

ORMAN FORMLARININ FONKSİYONEL AÇIDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Doç. Dr. Ünal ASAN¹
Doç. Dr. Kamil ŞENGÖNÜL²

Kı s a Ö z e t

Bu inceleme, ormanlardan sağlanan ürün ve hizmetler açısından değişik orman kuruluşlarını karşılaştırmak ve ormandan beklenen ürün ve hizmet amacına göre en uygun orman formunun kararlaştırma sırasında amenajerya yardımcı olmak amacıyla ele alınmıştır. Ormanların sağladığı fayda ve fonksiyonlar ayrı ayrı ele alınarak, değişik orman formlarının bu fonksiyonların yerine getirme yönündeki etkileri tartışılmıştır.

GİRİŞ

Bilindiği üzere ormanlar, başta odun çeşitleri ve diğer orman yan ürünlerinin üretimi olmak üzere, topluma; erozyonu önleme, su verimini düzenleme, peyzajın estetik etkisini artırma, çevre kirliliğini azaltma, gezme, eğlenme, avcılık ve bahçecilik gibi türlü rekreatif etkinliklerde bulunma, doğayı koruma, ulusal savunma ve bilimsel araştırmalar yapma gibi değişik pek çok olanak sağlamaktadır. Ormanlardan sağlanan bu ürün ve hizmetlerin her biri, ayrı birer fonksiyon olarak tanımlanmaktadır. Gereksinim olsun olmasın, orman bu fonksiyonları kendiliğinden yerine getirmektedir. Ancak, toplum gereksinimlerinin bunlardan biri veya bir kandan yararlanmayı zorunlu kılması halinde, söz konusu fonksiyonlar amaç haline dönüşmektedir (ERASLAN, 1974).

Değişik yapı ve kuruluştaki ormanların ürün ve hizmet üretimi yönünden sahip oldukları etkiler büyük farklılık göstermektedir. Bu nedenle, amenajmanının planlayacağı ormanın işletme amacını gerçekleştirecek en uygun planı düzenleyebilmesi için yapı ve kuruluşu farklı orman formlarının ürün ve diğer sosyal hizmet verimi açısından sahip oldukları avantaj ve dezavantajları ayrıntılı bir biçimde kavraması gerekmektedir. Keza, faydalanmanın düzenlenmesinde, yararlanılan amenajman metodları da büyük ölçüde orman formuna bağlıdır. Bu nedenle, pratikte ça-

lıgan amenajmanının ilk iş olarak planlayacağı ormanın yetiştirme ortamı koşullarını, mevcut ağaç türlerini ve meşcere kuruluşlarını dikkate alarak, verilen işletme amaçlarını gerçekleştirecek en uygun orman formunu daha baştan kararlaştırması, bu açıdan da zorunludur. Çünkü, envanter tekniğinden eta hesabına kadar planlama çalışmalarının türlü aşamalarında kullanılan yöntemler, orman formuna göre değişmektedir.

Bu çalışmanın amacı, orman formlarının ürün ve hizmet üretimi üzerindeki etkilerini inceliyerek, işletme amacıyla orman formu arasındaki ilişkilere dikkat çekmektir. Çalışma amacına uygun olarak önce orman formları sınıflandırılmış, sonrada ana orman formlarının değişik işletme amaçlarını gerçekleştirme yönünden sahip oldukları avantaj ve dezavantajlar tartışılmıştır. Başta yuvarlak odun üretimi olmak üzere ormanların gördüğü hidrolojik, anti erozyonal, iklimatik estetik, toplum sağlığı, rekreasyon, doğayı koruma, ulusal savunma ve bilimsel fonksiyonlar ayrı ayrı ele alınarak, orman formlarının söz konusu fonksiyonlar üzerindeki etkileri incelenmiştir.

1.0 — ORMAN FORMLARININ SINIFLANDIRILMASI VE ANA ORMAN FORMLARININ GENEL ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

1.1 — Orman Formlarının Sınıflandırılması.

Orman amenajmanı açısından ormanlar doğanın ve insanın etkileri dikkate alınarak değişik biçimlerde sınıflandırılabilir (ERASLAN, 1982). Ancak, çok geniş ve ayrıntılı biçimde yapılan bu sınıflandırmaları aşağıda olduğu gibi iki büyük gruba indirmek inceleme amacına daha uygun düşmektedir.

I — Aynı Yaşlı ve Maktalı Ormanlar

- Büyük maktalı koru ormanları
- Küçük maktalı koru ormanları
- Tıraşlama baltalıkları

II — Değişik Yaşlı ve Seçme Ormanları

- Seçme koru ormanları
- Seçme baltalıklar
- Korulu baltalık ormanlar.

Ülke ormanlarının % 3.2'si değişik yaşlı ve seçme ormanı esasına göre işletilmektedir (ŞAD, 1980). Buna göre; ormanlarımızın % 96.8'i aynı yaşlı maktalı orman formu içinde yer almaktadır.

Şad, değişik yaşlı orman formuna göre işletilmesi gereken ormanların da aynı yaşlı orman formuna göre amenaje edildiğini ileri sürerek saf göknar ve göknar hakimiyetindeki ormanların seçme ormanı formuna göre planlanmasını yetersiz bulmakta ve amenajman yönetmenliğinde gerekli değişikliği yapmak sureti ile, özellikle kuzeydoğu Anadolu'da yayılış gösteren ladin, kayın, karaçam ve sarıçam gibi türlerin çoğunlukta bulunduğu veya göknarla karışık olduğu ormanlarında değişik yaşlı esasa göre planlamasını belirtmektedir (ŞAD, 1985).

¹ I.Ü. Orman Fakültesi Orman, Orman Amenajmanı Anabilim Dalı.

² I.Ü. Orman Fakültesi, Havza Amenajmanı Anabilim Dalı.

1.2 — Orman Formlarının Genel Özelliklerinin Karşılaştırılması

Orman amenajmanı pratiği açısından aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman kuruluşları arasında kuruluşu meydana getiren ağaç türleri, işletme ve planlama teknikleri, envanter yöntemleri ve çeşitli tehlikelere karşı koruma önlemleri bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkları on değişik açıdan inceleyen ERASLAN (1982) her yetiştirme ortamında her ağaç türü için değişik yaşlı seçme ormanı kurmanın olanaksızlığına dikkat çekmekte ve gölgeye dayanıklı olmayan ağaç türlerinin aynı yaşlı orman formu esasına göre işletilmesini zorunlu görmektedir. Aynı görüşü paylaşan KALIPSIZ (1982) değişik yaşlı ormanların ancak verim gücü yüksek yetiştirme ortamlarında kurulabileceğini, düşük bonitetli yörelerde ve ışık gereksinimi fazla olan ağaç türlerinin hakim olduğu meşcerelerde seçme kesimleri uygulanarak, seçme formunun sağlanamayacağını belirtmektedir.

Aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman kuruluşları arasında uygulanacak silvikültürel teknikler açısından da önemli farklılıkların bulunduğu dikkati çeken SAATÇİ-OĞLU (1971) seçme ormanında silvikültürel başarıyı mevcut ormanın başlangıçtan itibaren seçme kuruluşuna sahip olmasına bağlamakta ve bu orman kuruluşunun gölgeye dayanıklı ağaç türleri ile kurulabileceğine işaret etmektedir. Bu ormanlarda işletme etkinliklerinin, bilgi birikiminin ve yol entansitesinin aynı yaşlı ormanlara oranla daha yoğun olduğunu belirten yazar, bu niteliklerinden ötürü en mükemmel seçme ormanı kuruluşlarının entansif işletmeciliğin uygulandığı ülkelerde, ileri derecede bilgi ve deneyim sahibi silvikültürcülerin idaresi altında sürdürülebildiğini ifade etmektedir.

Orman ürünleri üretim tekniği açısından da aynı yaşlı ve değişik yaşlı ormanlar arasında farklılık mevcuttur. Değişik yaşlı ormanlarda kesime olgun ağaç meşcere üst katmanında yer aldığından, diğer katmanlarda bulunan ağaçların kesim sırasında zarar görmemesi ve böylece ormanın yapı ve kuruluşunun bozulmaması için kesilecek ağaçların mutlaka budanması ve gövdenin küçük parçalara bölünmesi zorunlu görülmektedir. Bu ormanlarda yaşlı ve genç bireyler yan yana ve alt alta bulunduğu gençliğe zarar verilmemesi için bölmeden çıkarma sırasında sürütme işlemini çok kısa mesafeler içinde ve azami dikkatle yapılması gerekmektedir.

Üretim tekniği açısından böyle sakıncaları bulunan değişik yaşlı ormanların aynı yaşlı ormanlara göre bazı avantajları da mevcuttur (ASSMANN, 1961; SAATÇİ-OĞLU, 1971; ERASLAN, 1982; KALIPSIZ, 1981; BAKER, 1985).

Örneğin

— Küçük orman mülklerinde üretim sürekliliği değişik yaşlı orman işletme biçimi ile daha kolay sağlanmaktadır.

— Otlatma zararlarının önlenmesi halinde, bu ormanlarda gençleşme kendiliğinden oluşmakta ve aynı yaşlı ormanlarda sık görülen başarısızlık tehlikesi değişik yaşlı ormanlarda ortadan kalkmaktadır.

— Meşcere içinde her katmanda ağaç bulunduğundan değişik yaşlı ormanlar fırtına, kar ve böcek zararlarına karşı daha dayanıklıdır.

— Adım başı değişen meşcere kuruluşları ve sahip oldukları düzey kapalılık nedeni ile, değişik yaşlı ormanların peyzaj etkisi, aynı yaşlı ormanların tek düze yapılarına oranla daha fazladır.

— Orman tabanından, ekosistemin üst sınırına kadar değişik katmanların sağladığı korunma ve beslenme olanakları, değişik yaşlı ormanları yabani hayat açısından da çekici hale getirmektedir.

Kuşkusuz, avantaj ve dezavantajları yukarıda sayılan aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman formlarından hangisinin daha iyi olduğu, planlanacak ormandan beklenen işletme amacına bağlıdır. Bu nedenle bu iki ana orman formunun orman ürünleri üretimi ve ormandan beklenen diğer fayda ve fonksiyonların oluşumu üzerindeki etkilerinin ayrıntılı bir biçimde incelenmesi gerekmektedir. İki ana orman formunun ürün ve hizmet üzerindeki etkileri aşağıdaki kesimlerde irdelenmiştir.

2.0 — ORMAN FORMLARININ ÜRÜN VE HİZMET ÜRETİM FONKSİYONLARI YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

2.1 — Orman Formlarının Orman Ürünleri Üretimi Fonksiyonu Yönünden Karşılaştırılması

Orman ürünleri, birisi ana ürün yuvarlak odunlar diğeri yaprak, meyve, tohum, ot, reçine, sığla, su, çeşitli av hayvanları, kuşlar ve balıklar gibi yan ürünler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Her ne kadar, orman toprağından çıkarılan taş, kireç, kömür, petrol ve diğer madenler de orman yan ürünü sayılıyor ise de (ERASLAN, 1986) orman formu ile doğrudan ilişkisi bulunmayan bu ürünlerin konu dışında bırakılması inceleme amacımıza daha uygun düşmektedir. Ana ürün yuvarlak odunların üretimi orman işletmeciliğinin temel görevleri arasında bulunduğundan, değişik orman formlarının odun verimi üzerindeki etkisi ayrı bir alt bölüm halinde incelenmiştir. Keza, orman yan ürünlerinden ot, reçine ve sığla üretimi ile orman formları arasındaki ilişkiler de ekonomik önemlerinden ötürü bir başka alt bölümde ele alınmıştır. Su, çeşitli av hayvanları kuşlar ve balıkların üretimi ile orman kuruluşları arasındaki ilişkiler ise, hidrolojik fonksiyon rekreatif fonksiyon ve doğayı koruma fonksiyonları alt bölümleri içinde irdelenmiştir.

2.11 — Yuvarlak Odun Üretim Fonksiyonu

Seçme formuna sahip değişik yaşlı ormanların çeşitli yaş, çap ve boylu bireylerden oluşması, bu bireylerin köklerinin toprak altından, gövde ve tepelerinin toprak yüzeyi ile ışık ve karbondioksit olanaklarından, farklı derinliklere inebilen kök sistemleri ile su ve mineral madde kaynaklarından daha çok yararlandıkları var sayılarak bu ormanların aynı yaşta ormanlara oranla daha fazla üretim yaptıkları ileri sürülmektedir. Ancak, birim alanındaki yaprak miktarının ışık şiddetine bağlı olması ve meşcerede ancak ışık şiddetinin olanak tanıdığı ölçüde yaşayan yaprak bulunması, ayrıca, yaprak miktarının üretimi ancak bir optimuma kadar yükseltebilmesi (KALIPSIZ, 1982) değişik yaşlı ormanların lehine yorumlanan bu avantajları kuşkulu hale getirmektedir. Nitekim, aynı yetiştirme ortamı üzerinde gelişen değişik yaşlı orman ile aynı yaşlı ormanların verim güçleri arasında yapı-

lan karşılaştırmalar, değişik yaşlı ormanların verim gücü itibari ile daha üstün olmadığını, aksine daha az olabildiğini göstermektedir.

MITSCHERLICH (1952), Almanya'da Walfagah işletmesinin değişik yaşlı ve aynı yaşlı ormanlarında yapılan yetmiş yıllık ölçmeler sonunda yıllık ortalama hacim artımlarının sırası ile 11.8 m³/ha ve 11.9 m³/ha olduğunu bildirirken ASSMANN (1961), yine Almanya'da Gökmar, Ladin, Kayın, türlerinden oluşan değişik yaşlı ve aynı yaşlı kuruluşlara sahip iki ormanda yapılan 16 yıllık ölçme sonuçlarının 10.3 - 8.7 m³/ha olarak aynı yaşlı orman kuruluşunun lehinde bulunduğunu belirtmektedir. Yazar, yine Almanya'da Algan, Bregenzer ve Baviera değişik yaşlı ormanlarında ölçülen çok sayıda deneme alanlarında yıllık hacim artımlarının 2.0 - 12.0 m³/ha arasında bulunmasına karşın, bu bölgedeki aynı yaşlı gökmar ormanlarında genel ortalama artımın 12.0 - 16.0 m³/ha arasında değiştiğini bildirmektedir (ASSMANN, 1961).

Ülkemiz Kayın ormanlarında yapılan karşılaştırmalı araştırmalar da aynı sonucu teyid etmektedir. Farklı yetişme ortamlarında bulunan değişik yaşlı kayın ormanları içinde ölçülen 29 deneme alanında ortalama hacim artımı 3.5 m³/ha olarak belirlenmesine karşı bu yörelerdeki aynı yaşlı ormanlar içinde ölçülen altı deneme alanının ortalama hacim artımı 8.3 m³/ha olarak hesaplanmıştır (KALIPSIZ, -982).

Kuzey Amerika'daki değişik yaşlı çam ormanlarında yapılan araştırma sonuçları da benzer durum göstermektedir (BAKER, 1985). Bu ülkenin Arkansas eyaletinin Crossett Araştırma Ormanında Loblolly - Shortleaf karışık çam ormanlarının değişik yaşlı orman formu ile işletilip işletilemeyeceğini belirlemek amacıyla 1937 yılında başlayan ve 1978 yılına kadar devam eden bir araştırma yapılmıştır. Başlangıçtaki amacı yeterli çam gençliği elde etme yönünden değişik işletme biçimlerinin etkinliğini ortaya koymak olan bu araştırmada, aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman kuruluşlarının üretim güçleri de ayrıca incelenmiştir (BAKER, 1985).

Araştırma ormanından toplanan 41 yıllık materyal, değişik yaşlı ormanlar için FARRAR et all (1984), aynı yaşlı ormanlar için MURPHY (1983) tarafından geliştirilen simülasyon modellerine uyarlanarak, aynı yetişme ortamı üzerinde yetişen değişik yaşlı ve aynı yaşlı meşcerelerin elli yıllık idare süresi sonunda verecekleri hasılat, bu iki orman formuna uygulanan dört ayrı silvikültürel işlem biçimine göre belirlenmiştir. Meşcerelere uygulanacak birinci grup işlemler ile servetçe zengin değişik yaşlı orman, ikinci grup işlemler ile servetçe fakir değişik yaşlı orman, üçüncü grup işlemler ile siper kesimlerine ve doğal gençleştirmeye dayanan aynı yaşlı orman, dördüncü grup işlemler ile de, tıraşlama kesim ve dikime dayanan aynı yaşlı orman kuruluşlarının elde edilmesi amaçlanmıştır. Başlangıçtaki hacim (68.361 m³/ha.) ve göğüs yüzeyleri (8.26 m³/ha.) aynı alan dört ayrı meşcereye beş yıl arayla girilip orman kuruluşlarının gerektirdiği silvikültürel işlemlerin uygulanacağı esastan hareketle sürdürülen projeksiyon sonunda, bu dört kuruluşun vereceği hasılat; toplam üretim, ortalama artım, ürün çeşitleri ve değişik ekonomik getiriler açısından karşılaştırılmıştır (BAKER, 1985).

Modeller yardımı ile değişik orman kuruluşlarının elli yıllık projeksiyon süresi sonunda sağladıkları genel hasılat, ortalama artım ve bu hasılat içindeki kalın çaplı

ürün miktarları, Tablo No. 1'de, ekonomik getiriler ise Tablo No. 2'de ayrı ayrı gösterilmiştir. Araştırmada acr, cubic feet ve board feet olarak verilen alan ve hacim birimleri hektar ve metreküp dönüştürülmüştür.

Tablo No: 1

Aynı yaşlı ve değişik yaşlı ormanların elli yıllık idare süresine göre toplam üretim, ortalama artım ve kalın çaplı odun üretimi açısından karşılaştırılması.

Orman Kuruluşu	Toplam Üretim		Ortalama Hacim Artımı	
	Satılabilir Tüm Hacim m ³ /ha.	Kalın Tom. Hacmi m ³ /ha.	Satılabilir Tüm Hacim m ³ /ha.	Kalın Tom. Hacmi m ³ /ha.
Değişik Yaşlı Servetçe Zengin	237.298	102.695	5.737	2.052
Değişik Yaşlı Servetçe Fakir	241.538	80.219	4.828	1.603
Aynı Yaşlı (Doğal Gençleşt.)	323.333	63.431	6.437	1.270
Aynı Yaşlı Plantasyon	450.119	69.773	9.026	1.393

Tablo No: 2

Aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman formlarının elli yıllık idare süresini ve % 7 faiz oranına göre net gelir, fayda - maliyet oranı ve maliyet oranı ve maliyet etkinliği açısından karşılaştırılması.

Orman Kuruluşu	İskonto Edilmiş Net Değer \$/ha.	Fayda Maliyet Oranı	Dolar Başına Maliyet Etkinliği	
			Satılabilir Tüm Hacim	Kalın Odun
Değişik Yaşlı Servetçe Zengin	848	3.76	82.5	353.8
Değişik Yaşlı Servetçe Fakir	912	4.00	69.1	276.5
Aynı Yaşlı (Doğal Gençleşt.)	1114	5.14	101.8	240.2
Aynı Yaşlı Plantasyon	1097	3.05	73.1	136.4

Tablo No: 1'in incelenmesi ile de kolayca anlaşılacağı üzere, tıraşlama kesim ve dikim yoluyla elde edilen aynı yaşlı ormanın toplam satılabilir hacmi yaklaşık 450 m³/ha miktar ile en fazladır. Bu miktar 100 kabul edilirse diğer işletme biçimlerinin bu işletme biçimine oranla daha az üretim yapabildiği ve oranların doğal gençleştirmeye dayalı aynı yaşlı işletme biçimi için % 72, servetçe zengin değişik yaşlı işletme biçiminin % 64 ve servetçe fakir değişik yaşlı işletme biçimi için % 54 olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama hacim artımı yönünden yapılan kar-

şılaştırmada da benzer oranların geçerli olduğu görülmektedir. Buna göre, hangi tür silvikültürel işlem uygulanırsa uygulansın aynı yaşta orman formu ile işletilen bir orman işletmesinden sağlanan gerekli odun hasılatının, değişik yaşlı orman kuruluşunun sağladığı odun hasılatından daha fazla olduğu ortaya çıkmaktadır. Konu kalın çaplı ürün üretimi açısından ele alındığında, genel verimi az almakla birlikte değişik yaşlı işletme biçiminin daha avantajlı olduğu gözlenmektedir.

Karşılaştırma, değişik ekonomik kriterler itibarıyla yapılırsa, birim alandan sağlanan iskonto edilmiş net değer açısından da aynı yaşlı işletme biçiminin değişik yaşlı işletme biçiminden daha avantajlı olduğu ortaya çıkmaktadır. Tablo No. 2'deki rakamlara göre siper kesimlerin ve doğal gençleştirmeye dayalı aynı yaşlı işletme biçiminin 1144 \$/ha ile en fazla iskonto edilmiş net değer sağladığı görülmektedir. Fayda ve maliyet oranı itibarıyla de genelde avantajlı görülen aynı yaşlı işletme biçimi (ortalama 1.10 karşı 3.88), dolar başına maliyet etkinliği açısından yapılan karşılaştırmada bu avantajını kaybetmektedir.

Değişik yaşlı ormanların odun veriminin aynı yaşlı ormanlara oranla daha düşük olması aşağıdaki nedenlere bağlanmaktadır (KALIPSIZ, 1982) :

- Birim alandaki yaprak yüzeyinin optimum düzeyi aşmış olması,
- Siper altındaki ağaçların artımlarının düşük bulunması.
- Üst tabakada yer alan ağaçların ileri yaşlı olması nedeni ile üretim güçlerinin fizyolojik olarak zayıflaması,
- Büyük tepeli ağaçların tepe iç boşluğu nedeni ile, işgal alanlarına oranla az artım yapması,
- Ölçüm çağına gelmeyen ağaçların artım hesabına dahil edilmemesi.

Verilen örneklerle ve yapılan açıklamalara göre, değişik yaşlı ormanların odun verimlerinden fazla olmamakla birlikte, yetişme ortamı faktörü dikkate alınmadan yapılacak karşılaştırmalarda bu ormanların odun verimlerinin aynı yaşlı ormanların odun verimlerinden genelde fazla olması her zaman beklenmelidir. Çünkü değişik yaşlı ormanların gösterdiği düşey kapalılık ancak verim gücü yüksek yetişme ortamlarında ortaya çıkabilmektedir. Nitekim ağaç türlerinin gölgeye dayanabilmeleri buldukları ortamın verim gücüne koşut olduğundan verim gücü yüksek yetişme ortamlarında düşey kapalı ve değişik yaşlı meşcereler kurabilen ladin, göknar, kayın ve karaçam gibi ağaç türlerinin zayıf yetişme ortamlarında tek tabakalı kuruluşlara yöneldikleri gözlenmektedir (ALEMDAĞ, 1958; 1959; KALIPSIZ, 1962).

Buna göre, değişik yaşlı ormanların odun verimlerinin, aynı yaşlı ormanların odun verimlerinden genelde fazla olması normal karşılanmalı, ancak bu fazlalığın orman kuruluşunun sağladığı avantajdan değil, yetişme ortamı bonitetinin esasen yüksek olmasından kaynaklandığı dikkate alınmalıdır.

Diğer taraftan değişik yaşlı ormanlardan elde edilen yuvarlak odun içinde kalın çaplı ürün oranı fazla olmakla birlikte, kalitatif yönden yapılan karşılaştırmalardan bu fazlalık önemini büyük ölçüde yitirmektedir. ASSMANN (1961) değişik yaşlı seçme ormanlarında amaç çapına ulaşan ağaçların kalın çap sınıfı içinde yer

aldığını tepe boylarını uzunluğu nedeni ile bu ağaçların kalın dallı ve konik yapılı olduğunu LEIBUNDGUD (1943) ve MITSCHERLICH (1952)'nin araştırmalarına atfen bildirmektedir. Bu ormanlardan kaliteli gövdenin ancak servetçe zengin meşcerelerden elde edilebileceğini belirten yazar bu durumda seçme ormanlarında gençleşmenin tehlikeye girdiğine işaret etmektedir.

2.12 — Aynı Yaşta ve Değişik Yaşlı Ormanların Ot, Reçine ve Sığla Üretimi Açısından Karşılaştırılması

Ot, reçine ve sığla yağı üretim fonksiyonları açısından orman formlarının değerlendirilmesi aşağıda yapılmıştır.

2.121 — Ot Verimi

Orman ekosistemi içinde yıllık otsu bitkilerin tutunup gelişebilmeleri orman tabanına inen ışık miktarına bağlıdır. Meşcere tepe kapalılığı veya sıklığı arttıkça ot verimi azalmaktadır. Arizona yöresindeki pondoresa çamı ormanlarında yapılan bir araştırma birim alandaki meşcere göğüs yüzeyi arttıkça ot veriminin süratle düştüğünü somut bir biçimde göstermektedir (TURNER, 1974).

Aynı yaşlı ormanlarda meşcere göğüs yüzeyi belirli bir büyüklükten başlayarak süratle yükselmekte, ancak meşcere olgun çağa ulaştıktan sonra giderek azalmaktadır. Böylece, aynı yaşlı meşcereler, gençleşme dönemlerinde ot verimini olumlu yönde etkilemektedir (KALIPSIZ, 1982).

Değişik yaşlı ormanlarda meşcere alt katmanların güneş ışığı alamaması ve yer yer oluşan boşlukların kısa sürede gençlik tarafından kapatılması nedeni ile bu ormanlar ot verimi açısından uygun bulunmamaktadır (WIEDEMANN, 1955).

2.122 — Reçine ve Sığla Üretimi

Reçine ve sığla yağı verimi üzerindeki en etkin faktör yüksek sıcaklık ve nem oranıdır. Meşcere kapalılığı ve sıklığı arttıkça reçine verimi azalmaktadır. Seyrek meşcerelerin reçine verimleri, sık meşcerelere oranla fazladır (KALIPSIZ, 1982). Diğer taraftan, ekonomik üretim açısından ağaç çapının belirli bir miktardan (26 cm.) aşağı olmaması gerekli görülmektedir (ŞAD, 1976). Aynı koşullar sığla için de geçerlidir.

Yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı üzere reçine ve sığla yağı üretimi yapılacak orman formunun aynı yaşlı orman olması, faydalanmanın gereği olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu ormanların değişik yaşlı forma göre işletilmesi işin doğasına ters düşmektedir. Nitekim dünyada reçine üretilen ormanların tamamı da aynı yaşlı esasa göre işletilmektedir.

2.2 — Orman Formlarının Hizmet Üretimi Fonksiyonları Yönünden Karşılaştırılması

2.21 — Hidrolojik Fonksiyon

Ormanların su ekonomisini düzenleme su verimi sürekliliğini sağlama, taşkınları önleme, içme suyunun kalite ve kantitesini yükseltme ve her çeşit su kaynağı

ve tesislerini koruma yönünden gördüğü hizmetler, hidrolojik fonksiyon olarak tanımlanmaktadır (ERASLAN, 1982).

Ormanlık bir havzanın su verimi, havza üzerine düşen yağış, intersepsiyon, gövdeden akış, infiltrasyon, yüzeysel akış, transpirasyon ve evaporasyon gibi faktörlerin karşılıklı etkileşimleriyle şekillenmektedir (USLU, 1969; ÇEPEL, 1978). Düşen yağışın ağaç tepeleri tarafından tutulan bölümüne intersepsiyon denir. Bu yolla tutulan su miktarı ibreli ve yapraklı ağaç türleri arasında önemli farklılık göstermekte ve ibreli ağaçlar, yapraklılara oranla daha fazla intersepsiyon kaybına neden olmaktadır (ÇEPEL, 1967; ÖZHAN, 1982). Belgrad Ormanı'nda yapılan bir araştırmada, intersepsiyon oranlarının kayında % 17,4, meşede % 20, çamda % 31 olduğu görülmüştür.

Aynı yaşlı meşcerelerde tepe yapısının gelişimi yaşa bağlı olarak değiştiğinden, intersepsiyon yoluyla tutulan su miktarı da dönemsel olarak değişmektedir. Nitekim Hollanda'nın Castrum eksiblerinde 1941 yılında lisimetrelerle yapılan deneyler, meşcerelerde tepe çatısı gelişip sıklaştıkça tutulan yağış miktarının da çoğaldığını ve yaşlanan meşcerelerde % 40'a kadar yükselen yağış miktarının toprağa hiç ulaşmadığını ortaya koymuştur (OVINGTON, 1959).

Intersepsiyonla tutulan su miktarının meşcere kapalılığı ile de ilgisi bulunmaktadır. Bu yolda tutulan su miktarı, kapalılığın oranına koşut olarak çoğalmaktadır. Değişik araştırmacılar yaptıkları ölçme, gözlem ve incelemelere dayanarak meşcere yaşı ve kapalılığı ile intersepsiyon oranları arasındaki ilişkileri Tablo No. 3'de olduğu gibi vermektedir.

Tablo No. 3

Intersepsiyon yoluyla tutulan yağışın meşcere yaşı ve kapalılığına göre değişimi.

Ağaç Türü	Meşcere Kapalılığı %	İntersepsiyon Oranı %	Orman Formu ve Yaşı	Araştırması
Meşe	80-90	16.1	Baltalık	Balcı (1958)
Meşe	80-90	15.6	55 Yaşında koru	Orhan (1982)
Meşe	100	17.8	50 » »	Çepel (1971)
Meşe	100	11.9	45-48 Yaşında koru	Sukachev ve
Meşe	75	7.3	» » »	Dylis'e göre
Meşe	50	3.9	» » »	Çepel (1978)
Kayın	100	16.1	45 » »	Çepel - 1971
Karaçam	100	29.0	23 » »	Özhan - 1982
Karaçam	90-100	31.6	38 » »	Çepel - 1971

Yapılan açıklamalardan ve Tablo No. 3'de verilen miktarlardan intersepsiyon yolu ile tutulan su miktarı üzerinde yaprak miktarının önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır. Değişik yaşlı ve düşey kapalı meşcerelerdeki yaprak miktarı benzer koşullarda yetişen aynı yaşlı meşcerelerden daha fazladır (KALIPSIZ, 1982; WIEDE-

MANN, 1955). Diğer taraftan normal koşullar altında değişik yaşlı seçme ormanlarının düşey kapalılığı sürekli aynı kaldığından intersepsiyon kayıplarında her hangi bir değişiklik söz konusu olmamaktadır. Bu duruma göre, değişik yaşlı ormanlardaki intersepsiyon miktarının aynı yaşlı ormanlardan daha fazla olması gerekmektedir.

Yağış miktarının intersepsiyon kapasitesini aştığı koşullarda, yağmur sularının bir bölümü ağaç dallanma biçimine göre gövde üzerinden veya dal uçlarından aşağı akmaktadır. Belgrad ormanında yapılan araştırmalar gövdeden akan su miktarının, toplam yağışın % 3.8-18.1'i arasında değiştiğini ve ibreli ağaçlarda gövdeden akışın daha az olduğunu ortaya koymuştur (ÇEPEL, 1978).

Genç meşcerelerde ağaçların dal çıkış açılarının yaşlı meşcerelerdekine oranla daha dar olması gövdeden akışın fazla olmasına neden olmaktadır.

Orman altındaki toprağa ulaşan yağmur sularının bir bölümü orman zeminindeki ölü örtü tabakası içinden süzülerek mineral toprağa ulaşır. Mineral toprağa ulaşan yağış sularının bir kısmı infiltrasyonla toprağa girip taban suyuna ulaşırken kalan kısmı da yüzeysel akış halinde derelere ulaşır.

Bu konuda yapılan pek çok araştırma göstermiştir ki, toprak yüzeyini kaplayan iyi bir ölü örtü tabakası, hem toprak yüzeyinin strüktürünü muhafaza etmesi, hem de bu ölü örtü tabakasının çok yüksek su tutma kapasitesi nedeniyle yüzeysel akışın azalmasına, buna karşılık infiltrasyonla toprağa giren suyun miktarının artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca bu ölü örtünün su kalitesini artırıcı bir filtre etkisi yaptığı da görülmektedir.

Tablo No. 4

Yüzeysel akışın bitki örtüsüne göre değişimi (Bolu - 1918).

Bitki Örtüsü	Miktarı mm.	Yağış				Toplam	
		İnfiltrasyon		Yüzeysel Akış		Miktar mm.	Oran %
		Miktar mm.	Oran %	Miktar mm.	Oran %		
Çıplak	13360	5920	44	7440	56	13360	100
Çayır		8550	54	4810	36	13360	100
Orman		10950	34	2410	18	13360	100

Düşey kapalı ormanlar diri örtü bakımından zengin değilse, orman zeminindeki ölü örtü ve yapısı bakımından aynı yaşlı ormanlara oranla daha avantajlı durumdadır. Ayrıca, meşcere alt katmanında yer alan çok sayıda genç bireyin diğer vejetasyondan beklenen etkinliği kolayca üstleneceği düşünülürse, bu ormanlardaki yüzeysel akışın aynı yaşlı ormanlarda beklenen miktardan daha az olması gerekmektedir. Bu durum infiltrasyon koşullarının müspet yönde etkilenmesi açısından değişik yaşlı ormanların, aynı yaşlı ormanlara göre daha avantajlı olabileceğini göstermektedir.

Değişik yaşlı ormanlar, düşey kapalılıkların kendilerine sağladığı avantajdan ötürü, evaporasyonu azaltma yönünden de aynı yaşlı ormanlara oranla daha etkindir. Aynı yaşlı ormanların bu yöndeki etkileri gençleşme dönemlerinde minimal düzeye inmektedir.

Bir havzanın su bilançosu üzerinde etkin olan faktörlerden bir başkası da transpirasyondur. Orman ağaçları toprakta tutulan suyun bir bölümünü kendi yaşam işlevleri için tüketmektedir. Terleme yoluyla tüketilen su miktarı, yaprak miktarına bağlı olarak artmaktadır. Nitekim yapılan ağaçlandırmaların zaman içindeki incelenmesi, ilerleyen yaşa koşut olarak çoğalan yaprak miktarının transpirasyon yoluyla tüketilen su miktarını artırdığını ortaya koymuştur (ÇEPEL, 1978; OVERTON, 1959). Keza, meşcere bonitetleri iyileştikçe ve kapalılık arttıkça transpirasyonla tüketilen suyun çoğaldığı anlaşılmıştır. Bir taraftan, intersepsiyon yoluyla tutularak daha toprağa ulaşmadan atmosfere geri dönen su, bir taraftan transpirasyon yoluyla orman ağaçlarının kendi tükettikleri su, ormanlık alanların su verimlerinin, çayır ve çalı vejetasyonları ile kaplı alanların su verimlerinden daha düşük bulunmasına neden olmaktadır (USLU, 1969).

Buraya kadar yapılan açıklamalara göre, bir havzanın su verim, havzaya düşen toplam yağış miktarı ile intersepsiyon, evaporasyon ve transpirasyon arasındaki denge ve etkileşimler sonucu ortaya çıkmaktadır. Intersepsiyon, transpirasyon ve evaporasyon su verimini olumsuz yönde etkileyen hidrolojik faktörlerdir. Orman örtüsü bir taraftan evaporasyonu azaltıp infiltrasyon koşullarını geliştirmek suretiyle düzenli ve devamlı su verimini olumlu yönde etkilerken diğer taraftan intersepsiyon ve transpirasyon yoluyla su kaybına neden olmaktadır. Ormanların bir havzadaki su verimi üzerindeki bu etkisi ağaç türüne, meşcere sıklığına, tepe boyutlarına ve yaprak miktarına göre değişmektedir.

Ölçümündeki kolaylık nedeniyle kimi hidroloji araştırmalarında yaprak miktarı ve tepe boyutu yerine hektardaki göğüs yüzeyinin esas alındığı görülmektedir. Meşcere göğüs yüzeyi ile su verimi arasında ters bir ilişki bulunmaktadır. Meşcere göğüs yüzeyi arttıkça su verimi azalmaktadır (TURNER, 1974).

Aynı yaşlı ormanlarda göğüs yüzeyi döneksel olarak değişir. Gençlikte az bir miktar olan göğüs yüzeyi meşcere yaşına koşut olarak çoğalır, böylece aynı yaşlı meşcerelerden gençlikte fazla olan su verimi ileri yaşlarda azalır. Değişik yaşlı ormanların su verimlerini daha stabil (Durağan) olması beklenmelidir. Çünkü, optimal kuruluşa ulaşan seçme ormanlarında göğüs yüzeyi amaç çapına göre değişmekle birlikte zaman içinde sabit kalmaktadır.

Orman formları arasında karşılaştırma amacıyla yurdumuzun değişik ağaç türlerini normal kuruluşlu meşcerelerinde ulaşabilecekleri maksimum göğüs yüzeyleri Tablo No. 5 ve 6'da gösterilmiştir. Tablo No. 5, normal kapalılıktaki aynı yaşlı ormanların ağaç türü ve bonitet sınıfların itibari ile ulaşabilecekleri maksimum göğüs yüzeylerini, Tablo No. 6 optimal kuruluştaki değişik yaşlı göknar ormanlarının farklı amaç çaplarına göre bonitet sınıfları itibari ile ulaşabilecekleri maksimum göğüs yüzeylerini göstermektedir.

Tablo No: 5

Değişik ağaç türlerinin aynı yaşlı normal kapalı saf meşcerelerinde ulaşabilecekleri maksimum göğüs yüzeylerini bonitet sınıfları itibariyle değişimi.

Ağaç Türü	Bonitet Sınıfları				
	I m ² /ha	II m ² /ha	III m ² /ha	IV m ² /ha	V m ² /ha
Meşe (ERASLAN, 1954)	37.5	36.7	35.3	33.5	32.5
Karaçam (KALIPSIZ, 1963)	63.8	60.8	57.0	51.7	43.2
Sarıçam (ALEMDAĞ - 1967)	57.6	45.5	51.3	—	—
Kızılçam (ALEMDAĞ - 1962)	30.7	29.0	26.4	—	—
Ladin (AKALP - 1978)	62.0	60.0	58.0	55.0	53.0
Sedir (EVCİMEN - 1967)	50.6	49.5	47.6	45.1	40.0
Kazdağı Göknarı (ASAN - 1984)	59.5	57.3	54.2	49.8	43.3

Tablo No: 6

Değişik yaşlı normal kuruluşteki göknar ormanlarında ulaşabilecek maksimum göğüs yüzeyinin amaç çaplarına ve bonitet sınıflarına göre değişimi (SARAOĞLU - 1988, s. 134 - 135).

Amaç Çapı cm	Bonitet Sınıfları				
	I m ² /ha	II m ² /ha	III m ² /ha	IV m ² /ha	V m ² /ha
40	60.4	59.3	60.0	59.8	59.0
50	67.2	65.0	65.5	62.4	62.4
60	77.9	71.7	69.1	66.9	65.0
70	97.6	82.3	72.8	68.3	64.7

Tablo No. 5 ve 6'daki miktarlar salt su verimi açısından değerlendirilirse aynı yaşlı ormanlar, değişik yaşlı ormanlara oranla, daha avantajlı gözükmektedir. Keza, kızılçam hariç tutulursa yapraklı ağaçların su verimlerini ibrelilerden daha fazla olduğu, ibrelili ağaçlar içinde ise ışık ağaçlarının daha avantajlı konumda bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, su verimi ile yaprak miktarı arasındaki ilişkiyi bir defa daha teyit etmektedir. Çünkü, yaprak miktarı açısından ağaç türleri sıralanırsa yapraklı ağaçların ibrelili ağaçlardan, ibrelili ışık ağaçlarının, ibrelili gölge ağaçlarından daha az yaprak yüzeyine sahip oldukları görülmektedir (KALIPSIZ, 1982).

Salt su verimi açısından yapılacak bir karşılaştırmada aynı yaşlı ormanlar daha avantajlı gözükmesine karşın, özellikle içme suyu üretiminin söz konusu olduğu durumlarda elde edilen suyun kalite ve sürekliliği en az kantite kadar önemli olduğundan, yapı ve kuruluşları durağan olan değişik yaşlı ormanlar daha avantajlı konuma geçmektedir. Nitekim, gençleştirme amacıyla tıraşlama kesim yapılan ormanlık alanlarda kaliteli kaynak suyu veriminin % 20 ila 65 oranında azaldığı bildirilmektedir (MEYER, 1976). Diğer taraftan, ormanlarda sürdürülen yol

yapım ve üretim etkinlikleri de, içme suyu kalitesini önemli ölçüde düşürmektedir (GÖRCELİOĞLU, 1984). Aynı yaşlı ormanlarda bu etkinliklerin belirli alanlarda yoğunlaştırılması gereğinin, içme suyu kalitesini daha da kötüleştireceği düşünülmüşse, genel hidrolojik süreç yönünden az göğüs yüzeyine sahip değişik yaşlı ormanların (küçük amaç çapı ile işletilen) hidrolojik fonksiyon amacına daha uygun olduğu ortaya çıkmaktadır. Yetiştirme ortamı koşullarının ve ağaç türlerinin genetik niteliklerinin değişik yaşlı orman kurmaya uygun olmaması halinde örneğin gölgeye dayanamayan saf meşe veya kızılçam meşcerelerinin hakim durumda bulunduğu su havzalarında hidrolojik fonksiyon görece ormanın, uzun idare süresi ile, siper kesimlerine ve grup usulü gençleştirmeye dayanan küçük maktalı orman formuna göre işletilmesi zorunlu görülmektedir.

2.22 — Erozyonu Önleme Fonksiyonu

Ormanların, toprağı tutma ve taşınmasını önleme, çığ ve heyelanlara mani olma kumulları ve nehir yataklarını stabil hale getirme yönünden gördüğü koruyucu ve önleyici hizmete anti erozyonel (erozyonu önleme) fonksiyonu denir (ERASLAN, 1982). Bu fonksiyon hidrolojik ve iklimatik fonksiyon ile etkileşim halindedir.

Erozyon; en kısa tanımı ile toprak taşınması olup, iklim, topografya, vejetasyon ve toprak faktörlerinin etkileri altında gelişmektedir (USLU, 1959). Orman vejetasyonunun toprak taşınması üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla yapılan araştırmalar, ormanın tepe çatısı ile erozyon arasında kuvvetli bir ilişki bulunduğunu, tepe çatısı seyrekleştikçe taşınan toprak miktarının arttığını orman örtüsünün kalkmasıyla, bunun maksimum düzeye ulaştığını ortaya koymuştur. Nitekim, Appalachian dağlarında tıraşlama kesilen orman alanlarında toprak taşınmasının süratle arttığı ve yılda 154 libre/acre'dan 2340 libre/acre'a ulaştığı belirtilmektedir.

Görüldüğü üzere, ormanların hidrolojik ve erozyonu önleme fonksiyonları arasında kuvvetli ve ters bir ilişki bulunmaktadır. Su verimini artırmak amacıyla yapılacak silvikültürel işlemler, erozyonu artırmaktadır.

Meşcere göğüs yüzeyi ile erozyon etkinliği arasındaki ilişki doğru orantılı olup, erozyonu önleme etkisi, artan göğüs yüzeyi ile büyümektedir (TURNER, 1974; KALIPSIZ, 1982).

Yüzeysel erozyon açısından söz konusu edilen bu noktalar, kütle halinde toprak hareketi içinde geçerlidir. Değişik ağaç türü ve meşcere kuruluşların toprak kayması üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar; derinliği bir metreden az topraklardaki ağaçların ana kayaya kadar uzanan kazık kökleri ve üst toprak tabakasını ağ gibi saran ince yan kökleri yardımıyla toprak kaymasını önlediğini; tıraşlama kesilen orman örtüsünden sonra, 4-6 yıllık bir zaman esnasında toprak kaymalarının anormal derecede arttığını; kesimden sonra toprak içinde kalan reçineli ağaç köklerinin, geç çürümeleri nedeni ile reçinesiz ağaç köklerine oranla toprak kaymalarını azaltma yönünde daha etkili olduğunu; kesimden önce ise ibrelili ağaç köklerinin yapraklı ağaçlarınkine oranla zayıf kaldığını; Orman alanlarının mera ve tarım alanlarına dönüştürülmesi halinde, heyelan olasılığının daha da arttığını göstermiştir (SIDLE, 1985).

Buraya kadar yapılan açıklamalar, toprağın her katmanını ağ gibi saran kök yapıları ile büyük ve stabil göğüs yüzeylerinden ötürü, değişik yaşlı ormanların anti erozyonel fonksiyonu açısından aynı yaşlı ormanlardan daha etkili olduğu göstermektedir.

2.23 — İklimatik Fonksiyon

Ormanların ekstrem sıcaklıkları ılımanlaştırma, yağışlardan, faydalanmayı artırma, rüzgar ve fırtınaların hızlarını keserek kurutucu etkilerini ve kar savurmalarını azaltma yönünden gördükleri hizmetler, iklimatik fonksiyon olarak tanımlanmaktadır (ERASLAN, 1982). Görüldüğü üzere bu fonksiyon özellikle kar birikimini düzenleme ve evaporasyonu olumlu yönünde etkileme yönüyle hidrolojik ve anti erozyonel fonksiyonlar ile iç içe bulunmaktadır.

Değişik yaşlı ormanlar, düzey kuruluşların kendilerine sağladığı avantajdan ötürü, rüzgar ve fırtınaların hızlarını kesme açısından aynı yaşlı ormanlardan daha etkin bir konumda yer almaktadır. Keza, karların erime süresini uzatma, yüzeysel akışı önleme, infiltrasyonu artırma suretiyle sel ve taşkınların zararlı etkilerini azaltma yönünden de değişik yaşlı ormanların aynı yaşlı ormanlara oranla daha etkin olduğu söylenebilir.

2.24 — Diğer Fonksiyonlar

Ormanların yukarıda açıklanan üç fonksiyondan başka daha altı adet infra-strüktürel fonksiyonu vardır ki bunlar başta rekreasyon ve toplum sağlığı olmak üzere, estetik, doğayı koruma, ulusal savunma ve bilimsel fonksiyon adları ile anılmaktadır (ERASLAN, 1982). Orman formlarının bu fonksiyonlar açısından etkinlikleri incelenirse, değişik yaşlı ormanların, zengin peyzaj özellikleri, adım başı değişen doğa tabloları ve renkli görünüşleri ile aynı yaşlı ormanlardan daha ilginç olduğu görülmektedir. Bu ormanlarda gençleşme süreci küçük alanlarda kendiliğinden oluşmakta, böylece daha heterojen ve çok renkli doğa tablolarını ortaya çıkarmaktadır. Değişik yaşlı ormanların toplum sağlığı için toz tutma ve gürültüyü önleme yönünden de aynı yaşlı ormanlardan üstün olduğu, LEIBUNDGUT (1975)'a atfen Kalipsiz tarafından bildirilmektedir (KALIPSIZ, 1982).

SONUÇ

Yurt ormanlarının çok büyük bir bölümü sarp ve dağlık bölgelerde yer almakta ve bazı kesimlerde alpin-zon'a kadar yükselmektedir. Diğer taraftan, halen çok azda olsa bu gün mevcut ormanların bir bölümü bazı barajların su toplama havzaları üzerinde kalmaktadır. Doğu ve güneydoğu Anadolu'da yapılan ve yapımı sürdürülen büyük barajların su toplama havzalarında yeniden orman kurma yönünde büyük boyutlu etkinlikler başlamış bulunmaktadır. Özetle belirtmek gerekirse, yarıda olsa bu gün sadece orman ürünleri üretim amacıyla işletilen tüm ormanların, gelecekte, hidrolojik, antierozyonel, estetik ve rekreatif fonksiyonların asıl amaç olduğu amaç kombinezyonlarına göre planlanması zorunluluğunun gündeme geleceği anlaşılmaktadır. Çok amaçlı kullanım prensiplerinin yaşama geçirileceği bu yakın gelecekte amenajmanın gereksinim duyacağı en hayati bilgi, değişik orman form-

larının, farklı işletme amaçlarını gerçekleştirme yönündeki etkilerini topluca bile-bilmektir. Amenajmanca bu bilgileri vermek düşüncesinden hareketle kaleme alınan bu kısa incelemede varılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir :

— Orman ürünleri üretimi amacıyla işletilecek ormanlar aynı yaşlı orman formuna göre planlanmalıdır.

— Hidrolojik, antierozyonel, iklimatik, rekreatif ve diğer ifrastrüktürel fayda ve fonksiyonların amaç olduğu ormanlar, değişik yaşlı orman formuna göre planlanmalıdır.

— Yetiştirme ortamı verim gücünün veya yöredeki ağaç türlerinin değişik yaşlı orman kurmaya uygun olmaması halinde, ormanların uzun idare süresi ile siper kesimlerinde ve grup usulü gençleştirmeye dayanan küçük maktalı orman formuna göre işletilecek biçimde planlanması zorunlu görülmelidir.

KAYNAKLAR

AKALP, T., 1978. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* Link. et Carr.) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No: 2483/261, 145 Sahife.

ALEMDAĞ, Ş., 1958. Türkiye'deki Ladin + Köknar Meşcerelerinin, Kuruluşları, Ağaç ve Servetleri ve Tecessümleri Üzerine Bazı Müşahedeler. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 4, Sayı 2, S. 59 - 72.

ALEMDAĞ, Ş., 1959. Türkiye'deki Saf Ladin Meşcerelerinin, Kuruluşları, Ağaç Servetleri ve Tecessümleri Üzerine Bazı Müşahedeler. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt 5, Sayı 2, S. 65 - 77.

ALEMDAĞ, Ş., 1962. Türkiye'deki Kızılcım Ormanlarının Gelişimi, Hasılat ve Amenajman Esasları. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayını No: 11, 160 Sahife.

ALEMDAĞ, Ş., 1967. Türkiye'deki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim Gücü ve Bu Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar. Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayını No: 20, 160 Sahife.

ASAN, Ü., 1984. Kazdağı Göknaarı (*Abies Equi-troyon* Aschers, et. Sinten.) Ormanlarının Hasılat ve Amenajman Esasları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No: ... 212 Sahife.

ASSMANN, E., 1961. *Waldtraqskunde*. BLV Verlagsgesellschaft München - Bonn - Wien, 490 Sahife.

BAKER, B.J., 1985. *Uneven - Aged Stand Management on The Crosset Experimental Forest*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Timber Management, Washington DC., Sahife 208 - 222.

BALCI, N., 1958. Elmalı Barajının Siltrasyondan Korunması İmkanları ve Vejetasyon - Su Düzeni Münasebetleri Üzerine Araştırmalar.

BYRON, R.T., 1985. *Uses of Soils, Wegetation And Geomorphie Information For Road Location And Timber Management in The Oregon Coast Ranges, Pasific*

Northwest Forest And Ranye Experiment Station, General Technical Report . PNW - 180, pp. 68 - 77.

ÇEPEL, N., 1978. *Orman Ekolojisi*. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No: 2479/257, 532 Sahife.

ERASLAN, İ., 1954. *Trakya ve Bilhassa Demirköy Mıntıkası Meşe Ormanlarının Amenajman Esasları Üzerine Araştırmalar*. Orman Genel Müdürlüğü Yayını No. 132, 250 Sahife.

ERASLAN, İ., 1974. *Türkiye'deki Orman Topraklarından Çok Amaçlı Faydalanmanın Planlanması Esasları*. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri B, S. 1.

ERASLAN, İ., 1982. *Orman Amenajmanı*. İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, No: 3010/318.

EVCİMEN, B.S., 1963. *Türkiye'de Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılat ve Amenajman Esasları*. O.G.M. Yayınları, No: 355.

GÖRCELİOĞLU, E., 1984. *İçme ve Kullanma Suları Kaynaklarının Korunmasında Ormanlığın Yeri ve Önemi*. İ.Ü. Orman Fak. Der., Seri B, Sayı 4.

KALIPSIZ, A., 1963. *Türkiye'de (Pinus nigra Arnold) Meşcerelerinin Tabii Bünyesi ve Verim Kudreti Üzerine Araştırmalar*. O.G.M. Yayınları, No: 349/8.

KALIPSIZ, A., 1982. *Orman Hasılat Bilgisi*. İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, Yayın No: 3052/328.

MITSCHERLICH, G., 1952. *Der Tannen - Fichten - Buchen - Plonterwald*. Schrif. Bad. Forst. Versuchsanstalt, No. 8.

MITSCHERLICH, G., 1975. *Wald Wachstum und Umwelt*. J.D. Sauerländer's, Werlay, Frankfurt.

OWINGTON, J.D., 1959. *Ormanlık ve Su Temini (Çev. F. Taşanoğlu)*. İ.Ü. Orman Fak. Der., Seri B, S. 1.

ÖZHAN, S., 1982. *Belgrad Ormanındaki Bazı Meşcerelerde Evapotranspirasyonun Deneysel Olarak Saptanması ve Amirik Modellerle Karşılaştırılması*. İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, No: 2906/311.

SAATÇIOĞLU, F., 1971. *Silvikültür II. Silvikültürün Tekniği*. İ.Ü. Fak. Yayınları, No: 1648/172.

SARAÇOĞLU, Ö., 1988. *Karadeniz Yöresi Göknaar Meşcereleri Artım ve Büyüme*. O.G.M. Yayınları, Yay. No: 312.

SIDLE, R.C., 1985. *Factors influencing the stability of slopes. Proceedings of a workshop on slope stability problems and solutions in forest management*, pp. 17 - 25.

ŞAD, H.C., *Türkiye'de Reçine Üretimi Yapılan Ormanların Amenajman Esasları Hk. Araştırmalar*. İ.Ü. Orm. Fak. Yayınları. No: 2079/214.

ŞAD, H.C., 1980. *Batıkaradeniz Yöresindeki Değişik Yaşlı Koru Ormanlarında Kullanılabilecek Amenajman Metotları Hakkında Kıyaslamalı Araştırmalar*. İ.Ü. Orm. Fak. Yay., No: 2637/277.

WIEDEMANN, E., 1955. *Ertralesteundliche und Waldbauhche Grundlagen Der Forst-wirshafte J.D. Sauerländers, werlag, Frankfurt.*