

Araştırma makalesi
Research article

Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki Odun Hammaddesi Üretim Araçlarının Verim Açısından İncelenmesi

H. Hulusi ACAR Saliha ÜNVER

KTÜ, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 61080, Trabzon

M. Sinan Özkaya

Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, 08000, Artvin

ÖZET

Türkiye'de ormanların yaklaşık yarısının dağlık alanlarda bulunması kalın çaplı ürünlerin bölmeden çıkarılması çalışmalarının mekanizasyon teknikleriyle yapılmasını zorlaştırmaktadır. Ormancılık faaliyetlerinde mekanik araç kullanımı güç arazi koşulları, ormancılık politikaları ve ekonomik kısıtlar nedeniyle az miktarda söz konusudur. Bu mekanizasyon araçlarından bölmeden çıkarma faaliyetlerinde kullanılanları; orman traktörleri, hava hatları ve yükleyiciler olup yurtdışından ithal edilmişlerdir. Bu mekanik araçlardan en verimli şekilde yararlanılması bölmeden çıkarma faaliyetlerinin ekonomik ve çevresel olarak yürütülmesi bakımından önemlidir. Bu çalışmada, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü (AOBM) bünyesindeki odun üretim alanlarında 2008 ve 2009 yıllarında kullanılan MB-Trac 800 (1 adet), MB-Trac 900 (2 adet), Urus M III (2 adet), Koller K 300 (3 adet), Gantner (1 adet) ve Liebherr 902 (1 adet) araçlarının çalışma verimleri incelenmiştir. Araçların yıl içerisindeki aylık çalışma saatleri ve taşıdıkları ürün miktarları baz alınarak ortalama çalışma verimleri hesaplanmıştır. Sonuç olarak; sürütücülerin kısa mesafelerde çok daha verimli oldukları belirlenmiştir. MB-Trac 900'ün ortalama veriminin MB-Trac 800 ortalama veriminden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bölmeden çıkarma, Üretim araçları, Mekanizasyon, Verim,

Investigation on Efficiency of the Harvesting Machineries at Artvin Regional Directorate of Forestry

ABSTRACT

The use of mechanization techniques is very difficult to the extraction of logs because about half of the forests in Turkey are in the mountainous areas. The use of mechanical devices in forestry activities is very small, because of difficult terrain conditions, forestry policy and economic constraints. Machinery used extraction activities such as forestry tractors, skidders and loaders were imported from abroad. The most efficient utilization of these machines is important the implementation of forestry activities in the economic and environmental terms. In this study, it was examined the effectiveness of MB-Trac 800 (1), MB-Trac 900 (2), Urus M III (2), Koller K 300 (3), Gantner (1) and Liebherr 902 (1) using within the production areas of Artvin Regional Directorate of Forestry in 2008 and 2009. Average efficiency of the machines are calculated based on monthly working hours in the year and the amount of products carrying. As a result, it has been identified as skidders were more efficient at short distances. It was found that the average yield of MB-Trac 900 was more than average yield of MB-Trac 800.

Key Words: Wood extraction activities, Production machines, Mechanization, Efficiency, Artvin

GİRİŞ

Türkiye'de piyasanın endüstriyel odun hammaddesi talebinin %65'i Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından karşılanmakta olup orman işletmelerine ait gelirlerin en az %90'ı bu yolla sağlanmaktadır (DPT, 2001). Buna rağmen üretilen odun hammaddesi miktar ve kalite olarak piyasa talebini karşılamakta yetersizdir. Ayrıca son yıllarda toplumun çevreye olan ilgisinin artması ile doğaya müdahale eden her türlü faaliyetin

çevresel zararlarının önlenmesi fikri önem kazanmıştır. Bu durum, doğaya en fazla müdahale eden odun hammaddesinin bölmeden çıkarılması sırasında, odunlardaki kalite ve miktar kayıplarını ve kalan meşçere zararını azaltan tekniklerin kullanılması gerekliliğini ön plana çıkarmıştır.

Yapılan pek çok çalışmada bölmeden çıkarma faaliyetleri nedeniyle taşınan odun hammaddesinde (Winkler, 1997), meşçerede

kalan ağaç ve fidanlarda (Clatterbuck, 2006; Ünver ve Ark., 2009), orman toprağında (Nugent ve Ark., 2003; Eroğlu ve Ark., 2010) ve yakın çevrede bulunan nehir sularının kalitesinde (Collier ve Ark., 2003; Gülcü ve Ark., 2009) önemli zararlar meydana geldiği belirlenmiştir. Bu zararlar, toplam ürün miktarı ve gelecekte ormanlardan elde edilecek odun hammaddesinin kalitesini (Spinelli, 1999; Pape, 1999) ve üretim maliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir (Kluender ve Ark., 1998; Stevens ve Ark., 2000). Pek çok çalışmada, bu zararların zemin üzerinde kontrolsüz sürütme faaliyetlerinden kaynaklandığı vurgulanmıştır (Whitman ve Ark., 1997). Bu nedenle oluşan zararların önlenmesi, üretim ekonomilerinin geliştirilmesi ve çevreselliğin sağlanması için arazi yapısı, taşınacak ürün miktarı, ürünün taşıma yönü ve alandaki öncelikler (erozyona duyarlılık, yoğun böcek bulunması, vb.) gibi parametreler göz önüne alınarak en uygun bölmeden çıkarma yöntemlerinin seçilmesi gereklidir.

Türkiye'deki ormanların yaklaşık yarısı, eğimin %44'ün üzerinde olduğu dağlık alanlarda yayılış göstermektedir (DPT, 2001). Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesindeki orman alanlarının büyük bölümünün yüksek rakımda, eğimli ve dağlık arazide yer alması, bölmeden çıkarma faaliyetlerini daha da güçleştirmektedir. Bu durum odunların bölmeden çıkarılmasını, odun hammaddesi üretim aşamalarının en zor, pahalı ve çevresel zararı en fazla olan aşaması haline getirmektedir. Akay ve Ark. (2008), Türkiye ormancılığında mekanik araçların kullanımının gerek makine çeşitliliği gerekse kullanım oranları bakımından düşük seviyede olduğunu fakat değişen ekonomik koşullar ve gelişen çevre hassasiyeti ile mekanik araçların ormancılıkta kullanımının artabileceğini belirtmişlerdir.

Bölmeden çıkarma faaliyetlerinin planlanması, ekonomik, ergonomik ve çevresel durumlar göz önüne alınarak yapılmalıdır. Bunun yapılabilmesi için de mekanizasyon tekniklerinin kullanımına yönelmek kaçınılmazdır. Ülkemizde bölmeden çıkarma çalışmalarında mekanizasyona doğru yönelme, tarım traktörlerine ek parçalar takılarak farklı amaçlar için kullanılması şeklinde başlamıştır. Bu mekanizasyon tekniklerini ormancılık operasyonlarının isteklerine bağlı olarak çeşitli tiplerde sürütme ve yükleme işine yarayan araçların kullanımı izlemiştir (Zecic ve Ark., 2005).

Günümüzde, dağlık alanlarda kalın çaplı ürünlerin bölmeden çıkarılmasında çevresel ve ergonomik açıdan en iyi yöntemlerin balon ve helikopter ile bölmeden çıkarma olduğu düşünülmektedir (Flatten, 1991; Blakeney, 1992). Fakat bu teknikler çok pahalı olmaları nedeniyle ülkemizde tercih edilmemektedir.

Gelişmiş ülkelerde, üretim çalışmalarında kullanılan mekanizasyon oranının %80'lere varmasına rağmen, bu oran ülkemizde sadece %13 civarında kalmaktadır (Hasdemir ve Ark., 2007). Teknik olarak %8 oranında traktörler ve %5 oranında hava hatları kullanılmaktadır (Erdaş ve Ark., 1993). Bu mekanik araçlardan en verimli şekilde yararlanılması hem bölmeden çıkarma faaliyetlerinin ekonomik ve çevresel olarak yürütülebilmesi hem de araçlardan en randımanlı şekilde yararlanılmasının sağlanması bakımından önemlidir.

Bu çalışmada, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü (AOBM) bünyesindeki odun üretim alanlarında 2008 ve 2009 yıllarında kullanılan MB-Trac 800 (1 adet), MB-Trac 900 (2 adet), Koller K 300 (3 adet), Urus M III (2 adet), Gantner (1 adet) ve Liebherr 902 (1 adet) araçlarının çalışma verimleri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, AOBM bünyesindeki odun hammaddesi üretim bölmelerinde

gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı, coğrafik olarak 40° 31' 32.55" ve 41° 33' 46.58" kuzey enlemleri ile 41° 08' 42.10" ve 42° 38' 12.01" doğu boylamları arasında yer almaktadır.

AOBM'nün çalışma alanı toplam 712 267.5 ha büyüklüğünde olup bu alanın yaklaşık %57.1'i (399 271,2 ha) ormanlık alan ile kaplıdır. Ormanların denizden ortalama yüksekliği 1500+ m olup ortalama eğimi %60+'dır. Bölge ormanlardaki baskın ağaç türleri; Doğu Ladini [*Picea orientalis* L. (Link)], Doğu Karadeniz Göknaarı [*Abies nordmanniana* (Steven) S], Sarıçam [*Pinus sylvestris* L.] ve Doğu Kayını [*Fagus orientalis* Lipsky.]'dir. Toprak tipi bakımından büyük oranda kireçsiz kahverengi orman toprağı bulunmaktadır (<http://artvinobm.ogm.gov.tr>).

AOBM bünyesinde yılda ortalama 120 000 m³/yıl endüstriyel odun hammaddesi üretilmektedir. Bu endüstriyel odunların uzunlukları ortalama 4 m ve çapları ise ortalama 40 cm'dir. Çalışma alanında kalın çaplı odun hammaddesinin bölmeden çıkarılmasında kullanılan mekanizasyon araçları; MB-Trac 800 ve MB-Trac 900 tipinde sürütücüler, Koller K 300 kısa mesafeli, Urus M III orta mesafeli ve Gantner uzun mesafeli hava hatları ile Liebherr 902 tipinde yükleyicidir.

Bu çalışmada kullanılan mekanizasyon araçlarının 2008 ve 2009 yıllarına ait arazideki aylık çalışma saatleri ve taşıdıkları ürün miktarları nakliye teskerelerinden yararlanılarak elde edilmiştir. Bu verilerden yararlanarak her bir mekanizasyon aracının yıllık ortalama kullanım oranları, saatlik (m³/saat) ve günlük (m³/gün) ortalama verimleri hesaplanmıştır. Mekanizasyon

araçlarının yıllık kullanım oranları hesaplanırken çalışmada incelenen araçlar sürütücüler, hava hatları ve yükleyiciler olarak 3 gruba ayrılmış ve her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir. Her bir tip araç modelinin kendi grubundaki diğer modellere göre kullanım oranları Eşitlik 1 ile hesaplanmıştır.

$$KO = \frac{d_x}{D} \times 100 \quad [1]$$

Burada; KO, Aracın yıl içindeki kullanım oranını (%); d_x, Her bir model hava hattının yıl içinde çalıştığı gün sayısını ve D, Hava hatlarının hepsinin yıl içinde çalıştığı toplam gün sayısını ifade etmektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, AOBM bünyesindeki üretim alanlarında 2008 ve 2009 yıllarında bölmeden çıkarma faaliyetleri için kullanılan MB-Trac 800, MB-Trac 900, Koller K 300, Urus M III, Gantner ve Liebherr 902 araçlarının çalışma verimleri incelenmiştir. Bu mekanizasyon araçlarının ortalama verim değerleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi her iki yılda da sürütücüler (%38 ve %41), hava hatları (%38 ve %38) ve yükleyicilerin (%24 ve %22) kullanım oranları birbirine çok yakın değerlerde gerçekleşmiştir. MB-Trac 800 ve MB-Trac 900 2008 yılında hemen hemen aynı oranlarda kullanılmışken, 2009 yılında MB-Trac 900 (%64) MB-Trac 800'den (%36) hemen hemen 2 kat daha fazla kullanılmıştır. Gantner hava hattı (%18 ve %15) ve Liebherr 902 yükleyici kullanımları (%24 ve %22) ise her iki yılda da birbirine yakın gerçekleşmiştir.

Tablo 1. AOBM’ünde 2008 ve 2009 yıllarında çalışan makinelerin ortalama verimleri

Üretim Makine	Adet	2008 Yılı					2009 Yılı				
		Toplam			Ortalama Verim		Toplam			Ortalama Verim	
		gün	saat	m ³	m ³ /sa	m ³ /gün	gün	saat	m ³	m ³ /sa	m ³ /gün
MBTrac 800	1	202	1103	2511	2.28	12.43	160	1067	2330	2.18	14.56
MBTrac 900	2	195	1093	2559	2.34	13.12	281	1886	4804	2.55	17.10
Koller K 300	3	142	759	2460	3.24	17.32	208	1332	3080	2.31	14.81
Urus M III	2	188	1440	4555	3.16	24.23	140	1133	2687	2.37	19.19
Gantner	1	71	295	1011	3.43	14.24	63	237	1121	4.73	17.79
Liebherr 902	1	255	972	23420	24.09	91.84	234	1021	23726	23.24	101.39
Toplam	10	1053	5662	36516	-	-	1086	6676	37748	-	-

Sürütücüler

AOBM bünyesindeki odun hammaddesi üretim bölmelerinde 2008 ve 2009 yıllarında 1 adet MB-Trac 800 ve 2 adet MB-Trac 900 tipte sürütücüler kullanılmıştır. Tablo 1’de görüldüğü gibi 2008 ve 2009 yıllarında MB-Trac 800 ile taşınan ürün miktarları ve aracın ortalama verimleri birbirine yakın bulunmuştur. MB-Trac 900’lerin ortalama verim değerleri ise 2008 ve 2009 yılları için sırasıyla 2.34 m³/saat ve 2.55 m³/saat olarak bulunmuştur. Her iki yılda da MB-Trac 800’ün ortalama veriminin MB-Trac 900’lerin ortalama veriminden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni MB-Trac 800’ün motor gücünün MB-Trac 900’ünkünden daha az olmasından dolayı kaynaklanmış olabilir.

Bu çalışmada her iki yıl için MB-Trac 900 model sürütücünün saatlik veriminin (2.34 m³/saat ve 2.55 m³/saat) MB-Trac 800’den (2.28 m³/saat ve 2.18 m³/saat) daha fazla olarak bulunmuştur. Oysaki Acar (1998a) yaptığı çalışmada, MB-Trac 800’ün veriminin (2.28 m³/saat) MB-Trac 900’ünkünden (1.98 m³/saat) daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Her iki çalışmada da MB-Trac 800 için belirlenen verim durumu birbirine yakinken MB-Trac 900’ün verimi büyük farklılık

göstermiştir. Bu durum geçmişte tam verimle kullanılmayan MB-Trac 900’lerden son yıllarda daha fazla verim alınabildiğini göstermektedir.

Bu çalışmada 2008 ve 2009 yılları için sırasıyla MB-Trac 800’ün günlük veriminin 12.43 m³/gün ve 14.56 m³/gün iken MB-Trac 900’de 13.12 m³/gün ve 17.10 m³/gün olarak tespit edilmiştir. Her iki yılda da MB-Trac 900’ün verimi MB-Trac 800’ünkünden daha fazladır. Bundan farklı olarak daha önce yapılan bir çalışmada eğimli arazide MB-Trac 800’ün veriminin (8.34 m³/gün) MB-Trac 900’ün veriminden (6.33 m³/gün) daha fazla olduğunu belirlemiştir (Öztürk ve Şentürk, 2004). Bu durum son yıllarda ormancılık faaliyetlerinde mekanizasyona verilen önemin artması ve mekanizasyon araçlarının kullanılmasının maliyetini düşürmek için en verimli şekilde yararlanmaya özen gösterilmesinden kaynaklanmış olabilir.

Her iki yılda da sürütücülerin en fazla kullandıkları sezon Mayıs ile Eylül ayları arasındadır. Tablo 1’de görüldüğü üzere MB-Trac 900 tipindeki sürütücü ile taşınan toplam kalın çaplı odun miktarı 2008 yılında 2559 m³ iken 2009 yılında bu miktar 4804 m³’tür. Miktarlar arasındaki bu büyük fark, 2008 yılında işletme bünyesinde bulunan MB-Trac 900 model

sürütücülerden birisinin arızalı olması nedeniyle üretimin en yoğun olduğu Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında kullanılmamış olmasından kaynaklanmıştır.

Orman hava hatları

Bu çalışmanın yapıldığı 2008 ve 2009 yıllarında AOBM'de Koller K 300, Urus M III ve Gantner tipinde orman hava hatları kullanılmıştır. Bu hava hatlarının saatlik verimleri sırasıyla 2008 yılında 3.24 m³/saat, 3.16 m³/saat ve 3.43 m³/saat iken 2009 yılında 2.31 m³/saat, 2.37 m³/saat ve 2.73 m³/saat olarak tespit edilmiştir.

Winkler (1999) traşlama kesimi yapılan alanlarda gerçekleştirdiği çalışmasında Koller K 300'ün verimini 3.88 m³/saat olarak tespit etmiştir. Bu durum 2008 yılı verimi ile yakın olmasına rağmen 2009 yılı veriminden çok daha fazladır. Koller K 300 tipi hava hattındaki verimin 2009 yılında 2008 yılına oranla daha düşük olmasının nedeni bazılarının yılın değişik zamanlarında arızalı olması ya da olumsuz hava koşulları gibi nedenlerle tam randımanlı olarak kullanılmamış olmasıdır.

Koller K 300 tipi hava hatları her iki yılda da en fazla Haziran ile Kasım ayları arasında kullanılmışlardır. Yapılan bu çalışmada, Acar (1998a) ile benzer olarak her iki yılda da Urus M III tipi hava hattı veriminin Koller K 300'inkinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu durum Urus M III tipi hava hattının daha güçlü olmasından kaynaklanmış olabilir. Bunun yanında arazide yapılan gözlemlerde Koller K 300'ün Urus M III'e oranla daha seri olduğu tespit edilmiştir. Burada hafif ürünlerin taşınacağı durumlarda Koller K 300'ün, ağır ürünlerin taşınacağı durumlarda ise Urus M III'ün kullanılmasının daha yararlı olacağını ortaya çıkarmıştır.

Gantner hava hattının ortalama veriminin 2009 yılında 2008 yılına oranla daha yüksek olması, 2008 yılının Temmuz ayında bu hava hattının kullanılmaması nedeniyle.

Yükleyici

Liebherr 902 model yükleyici 2008 yılında Mart, Nisan ve Mayıs ayları haricinde, 2009 yılında ise Şubat ve Mart ayları haricinde tüm yıl kullanılmıştır. Liebherr 902 yükleyicinin verimi 2008 yılında 91.84 m³/gün olarak belirlenmişken 2009 yılında 101.39 m³/gün olarak belirlenmiştir. Artvin yöresinde Acar (1998b) tarafından dört değişik tipte yükleyici kullanılarak ibrelili ve yapraklı ağaç tomruklarının yüklenmesi sırasında zaman ve maliyet analizi yapılmıştır. Bu sonuçlara göre en yüksek verimin Liebherr 902 ile yüklemeye elde edildiği ortaya konulmuştur. Çalışmada Liebherr 902 yükleyicisinin günlük verimi bu çalışmadakinden daha yüksek olarak ibrelili tomruklar için 185 m³/gün, yapraklı tomruklar için ise 160 m³/gün olarak belirlenmiştir. Bu durum, 2008 yılında yükleyicinin üretimin yoğunlaşmaya başladığı Nisan ve Mayıs aylarında kullanılmamış olmasından kaynaklanmış olabilir. Yine Artvin yöresinde Acar ve Şentürk (1994) tarafından yapılan başka bir çalışmada Liebherr 902 tip yükleyicinin verimi (65.84 m³/gün) bizim çalışmamızda belirlenenden çok daha düşük olarak tespit edilmiştir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüz koşullarında halkın çevre bilincinin ve ergonomikliğe verilen önemin artması, piyasanın odun hammaddesi talebinin miktar ve cins olarak karşılanamıyor olması gibi nedenlerden dolayı mekanizasyona verilen önem gittikçe artmaktadır. Özellikle eğimin yüksek olduğu ormanlarda kalın çaplı odunların taşınması sırasında üründe, kalan ağaç ve fidanlarda, orman toprağında oluşan zararların azaltılması, azaltılarak ergonomiklik sağlanarak kaza ve hastalıkların azaltılması ile birlikte mekanizasyon kullanımı şarttır.

Artvin yöresindeki ormanlar, [*Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Scolytidae)] ve [*Ips sexdentatus* (L.) (Coleoptera: Scolytidae)] kabuk böceklerinin çok ciddi

tehdidi altındadır. Bu durum hem meşcerenin dengesini olumsuz yönde etkilemekte hem de sonraki yıllarda hasat edilecek odun miktarı ve kalitesinde büyük kayıplara neden olmaktadır. Ormanlarda periyodik olarak yapılan bölmeden çıkarma faaliyetlerinin ağaçlarda oluşturdukları zararlar, bu böceklerin barınmasına uygun ortamlar hazırlamaktadır. Bu nedenle bölmeden çıkarma faaliyetlerinin meşcereye zarar vermeden gerçekleştirilmesi için mekanizasyon araçlarının kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir. Bölmeden çıkarma faaliyetlerinin ekonomiklik, çevresellik, verimlilik ve ergonomiklik unsurları göz önüne alınarak gerçekleştirilebilmesi için gerekli tüm unsurlar dikkate alınarak arazi yapısına uygun transport planları yapılması gereklidir. Arazi yapısının çok karmaşık olması durumunda verimin artırılması için tek bir mekanizasyon sistemi kullanılması yerine mekanizasyon tekniklerinin kombine edilerek kullanılması gerekir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçları geçmiş yıllarda aynı bölgede yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında, günümüzde mevcut mekanizasyon tekniklerinden daha iyi şekilde yararlanılabildiği görülmüştür. Fakat yine de kullanılan mekanizasyon tekniklerinden tam verimle yararlanılması yeterince mümkün olmamıştır. Artvin yöresinde arazi yapısının çok eğimli ve engebeli olması bölmeden çıkarma çalışmalarını oldukça zorlaştırmaktadır. Yapılan çalışmada AOBM bünyesinde kullanılan mekanizasyon araçlarının verimlerinin 2008 ve 2009 yılları arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum mekanizasyon araçlarının bazı dönemlerde arızalı oldukları için kullanılamamış olmasından kaynaklanmıştır. Bu nedenle özellikle yoğun üretim yapılacak dönemlerin öncesinde mekanizasyon araçlarının genel bir bakımdan geçirilmesi gereklidir.

Mekanizasyon araçlarının verimli bir şekilde kullanılması operatörlerin bilgi, beceri ve

profesyonellikleriyle doğru orantılıdır. Bu nedenle operatörler iyi bir eğitimden geçirildikten sonra sertifikalandırılmalıdır. Ayrıca operatörlere kullandıkları deneyimlerini artırıcı, araçların arızalanma durumları, küçük arızalara nasıl müdahale edebilecekleri gibi konularda bilgilendirme için seminerler verilmelidir. Böylece kullanım sırasında oluşan küçük arızalara daha hızlı müdahale sağlanarak zaman kaybı ortadan kaldırılabilir.

Yapılan çalışmada kullanılan MB-Trac 800 ve MB-Trac 900 tipindeki sürütücülerin kısa mesafelerde çok daha verimli oldukları ve mesafe arttıkça sürütücülerin veriminde düşüşler olduğu belirlenmiştir. Kalın çaplı ürünlerin taşınması söz konusu olduğunda motor gücü yüksek olmasından dolayı MB-Trac 800'ün yerine MB-Trac 900'ün tercih edilmesi daha uygun olacaktır.

Araziye kurulması zaman alan ve hava koşullarından etkilenen orman hava hatlarının üretim planlarına göre kurulumlarından önce her bir parçasının kontrol edilmesi gereklidir. Ayrıca arazide boş bekletilerek zaman kaybına neden olunmasının önüne geçmek için taşınacak ürünler belirli bir miktara geldikten sonra hava hatları araziye apliance edilmelidir. Ayrıca üretim makinelerinin görevlendirilmelerinin Bölge Müdürlüğü tarafından sınırlı süre için yapılması, sık sık denetlenmesi, işçileri daha kısa zamanda daha fazla ürün taşıma konusunda yönlendirecektir.

Hava hatlarının verimliliğini etkileyen diğer bir etmen de taşıma rotalarının en kısa ve en uygun olacak şekilde seçilmesidir. Bunlar da ancak iyi bir iş organizasyonu ve eğitilmiş operatörlerin çalıştırılmasıyla mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, H.H. ve Şentürk, N. 1994. Artvin Orman İşletme Müdürlüğündeki bölmeden çıkarma araçlarının teknik açıdan incelenmesi (1993 Yılı). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 4 (1-2): 113-119.
- Acar, H.H. 1998a. Giresun Orman Bölge Müdürlüğü üretim araçlarının teknik ve

- ekonomik açıdan incelenmesi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 143-149.
- Acar, H.H. 1998b. Artvin Orman İşletme Müdürlüğünde yükleme-boşaltma çalışmalarının teknik açıdan incelenmesi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 507-513.
- Akay, A.E. ve Yenilmez, N. 2008. Kuzey Amerika'da orman ürünlerinin üretiminde kullanılan üretim makineleri. Orman Mühendisliği Dergisi, 45(1-3): 24-28.
- Blakeney, K.J. 1992. Environmentally friendly helicopter logging in Papua New Guinea. the Symposium on Harvesting and Silviculture for Sustainable Forestry in the Tropics. Forest Research Institute Malaysia, 5-9 Ekim 1992, s. 145-150.
- Clatterbuck, W.K. 2006. Logging damage to residual trees following commercial harvesting to different overstory retention levels in a mature hardwood stand in Tennessee. 13th Biennial Southern Silvicultural Research Conference, Gen. Tech. Rep. SRS-92, Asheville, s. 591-594.
- Collier, K.J. ve Bowman, E.J. 2003. Role of wood in pumice-bed streams I: impacts of post-harvest management on water quality, habitat and benthic invertebrates. Forest Ecology and Management, 177: 243-259.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 2001. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı ormancılık özel ihtisas komisyonu raporu. DPT: 2531, ÖİK: 547, Ankara, s. 522.
- Erdaş, O. ve Acar, H.H. 1993. Artvin yöresinde MB trac 900 özel orman traktörü ile orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması üzerine incelemeler. T.C. Orman Bakanlığı 1. Ormancılık Şurası, Yayın No: 006, Cilt 3, 1-5 Ekim 1993, Ankara, s. 127-136.
- Eroğlu, H., Sarıyıldız, T., Küçük M. ve Sancal, E. 2010. Doğu ladini meşcerelerinde bölmeden çıkarma çalışmalarının orman toprağının fiziksel özellikleri üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, 1, 30-42.
- Flatten, L.B. 1991. The use of small helicopter for commercial thinning in step mountainous terrain. M.F. Paper. Oregon State University, Corvallis, s. 51.
- Gülcü, S., Çelik, S. ve Serin, N. 2009. Su kaynakları çevresinde uygulanan ormancılık faaliyetlerinin su üretimi ve kalitesine etkileri. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart 2008, s. 61-68.
- Hasdemir, M., Öztürk, T., Demir M. ve Yılmaz, E. 2007. Problems and suggestions of timber harvesting and transportation in Turkish forestry. International Symposium on Bottlenecks, Solutions, and Priorities in the Context of Functions of Forest Resources, 17-19 Ekim 2007, İstanbul, s. 341-352.
- Kluender, R., Lortz, D., McCoy, W., Stokes, B. ve Klepac, J. 1998. Removal intensity and tree size effects on harvesting costs and profitability. Forest Product Journal, 48:54-59.
- Nugent, C., Kanali, C., Owende, P.M.O., Nieuwenhuis, M. ve Ward, S. 2003. Characteristic site disturbance due to harvesting and extraction machinery traffic on sensitive forest sites with peat soils. Forest Ecology Management, 180: 85-98.
- Öztürk, T. ve Şentürk, N. 2004. Evaluation of timber extract on machines in Turkey. Forest Engineering: New Techniques, Technologies and the Environment, 5-10 Ekim 2004, Lviv-Ukrain.
- Pape, R. 1999. Effects of thinning regime on the wood properties and stem quality of *Picea abies*. Scandinavian Journal of Forest Research, 14: 38-50.
- Spinelli, R. 1999. The Environmental impact of thinning: more good than bad?. IUFRO 3.09.00 Harvesting and Economic of Thinning, 4-7 Mayıs 1999, Ennis-Ireland, s. 136-143.
- Stevens, J.A. ve Barbour, R.J. 2000. Managing the stands of the future based on lessons from the past: estimating western timber species product recovery by using historical data. USDA, Forest Service, 528: 1-9.
- Ünver, S. ve Acar, H.H. 2009. A damage prediction model for quantity loss on

- skidded spruce logs during ground base skidding in north eastern Turkey. *Croterian Journal of Forest Engineering*, 30: 59-65.
- Whitman, A., Brokaw N.ve Hagan, J. 1997. Forest damage caused by selection logging of mahogany in northern Belize. *Forest Ecology and Management*, 92: 87-96.
- Winkler, N. 1999. Environmentally Sound Forest Infrastructure development and harvesting in Bhutan, FAO, Forest Case Study-12, Rome, Italy.
- Winkler, N. 1997. Environmentally Sound forest harvesting, testing the applicability of the fao model code in the Amazon in Brazil. *Forest Harvesting Case-Study 8*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 84 s.
- Zecic, Z., Krpan, A.P.B., Vukusic, S. 2006. Productivity of C Holder 870 F tractor with double drum winch Igland 4002 in thinning beech stands. *Croatian Journal of Forest Engineering*, 27(1): 49-56.
- <http://artvinobm.ogm.gov.tr> (Ziyaret tarihi:22 /03/ 2010).