

---

SERİ

**B**

CİLT

**43**

SAYI

**1 - 2**

**1993**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



# DAĞLIK ARAZİDE ORMAN YOLLARININ PLANLANMASI VE YAPIMI İLE ÜRETİM ÇALIŞMALARININ ORMAN EKOSİSTEMİ ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ

Y. Doç. Dr. H. Hulusi ACAR<sup>1)</sup>  
Y. Doç. Dr. Necmettin ŞENTÜRK<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Ülkemizdeki orman alanlarının çoğu ormancılık tekniğine uygun olmayan yoğun müdahalelerin etkisi altındadır. Geçmişten günümüze kadar devam eden bu oluşumla orman alanları, kolay ulaşılabilir düz ve düze yakın alanlardan ziyade dağlık alanlarda varlıklarını sürdürebilmiştir. Gelişmemiş veya gelişmekte olan birçok ülkede karşılaşılan bu durum, mevcut orman ekosistemini de tehdit eder niteliktedir.

Ormancılıktaki üretim çalışmaları; ağacın kesildiği yerden orman yollarının kenarına kadar taşınması olan bölmeden çıkarma veya tali nakliyat safası ve orman yollarının kenarına getirilmiş ürünün büyük çoğunlukla bu yollar üzerinde kamyon ve traktör gibi araçlarla depolara taşınması olan ana nakliyat safasından oluşmaktadır.

Bölmeden çıkarma çalışmaları bugün ülkemizde insan gücü ile yapılan ilkel metodlardan, vinçli orman hava hatları gibi modern metodlara kadar değişik şekillerde gerçekleştirilmektedir. Bölmeden çıkarma metodlarının çevreye yaptığı zararlar gençliğin tahribi, ağaçların yaralanmaları, orman toprağının deforme olması dolayısıyla su ve rüzgar erozyonuna zemin hazırlaması olarak sıralanabilir.

Ülkemizde 1994 yılı sonu itibarıyla 121.503 km orman yolu inşa edilmiştir. Yani, yapılması gereken 201.810 km'lik orman yolunun % 60.18'i inşa edilmiştir. Genelde orman alanları içerisinde inşa edilen yollar ve sanat yapılarının inşası bazen büyük harfiyatlara ve az da olsa orman alanlarından kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle orman yol şebekelerinin çok dikkatli bir şekilde planlanması ve inşasında ekskavator ve damperli kamyon gibi modern araçların kullanılması ve ayrıca sanat yapıları ile yol bakım ve tamirlerinin geciktirilmeden

1) K.T.Ü. Orman Fakültesi, 61080 Trabzon.

2) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı.

yapılması, ormancılığın vazgeçilmez bir ögesi olan orman yol şebekelerinin, ekosistem üzerine en az zararlar inşaatını sağlayacaktır.

Bu çalışmada, ülkemizde ortalama eğimi % 60 olan dağlık arazi ormanlarına sahip Doğu Karadeniz Bölgesi dikkate alınmıştır.

## 1. GİRİŞ

Dünya üzerindeki orman alanları yoğun müdahaleler sonucunda her geçen gün dağlık araziye doğru çekilmektedir. Bu durum, gelişen teknoloji ile daha da hız kazanmıştır. Buna karşın ağaçlandırma ve doğal gençleştirme çalışmalarında arzulanan başarıya da ulaşamamaktadır. Bu çelişkili durum dünyadaki ekolojik dengenin bozulmasında birinci derecede etkili olmaktadır.

Dünya ormanlarında özellikle gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerdeki ormanlarda daha çok karşılaşılan bu durumdan ülkemiz de fazlasıyla nasibini almaktadır. Bugün ülkemizdeki ormanların % 99'unun devlete ait olması nedeniyle ormancılık faaliyetlerini sürdürme görevi de Orman Bakanlığı'na bağlı kamu kuruluşlarına verilmiştir.

Ülkemizdeki mevcut 20.2 milyon ha'lık orman alanının tekniğine uygun olarak işletilmesi, geliştirilmesi, korunması ve bakımı vs. gibi ormancılık çalışmalarının başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için her şeyden önce mevcut orman alanlarına ulaşmak gerekir. Bu nedenle orman alanlarını işletmeye açacak olan, orman yol şebekelerinin planlanması, inşası ve bakımı büyük önem taşımaktadır. Çünkü, diğer ormancılık çalışmalarına da baz teşkil eden orman yol şebekelerinin planlanması ve yapımı, teknik ve ekonomik problemlerin yanında ekolojik problemleri de yanında getirmektedir.

Ayrıca orman ürünlerinin nakliyat çalışmaları da ormanın mevcut yapısına bazı olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Yani, ağır orman ürününün uzun mesafelerden ilkel yöntemlerle taşınması sırasında, taşıma güzergahı ve çevresinde birtakım zararlar meydana gelmektedir.

Bu çalışmada, planlanan orman yollarının inşası ile orman ürününün nakliyatı sırasında takip edilen güzergah ve çevresinde ortaya çıkan zararlar, Doğu Karadeniz Bölgesi baz alınarak incelenmiştir. Çünkü, dünyamızın sigortası olarak görülen orman alanlarının içten ekolojik bunalımlara itilmesi, kuşkusuz kısa sürede telafisi mümkün olmayan sonuçlara neden olacaktır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

Packer (1967) tarafından yapılan bir çalışmada, dağlık arazide orman ürünleri transportunda kullanılan orman yollarının üzerinde erozyonun ve dolduru tarafına doğru sediment akışının olduğu ve bu yoldaki yüzey erozyonu ile sediment hareketinin planlama sırasında alınacak önlemlerle giderilebilir nitelikte olduğu belirtilmiştir. Bu yolda ortaya çıkan toprak ve su hareketi, hendek ve kazı şeklinde oluşturulan koruma şeritleri ile önlenmiştir.

Siren (1985)'e göre orman içerisindeki dar ve eğimli yollarda sürücü dikkatsizliğinden dolayı çok çeşitli zararlar rastlanmıştır. Traktör tekerleklerinden genelde kök zararları, yükleyicilerinden ise gövde zararları ortaya çıkmıştır. Üretim mevsimi ve arazi koşulları da bu zararların derecesini belirlemektedir. Bölmeden çıkarma zararları, üretimi dikkatli planlama, doğru üretim metodunun seçimi ve tecrübeli işçi kullanımı ile asgari seviyede tutulabilmektedir.

FAO (1977)'ya göre orman yolları üzerinde rüzgar ve su erozyonu olmak üzere iki türlü erozyon olmaktadır. Bu ya kuru havalarda rüzgarın ya da yağmurlu havalarda yüzeyel akışa geçen suların, kazı ve dolgu şevlerindeki toprağı sürüklemesiyle olmaktadır. Bu nedenle, dik yamaçlarda inşa edilecek orman yollarında kazı şevinin üst kısmına bir kafa hençleği ve dolduru şevinin alt kısmına da bir set veya gerekirse bir istinat duvarı yapılmalıdır.

Packer ve Christensen (1977)'e göre orman yolları üzerindeki erozyonu ve sediment akışını etkileyen faktörler arasında; topoğrafik yapı, yolun eğimi, yolun yaşı ve bakımı gibi birçok faktörün bulunduğu, bunlara önlem olarak da drenaj hendekleri ve koruma şeritlerine ait teknik bilgileri çalışmasında ortaya koymuştur.

Lucci (1989)'nin yaptığı çalışmalara göre, dik arazide dikkatlice planlanmış orman yol şebekesi ve sürütme yolları ile birlikte çalışan hava hatları toprak koruma açısından önemli yararlar sağlamaktadır. Bu çalışmada, ayrıca ciddi erozyon ve sediment akışının çoğuna sürütme yolları üzerinde rastlandığı da ortaya çıkmıştır.

Smith (1988)'e göre zemin üzerinde yapılan üretim metodlarının çoğu ormanda bozulmaya ve verimde kayıplara neden olmaktadır.

Douda (1988)'e göre atlarla taşıma traktörlerden daha az zarara neden olmaktadır.

Piegal (1990)'a göre aşağı doğru sürütmenin pahalı olmamasına karşın meşçereye, toprağa ve yola vs. zararlı olduğu, buna karşın en iyi çözümün ise polietilen olukların olduğu belirtilmiştir. Traktörle sürütme de çok pahalı olmamasına karşın, iyi bir yol ağı ve sürütme şeritleri gerektiğine işaret edilmiş, kısaca yol ağı iyi durumda ise traktör ve long-line'lar tavsiye edilmiştir. Ayrıca, vinçli hava hatlarının özellikle dik arazide önem taşıdığı, iniş aşağı sürütme ve geleneksel kablo sistemlerinin minimum düzeyde kullanılması gerektiğine işaret edilmiştir.

Hoffman ve Becker (1990) tarafından MB Trac 900 ve diğer lastik tekerlekli çeşitli sürütücüler üzerinde yapılan bir çalışmada, toprakta fiziksel bozulmalar olduğu gibi bunun gelecekte sadece toprak ekosistemine değil ürün potansiyelinin azalmasına da neden olacağı belirtilmiştir. Bu zararları önlemenin ise çok güç ve pahalı olacağı ifade edilmiştir.

Schaffer (1991)'de lastik tekerlekli sürütücülerde önemli deformasyonların ortaya çıktığını yaptığı çalışmada fotoğraflarla da ortaya koymuştur.

Kesilen ağaçların devrilmeleri sırasında çevresinde yaptığı hasar ve kayıplar ağaç türüne, meşçere sıklığına, arazi eğimine, sahadaki gençliğin mevcudiyetine ve sıklığına, kesim mevsimine, kesilen veya üzerine devrilen ağaç çapına bağlı olarak değişmektedir. Bu kayıplar devirme oyuğunun yanlış açılması, işçinin ihmali sonucu kontrolün kaybedilmesi ve daha fazla ürün çıkarabilmek amacıyla kasıtlı olarak damgasız ağaçlar üzerine devirme şeklinde ortaya çıkmaktadır (ÖNCER 1990).

Gürtan (1975)'da dağlık arazide yaptığı bir çalışmada ilkel bölmeden çıkarma çalışmaları sonrasında % 15-17 oranında hacim ve % 10 oranında ise kalite kayıplarına rastlandığını ortaya koymuştur.

Acar (1993) tarafından 20 Haziran 1990 sel felaketi sonrasında Maçka Orman İşletmesi'nde yapılan bir araştırmada, orman yollarının planlama hataları ile büyük zarar gördüğü, bu durumun üretim çalışmalarını da olumsuz yönde etkilemiş olduğu tespit edilmiştir.

Bayoğlu (1996)'da amaca uygun bir transport planlaması ile rasyonel üretim yöntemlerinin uygulanmasının, mümkün olacağı gibi orman toprağı ve meşçereye verilen zararların da en düşük düzeye indirilebileceğini belirtmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Doğru Karadeniz Bölgesi ormancılık açısından Artvin, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlüklerine ayrılmış olup dağlık bir arazi yapısına sahiptir.

Bölgenin orman yol ağı durumu 1992 yılı sonu itibarıyla Tablo 1'de verilmiştir. Bölgeye ait bazı yol ağı planları ile 1995-1996 yılı yol yapım-bakım ve transport çalışmaları incelenmiştir.

**Tablo 1:** Bölgenin orman yol ağı durumu

Bölge Müdürlüğü	Yıllık Eta m <sup>3</sup>	Orman Alanı ha	Toplam Servet m <sup>3</sup>	Ortalama Servet m <sup>3</sup> / ha	Ortalama Yol Yoğunluğu m / ha	Toplam Yol km	Yapılan Yol km
Artvin	703942	371397	36010703	97	13	4830	2887
Giresun	636149	442599	36494484	82	13	5750	3741
Trabzon	600615	535798	28893812	56	13	6970	2494
TÜRKİYE				48	10.7	201810	118085

Kaynak: İnşaat ve İkmal Daire Başkanlığı Kayıtları

Yine bölgede orman yolları yapımı ve üretim çalışmaları sırasında kullanılan araçların durumu da Tablo 2'de özetlenmiştir (ERDAŞ / ACAR 1995).

**Tablo 2:** Bölgenin makina parkı durumu

	Artvin	Giresun	Trabzon
Dozer	23	20	18
Grayder	13	11	8
Kompresör	23	23	19
Loader	5	5	5
Treyler	1	2	2
Karavan	20	19	18
Traktör	13	14	11
Sürütücü	21	24	8
İstifleyici	3	4	5
Hava hattı	22	3	1
Tomruk yük. vinci	8	5	4

Bölgede yer alan kayalık alanların ülke ortalamasına göre durumu ile iş güçlüğü oranları Tablo 3'te sunulmuştur (OGM 1995).

**Tablo 3:** Bölgenin iş güçlüğü puanları (1995)

Bölge Müdürlüğü	Kesim %	Sürütme %	Taşıma %
Artvin	43.2	342.4	261.3
Giresun	69.3	236.4	299.7
Trabzon	51.8	195.2	231.8
TÜRKİYE	52.6	157.7	192.3

Bölgede, arazide yapılan ölçümler ve gözlemler de incelenerek dikkate alınmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Orman Yollarının Planlanması Açısından

Orman yol ağı planları üzerinde yapılan değerlendirmelerde işletmeye açma oranları düşük bulunmuş, bu durumun ise ormanların daha fazla parçalanmasına, orman alanı kayıplarına neden olduğu görülmüştür. Orman yollarında yer yer ortaya çıkan yüksek eğimler su erozyonuna zemin hazırlamıştır. Ayrıca yanlış güzergah seçimi de heyelanlara neden olmaktadır. Örneğin, Çatak heyelanı sırasında bu durum açıkça görülmüştür. Zira, dik ve dar dere yataklarında özellikle bu yatakları daraltacak şekildeki yol yapımı, taşkınlarla ve yakın çevredeki yamaçlarda heyelanlara zemin hazırlamaktadır.

Bölgede orman yollarının inşa edildiği زمینler genelde çok sert kaya niteliğindedir. Bu durum kayalık alanlarda yol yapım çalışmalarında yapılacak kazılar, orman koruma açısından arzu edilmeyen sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Özellikle orman yolları yapımının erozyona neden olabileceği güzergahlarda planlamanın çok dikkatli bir şekilde yürütülmesinde büyük yarar bulunmaktadır.

Orman yolları imkan ölçüsünde güney yamaçlarda seyredecek şekilde planlanmalı, mevcut transport yöntemi ve araçları da dikkate alınarak uygulanmalı, aşırı eğimler kullanılmamalı, işletmeye açma oranı yüksek tutulmalı, fazla sayıda ve özellikle büyük açıklıkta sanat yapısı gerektiren yerlerden kaçınılmalı, heyelanlı alanlar ve kayalık kısımlarda planlama yapılmamaya gayret gösterilmelidir.

Gençlik bulunan alanlarda, tohum meşçeresi olan yerlerde, dar vadilerde vb. planlamaya daha fazla özen gösterilmelidir.

Yol yapım çalışmaları için modern yol yapım araçlarının sağlanması planlanmalı ve kayalık alanlardaki çalışmalar için uygun nitelikte patlayıcı maddeler seçilmelidir.

### 4.2. Orman Yollarının Yapımı ve Bakımı Açısından

Yanlış planlanan orman yolları yanında yol yapım çalışmalarında sadece dozerle çalışma sırasında yol boyunca yapılan tesviye nedeniyle yolların aşağısında kalan orman alanlarında büyük zararlar meydana gelmektedir. Gerek arazi kaybı gerekse yol altında kalan ağaçların, gençliğin kısaca orman örtüsünün büyük zarar görmesine neden olan bu uygulama geçmişten beri geri kalmış ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de uygulanmaktadır. Dağlık arazide sıkça görülen topoğrafik yapı (yüksek eğim) ve jeolojik yapı (kayalıklı alan) nedeniyle yol yapımı sırasında ortaya çıkacak zararlar çok daha fazla olmaktadır. Planlama sırasında yanlış güzergah seçimi ile birlikte koruma açısından hassas bölgelerde bu durum daha da önemlidir (BAYOĞLU 1989).

Orman yollarının inşaatında ekskavatör ve damperli kamyon gibi araçlar mutlaka kullanılmalı, kesinlikle yol altlarına kaya blokları yuvarlanması önlenmeli, bu tür kazıların döküleceği alanlar önceden belirlenmelidir. Bakım çalışmaları aksatılmadan sürdürülmelidir.

### 4.3. Orman Ürünlerinin Üretimi Açısından

Ülkemizde ve dünyada ormancılıkta daha çok doğal gençleştirme yöntemleri uygulanmaktadır. Bu durum ormandan çıkarılacak ağacın en iyi şartlarda önce orman yollarına daha sonra da depolara taşınması ve dolayısıyla halka arzını gerektirir. Bölmeden çıkarma sırasında ilkel transport yöntemlerinin uygulandığı dağlık arazide ortaya çıkacak zararlar daha fazla olmaktadır. Ormandan uzun yıllar boyunca ortaya çıkmış ekolojik dengenin bir anda yok olmasına neden olacak bu teknik müdahalelerin zaman, mekan ve kullanılan araç bakımından iyi seçilmesi gerekir. Zira taşıma güzergahının önceki doğal haline getirilmesi olanağı yok denecek kadar azdır.

Özellikle bölmeden çıkarma sırasında doğada en az tahribata neden olacak araçların seçilmesi gereklidir, aksi halde orman alanında bırakılacak ağaçların yararlanarak zarar görmeleri, her çeşit zararlılara karşı zayıf düşmeleri, ayrıca civardaki gençliğin yok olması kaçınılmaz olacaktır. Bunlardan başka orman toprağı ya sıkılaşarak su erozyonuna olanak sağlayacak, ya da rüzgar erozyonu tehlikesi ortaya çıkacaktır. Yine ormanda üretim artıklarının bırakılması tohumların çimlenmesine engel olacağı gibi kabukların toprağı örterek tohumun toprağı ulaşmasına engel olacak ve zararlı kabuk böceklerinin kitle halinde üremesine neden olabilecektir.

Genelde tomruk üretimi yapılmalıdır. Kabuklar orman içerisinde soyulmamalı ve özellikle dağınık halde bırakılmamalıdır.

#### 4.4. Bölmeden Çıkarma Araçları Açısından

Kesilip kütüğü dibinde hazırlanmış durumdaki tomrukların orman yollarının kenarına kadar sürütme veya kablo hatlarla çekilerek taşınması olan bölmeden çıkarma veya primer transport, ormancılıktaki taşımının en güç ve en masraflı bölümünü oluşturmaktadır. Birim uzunluk için tali nakliyat masrafı aynı uzunluk için kamyonla nakliyatın 10-20 katı ve hatta birçok hallerde daha yüksektir (BAYOĞLU 1996). Bu nedenle ekonomik bir çözümün sağlanabilmesi ve çevreye verilecek zararların minimuma indirilebilmesi için tali nakliyatın çok iyi bir şekilde planlanması gereklidir.

Ülkemizde bölmeden çıkarma sırasında genelde ilkel yöntemler kullanılmaktadır. Bu da orman ekosisteminin zarar görmesine neden olmaktadır. Özellikle primer transport sırasında karşılaşılan atıklardan atma, yuvarlama, sürüklenme gibi yöntemler insan gücüyle yapılmaktadır. Kış kesimi dışında büyük zararlara neden olan bu durum gelişmiş ülkelerde büyük ölçüde terk edilmiştir.

İthal yoluyla ülkemiz ormancılığına girmiş bulunan orman hava hatları ve sürütücüler ise ya gerekli şekilde ve rantabil olabilecekleri alanlarda kullanılmamakta ya da özellikle vinçli hava hatları tekniğine uygun şekilde ve yerlerde kurulmamaktadır. Bunların birçok örneği bölgede görülmektedir. Bazı üretim alanlarında orman hava hatları için gereğinden çok daha geniş şeritler açılması prodüktif orman alanları kaybına da neden olmaktadır.

Araziye en uygun makina seçimi orman transport planlarında belirtilmeli ve ekolojik denge bakımından mutlaka kullanılması gerekiyorsa ekonomik olsun olmasın uygulanmalıdır. İnsan gücü ile bölmeden çıkarma sadece traşlama meşcerelerinde veya kış kesim sırasında kar üzerinde sürütme sırasında yapılmalıdır.

Taşıma güzergahı mümkün mertebe tek tutulmalıdır. Yani düz ve az eğimli arazide sürütme şeritleri, daha dik eğimli arazide ise sürütme yolları oluşturulmalıdır.

Kış kesimleri uygulaması primlendirilmelidir. Özellikle kar üzerinde sürütme esas alınmalıdır.

Hava hattı güzergahları fazla geniş açılmamalıdır.

Orman transport planları hazırlanmalıdır.

#### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dağlık Doğu Karadeniz Bölgesinde yapılan bu incelemede mevcut orman yol ağı planlarının teknik açıdan istenilen düzeye ulaşması için revizyondan geçirilmesi gerektiği, yapım çalışmalarının bu konudaki son gelişmelerin gerisinde kaldığı, ayrıca mevcut yollar için planlanan bakım çalışmalarının da eksik ve yetersiz kaldığı anlaşılmıştır.

Orman ürünleri üretiminde ise mevcut yollar ile bazı üretim araçlarının eksikliği, üretimin arzu edilen şekilde yürütülebilmesini engellediği görülmektedir. Taşımaya hazır hale gelen orman

ürünlerinin transportu sırasında ise özellikle bölmeden çıkarma sırasında büyük problemlerle karşılaşmaktadır. Zira, bu uygulanan yöntemlerle dağlık arazide kalite ve miktar kayıplarının önüne geçilemediği gibi mevcut araçların da rantabil olarak kullanılmadığı anlaşılmaktadır.

Bu sonuçlarla birlikte ormancılık çalışmalarında orman toprağı ve meşçereye verilen zararları, aşağıda sıralanan önlemlerle, minimuma indirmek mümkün olabilir;

– Özellikle dik eğimli arazilerde bölmeden çıkarma çalışmalarında gerekli ölçüde olmak üzere mekanizasyona gidilmelidir.

– Yerel şartlara uygun üretim yöntemleri ile uygun sürütme araçları seçilmeli ve özellikle bunlardan faydalanma zamanları doğru şekilde belirlenmelidir.

– Çalışmalarda başarıyı dikkate alan pirimli ücret sistemi uygulanmalıdır.

– Motorlu araçların gidiş ve gelişleri, sürütme hatları (sürütme şeridi ve sürütme yolu) ile sınırlandırılmalıdır.

– Sürütmelerde istikamet makaraları kullanılan yerlerde ağaç gövdelerini çevreleyen koruyucular vb gibi yardımcı elemanlardan faydalanılmalıdır.

– Kış üretimine maksimum oranda yer verilmelidir.

– Kesim artıkları mümkün olduğunca orman içerisinde bırakılmalıdır.

– Hava hattı güzergahlarının seçimi dikkatli bir şekilde yapılmalı ve gerekenden fazla açılmamalıdır.

Sonuç olarak kısaca ifade etmek gerekirse üretim yapılan sahalarda orman ekosistemine verilecek zararları en aza indirmek, daha sağlıklı meşçereye sahip olmak, daha fazla artım ve daha yüksek kalitede odun üretmek istiyorsak, yöre koşullarına ve amaca uygun bir transport planlaması yapılmalıdır.

## KAYNAKLAR

ACAR, H. H. 1993: *Orman Yolları Üzerinde Oluşan Zararlar ve Bunun Orman Transport Üzerine Olan Etkileri, Ekoloji Dergisi, No. 2/7, 14; 17 s.*

BAYOĞLU, S. 1989: *Dağlık Arazide Orman ve Çevreye Zarar Vermeyen Bir Yol İnşa Tekniğı, Orman Müh. Dergisi, Yıl 26, Sayı 12, S. 6-9.*

BAYOĞLU, S. 1996: *Orman Nakliyatının Planlanması, İ.Ü. Yayın No. 3941, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No. 8, İstanbul.*

DOUDA, V. 1988: *Damage to Forest Stands By Logging and Transport Machinery, Lesnictvi 34 (1), 29-50 p.*

ERDAŞ, O., ACAR, H. H. 1995: *Doğu Karadeniz Bölgesinde Orman Yolları, Transport Sorunları ve Önlemleri, 1. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 239-247 s., Trabzon.*

FAO. 1977: *Planning Forest Roads and Harvesting Systems, Forestry Paper 2, ISBN 92-5-100407-2 148 p.*



HOFFMAN, R.; BECKER, G., 1990: *Soil Damage in the Forest Caused by the Use of Forestry Machinery*, *Allgemeine Forestzeitchrift*, No. 20, 478-481 p.

GÜRTAN, H., 1975: *Dağlık ve Sarp Arazili Ormanlarda Kesim ve Bölmeden Çıkarma İşlerinde Uğranılan Kayıpların Saptanması ve Bu İşlerin Rasyonalizasyonu Üzerine Araştırmalar*. TÜBİTAK Yayın No. 250, 85 s. Ankara.

LUCCI, S., 1989: *Logging on Steep Terrain in Relation to Soil Conservation: A case Study in Southern Italy*. *Proceedings of the Seminar on the Impact of Mechanization of Forest Operations to the Soil*, 11-15 September, 299; 310 p. Brussels.

*Orman Genel Müdürlüğü 1995 Yılı Döner Sermaye Bütçesi*, 205 s. Ankara.

ÖNCER, M., 1990: *Orman Ürünleri Hasadı Sırasında Meydana Gelen Kayıplar ve Önlenme Yolları*. MPM Yayın No. 414, 59 s. Ankara.

PACKER, P. E., 1967: *Criteria for Designing and Locating Logging Roads to Control Sediment*, *Forest Science*, Vol. 13, No. 1, 18 p.

PACKER, P.E.; CHRISTENSEN, G.F., 1977: *Guides for Controlling Sediment from Secondary Logging Roads*, *USDA Forest Service*, 42 p.

PIEGAL, F., 1990: *Comparison of Output of Cable Crane Skidding and Tractor Skidding*, *Italia Forestale a Montane* 45 (6), 419; 439 p.

SCHAFFER, J., 1991: *Soil Deformation By Vehicles Effect of Reinforcement by Brushwood Mats.*, *Allgemeine Forestzeitchrift*, 46 (11), 550-554 p.

SIREN, M., 1985: *Stand Damage in Logging of Undelimited Trees and Tree Parts*, *Folia Forestalia* 645, 17 p.

SMITH, R., 1988: *Environmental Impact of Ground Harvesting Systems of Steep Slopes in the Vernon Forest District*, *Soil Science Workshop*, No. 56, 13-43 p. Canada.