve hatta etekşeridi tıraşlama durumuyla gençlik getirilebilir. Göknarın asli meşcereye katılması arzu edilirse belirli yaş üstünlüğü sağlanarak kümelerde gençleştirme yapılabilir. Göknarın tali meşcere- de kalması istenirse tek ağaç durumundaki göknarlar boşaltma kesimlerine kadar bırakılarak sonradan tohumlamalarla sarıçama dolgu görevi yapacak alt ve ara kat bireyleri olarak karışıma katılabilir. Dil ve şerit biçimindeki göknar meşcereleri kendi başlarına siper durumuyla gençleştirilebilir.

3) Göknar temel meşcereyi oluşturur. Çam sırtlarda oranı artmak üzere tek ağaç ve küme olarak karışımda bulunur. Kayın da tek ağaç ve küme olarak karışıma girer. Burada iki seçenek söz konusudur. Karışım oranının korunması düşünülürse göknar büyük alan ya da şerit siper durumuyla gençleştirilebilir, boşaltma kesimlerine kadar bırakılacak çam ve kayının küme ve tek ağaç gençliği elde edilebilir. Böyle bir meşcere- de çamın ve kayının tek ağaç, küme ve gruplar halinde

ışık ağaçlarında daha fazla olmaktadır. 14-15 yaşındaki sarıçam+gökmar+kayın sıklığında hektarda 7400-10 800 adet arasında birey bulunmuştur. Bugüne kadar 1 defa bakım yapılan bu meşcerede özellikle son 7-8 yıllık halkaların çok dar olması, sıklığın fazla olduğunu göstermektedir. Burschel-Huss (1987) karışık meşcerelerde bu çağda karışım emniyetinin sağlanması gerektiğine dikkati çekmektedir. Bu nedenle yapılacak bakım tedbirleri ile, karışımındaki türler emniyet altına alındığı gibi, büyüme ve meşcere dayanıklılığı için, ağaç sayısının azaltılmasıyla meşcere sıklığının optimal düzeye getirilmesi ön plana gelir. Böylece sık yapılan olumsuz (negatif) seleksiyon ile üst kattaki düşük değerli bireylerin çıkarılıp, orta kattaki işe yarar bireylerin üst kata çıkarılması da sağlanarak istikbal adaylarının sayısını artırma olanağı da elde edilir. Bu gelişme çağında meşcerede bir tabakalaşma başladığına göre, gökmarın varlığı bize meşcereye ilerki gelişme çağlarında tabakalı bir kuruluş kazandırmada yardımcı olur.

c) Sıklık çağının bitimiyle (20-25 yaş arası) meşcerede yapılacak müdahaleler olumsuz seleksiyondan, olumlu seleksiyona döner ve iyi nitelikli gövdelerin yetiştirilmesi ön plana çıkar. Yapılan müdahalelerle (aralama) meşcere artımının iyi bireyler üzerinde toplanması sağlanır. Aramaların asıl amacı galip meşcere katında gelecek ağaçlarının bakımı ve karışım oranlarının korunmasıdır. Bu amacın gerçekleşmesinde alt kattaki dolgu meşceresinin (gökmar ve kayın) de önemi büyüktür. Bu bakımdan ele aldığımız Araştırma Ormanında başlangıçtan itibaren yüksek aralama çalışmalarında üzerinde durulması gereken konu tabakalılığın kurulması ve korunmasıdır. Farklı oranlarda olmak üzere sarıçam, gökmar ve kayından oluşan bir ara ve alt katın kurulması değerli gövdeler yetiştirmenin en önemli koşuludur. Sarıçam ve kayında kaliteli gövdelerin yetiştirilmesi, bu türlerin fena biçimli gövdeler yapma eğilimi nedeniyle, başlangıçta meşcerenin oldukça sık tutulmasını gerektirmektedir. Fakat sıklığın bu oranda uzun süre kalması özellikle sarıçamda tepe sıklıklarına neden olabilir.

Aralama çalışmalarında, aralamanın şiddeti için kesin kurallar ve rakamlar vermek doğru değildir. Müdahalelerin ihtiyaca göre yapılması esastır (MITSCHLERLICH 1970). Gökmar ve sarıçamın boy, çap ve göğüs yüzeyi artımları gözününde bulundurularak, aramaların başlama zamanı için 20-40 yaşları arası gösterilebilir. Kuvvetli müdahalelere geçiş ve gelecek ağaçların seçim yaşı temkinli bir yaklaşımla 50-70 yaşlarını kabul etmek doğru olur.

riode für die einzelnen Vegetationseinheiten erstellt. Um aktuellen Stand zu ermitteln, wurde mittleres Wachstum untersucht.

Die Untersuchungen wurden in 18 Probeflächen durchgeführt. Sowohl Waldkiefer, als auch Tanne erreichen den maximalen Höhenzuwachs, wenn sie nicht unter Schirmdruck stehen, zwischen 20-40 Jahren. Bei der Waldkiefer hat der maximale Höhenzuwachs, der wegen des Schirmdruckes ins hohe Alter verschoben wird, nicht so hohen Wert wie im jüngeren Alter. Die Tanne dagegen leistet dem Schirmdruck, gegenüber der Waldkiefer, viel längere Zeit Widerstand und verliert nicht Wuchsenenergie während des Schirmdruckes. Deswegen erreicht das ins hohe Alter verschobene maximale Höhenwachstum so hohe Werte wie im jüngeren Alter.

Durchmesserwachstum der Arten weist ähnliche Verhältnisse wie Höhenwachstum auf. Den Durchmesserwachstum beeinflussen Bestockungsgrad und Kronengröße. Bei der Waldkiefer kommt der maximale Durchmesserzuwachs zwischen 10-40 Jahren vor. Diese Zeitspanne ist kürzer als maximaler Höhenzuwachs. Der ins hohe Alter verschobene maximale Durchmesserzuwachs ist kleiner als im jüngeren Alter vorkommene. Bei der Tanne erreicht der Durchmesserzuwachs auch im hohen Alter grössere Werte.

Bei Waldkiefer erreicht der maximale Volumenzuwachs im Gegenteil des Höhen- und Durchmesserzuwachses im hohen Alter, wie bei der Tanne, hohe Werte. Wenn Schirmdruck nicht zu hoch ist, hat Waldkiefer im Alter von 50-70, Tanne 90-120 Jahren maximalen Volumenzuwachs.

Wachstum der Arten ist in den einzelnen Vegetationseinheiten verschieden. Waldkiefer hat die höchste Baumhöhe im Alter von 100 Jahren in der 7. Vegetationseinheit (*Pyrolo uniflorae*-Abieti b- *Fagetum* o. *pinetosum sylvestris Pinus nigra* Variante *Fagus orientalis* Subvariante), wo sie maximale Höhen- und Durchmesserzuwachs im früheren Alter erreicht. Ihr folgt die 2. Vegetationseinheit (*Rhododendron pontici*-Abieti b- *Fagetum* o. *Abies bornmülleriana* Ausbildung *Typicum Pinus sylvestris* Variante).

Waldkiefer hat im Alter von 100 Jahre den höchsten Durchmesserwert in der 1. Vegetationseinheit (*Rhododendron pontici*-Abieti b. *Fagetum* o. *Abies bornmülleriana* Ausbildung *pinetosum nigrae Pinus sylvestris* Variante), der die 2. Vegetationseinheit folgt. Sie hat im selben Alter (100 Jahren) das höchst Einzelbaumvolumen in der 4. Vegetationseinheit (*Rhododendron pontici*-Abieti b. *Fagetum* o. *Abies bornmülleriana* Ausbildung *pinetosum nigrae typische Variante Rhododendron ponticum* Subvariante).

Tanne hat das beste Höhenwachstum in den 2., 3. (*Rhododendron pontici*-Abieti b- *Fagetum* o. *Abies bornmülleriana* Ausbildung *pinetosum nigrae typische Variante typische Subvariante*) und 7. Vegetationseinheiten. Auch für das Durchmesser- und Volumenwachstum gelten gleiche Verhältnisse.

Die niedrige Wachstumswerte bei Tanne und Waldkiefer kommen in den 5. (*Pyrolo uniflorae*-Abieti b- *Fagetum* o. *pinetosum sylvestris typische Variante Fagus orientalis* Subvariante), 6. (*Pyrolo uniflorae*-Abieti b- *Fagetum* o. *pinetosum sylvestris typische Variante typische Subvariante*) und 8. (*Pyrolo uniflorae*-Abieti b- *Fagetum* o. *pinetosum sylvestris Pinus nigra* Variante *Cytisus pygmaeus* Subvariante) Vegetationseinheiten. Dass die Wachstumswerte besonders in den 5. und 6. Vegetationseinheiten niedrig sind, hängt mit dem Schirmdruck zusammen.

tehen aus Schattenarten und die höchsten Durchmesserklassen aus Lichtbaumarten. Über die Hälfte (52-77 %) der Baumzahl in der 1. Durchmesserklasse ($\varnothing < 20$ cm) bestehen aus Tanne und Buche, wobei über die Hälfte der Grundfläche und des Vorrats in der 3. Durchmesserklasse ($\varnothing > 30$ cm) vorhanden ist.

In geringen Durchmessern ($\varnothing < 30$ cm) haben die Buchen grössere Baumhöhenwerte als Tanne, da grösster Anteil der Buchen aus Stockauschlag stammen. Obwohl die Buche ihr bestes Höhenwachstum in den 6. 1. und 4. Vegetationseinheiten aufweist, hat sie nur in der 1. Vegetationseinheit beim gleichen Durchmesser grössere Baumhöhen als die übrigen Baumarten. Das beste Höhenwachstum hat Waldkiefer in den 6., 4. und 7. und Tanne 6., 3. und 7. Vegetationseinheiten. Tanne überholt nur in den 3., 5. und 6. Vegetationseinheiten bei grösseren Durchmesserklassen die übrigen Baumarten.

Die Verjüngungsverhältnisse der Waldkiefer und Tanne sind verschieden. In den Beständen kommt spontane Verjüngung bei der Tanne vor, in geringeren Mass auch bei der Buche, aber bei Waldkiefer gar keine. Auf den verlichteten Stellen verjüngt sich die Tanne ohne weiteres. Je nach Grösse der Bestandeslücken kommt die Verjüngung einzeln, oder in Kegeln truppen- bis gruppenweise.

Verjüngungsmethode dieser Mischbestände muss die waldbaulichen Eigenschaften der Mischungsbildenden Baumarten entsprechen. Bei der Verjüngung der Mischbestände im Untersuchungsgebiet kommt Femelschlag, Saumfemelschlag, Bayerische kombinierte Verfahren und Blendersaumschlag in Frage. Diese Verjüngungsmethoden können sowohl im Klassischen Sinne, als auch je nach Bedarf umgewandelt verwendet werden. Je nach lokalen Voraussetzungen und Zweck erreicht der Waldbauer die beste Lösung durch seine Kenntnis und Erfahrung.

Bei der Jungwuchs- und Dämpfungspflege muss, je nach Mischungsziel, der Mischungsanteil der Baumarten gesichert werden. Da Waldkiefer schlechtgeformte Verwüchse bildet, muss in ihren Beständen der Schlussgrad hochgehalten werden. Bei den Jungwüchsen müssen Buchenausschläge unbedingt beseitigt werden. Bei den Schattenbaumarten können die Verjüngungskegeln nur durch Pflegeeingriffe ihre Flächengrösse beibehalten. Interspezifische Konkurrenz erreicht ihren Höhepunkt am Saum der Gruppen. Zeitgeregelte Pflegeeingriffe gibt dem Waldbauer Möglichkeit die Zahl der Zukunftsbäume zu erhöhen.

Die negative Auslese wandelt sich nach der Dichtung in positive Ausleseum, womit die Erziehung der Qualitätsstämme in Vordergrund steht. Die Teilnahme der Schattenbaumarten an der Mischung ermöglicht die Anwendung der Höchstdurchforstung. Günstige Zeit für die Verwirklichung dieser Durchforstung kann das Alter von 20-40 Jahren angesehen werden. Am Anfang muss mässig eingegriffen werden. Für den Beginn der starken Durchforstung und die Wahl der Zukunftsbäume kann das Alter von 50-70 für günstig gehalten werden.

- KALIPSIZ, A. 1982. *Orman Hasılat Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Nr. 3052/328.*
- KALIPSIZ, A. 1984. *Dendrometri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Nr. 3194/354.*
- KAPUCU, F. 1978. *Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğu Ladini, Sarıçam, Doğu kayını, karışık meşcerelerin kuruluşları, amenajman yönünden değerlendirilmesi üzerine araştırmalar. Trabzon.*
- LEIBUNDGUT, H. 1966. *Die Waldpflege. Bern.*
- MAGIN, R. 1959. *Struktur und Leistung mehrschichtiger Mischwälder in den Bayerischen Alpen. Mitt. Staatsforstverw. Bayern, München.*
- MAYER, H., AKSOY, H., 1986. *Wälder der Türkei. Stuttgart, New York.*
- MITSCHERLICH, G. 1970. *Wald Wachstum um Umwelt I. Band. Frankfurt a.M.*
- ODABAŞI, T. 1983. *Silvikültürel Planlama. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Nr. 3154/351.*
- ODABAŞI, T. 1985. *Silvikültürde gelişmeler ve aralama. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 35, Sayı 4.*
- ODABAŞI, T. 1990. *Türkiye Ormancılığında koşullar ve silvikültür. Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı 10.*
- PAMAY, B. 1962. *Türkiye'de sarıçamın tabii gençleşmesi üzerine araştırmalar. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Nr. 337/31.*
- PRODAN, M. 1965. *Holzmesselehre. Frankfurt a.M.*
- RÖHRIG, E., GUSSONE, H.A. 1982. *Waldbau 2. Band Baumartenwahl, Bestandesbegründung und Bestandespflege. Hamburg und Berlin.*
- SAATÇIOĞLU, F. 1971. *Orman Bakımı, Meşcere yetiştirmesine ait tedbirler. İ.Ü. Orman fakültesi yayınları, Nr. 1636/160.*
- SAATÇIOĞLU, F. 1976. *Silvikültür I Silvikültürün biyolojik esasları ve prensipleri. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Nr. 2182/222.*
- SAATÇIOĞLU, F. 1979. *Silvikültür II Silvikültür Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Nr. 2490/268.*
- SARAÇOĞLU, Ö. 1985. *Gövde analizi bilgisayar programı. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 35, Sayı 1.*
- SARAÇOĞLU, Ö. 1988. *Karadeniz yöresi göknar meşcerelerinde artım ve büyüme. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.*
- SCHÜTZ, J.P.P. (Çeviren Şad, H.C.) 1967-1974. *Değişik yaşlı kuruluştaki meşcere ve bir bakir ormanda göknar ve ladinin boy ve çap büyümesi olaylarının incelenmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Nr. 1846/197.*
- SUN, O., EREN, E., ORPAK, M. 1977. *Temel ağaç türlerimizde tek ağaç ve birim alandaki odun çığı oranlarının saptanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik araştırma kurumu.*