

**ARTVİN YÖRESİNDE URUS MIII ORMAN HAVA HATLARI KULLANILARAK
GERÇEKLEŞTİRİLEN BÖLME DEN ÇIKARMA ÇALIŞMALARININ DİKİLİ
AĞAÇLARA VE FİDANLARA VERDİĞİ FİZİKSEL ZARARLARIN
MEVSİMSEL AÇIDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Habip EROĞLU
Ufuk Özcan ÖZTÜRK**

Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, 08000, ARTVİN

Özet: Bu çalışmada, Artvin yöresinde odun hammaddesi üretim çalışmalarında kullanılan Urus MIII orman hava hattı ile gerçekleştirilen bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlar ve fidanlar üzerinde oluşturduğu fiziksel zararlar kış ve yaz ayları açısından karşılaştırılmıştır. Bu amaçla yaz ve kış mevsiminde Urus MIII orman hava hattı kullanılarak bölmeden çıkarma yapılan bölmelerde toplam 8 deneme alanı alınmıştır. Deneme alanlarında dikili ağaçlarda ve fidanlarda odun hammaddesi taşımamasından kaynaklanan fiziksel zarar dereceleri belirlenmiştir. Zararlar dikili ağaçlar için 4 (0: zarar yok, 1: az zarar, 2:orta zarar, 3:ağır zarar) fidanlar için 5 (0: zarar yok, 1: az zarar, 2:orta zarar, 3:ağır zarar 4:ölmüş fidan) farklı zarar derecelendirmesine göre tespit edilmiştir. Sonuçta kış mevsiminde kar üzerinde yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının yaz aylarında yapılan çalışmalara göre dikili ağaçlara ve fidanlara daha az fiziksel zarar verdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Artvin Yöresi, Bölmeden çıkarma, Urus MIII hava hattı, Meşcere Zararları, Kış kesimi

**A SEASONAL COMPARISON OF THE PHYSICAL DAMAGES ON RESIDUAL
TREES AND SEEDLINGS DUE TO LOGGING OPERATION USING URUS MIII
FOREST SKYLINE IN ARTVIN REGION**

Abstract: In this paper, the physical damages of logging activities using Urus MIII forest skylines on residual trees and seedlings were evaluated through comparison between harvesting operations took place in winter and summer seasons in Artvin region. In order to achieve our aims, both in winter and summer, 4 representative plots were taken in the harvesting areas using Urus MIII skyline. Physical damages caused by logging to residual trees and seedling were noted. Damage classes for the residual trees were divided into 4 categories as (0:no injury, 1:light injury, 2:medium injury, 3:heavy injury) and 5 categories for the seedlings as (0:no injury, 1:light injury, 2:medium injury, 3:heavy injury, 4:dead trees). As a result, it has been concluded that logging activities on snowy terrain during winter caused less damage on residual trees and seedling than that of the logging during summer season.

Key Words: Artvin region, Logging, Urus MIII forest skyline, Stand damage, Winter production

GİRİŞ

Bölmeden çıkarma, odun hammaddesinin kesildiği yerden orman yolu kenarına veya geçici istif yerlerine kadar taşınması sürecidir. Bu süreçte zemin üzerinde sürütme, kablo çekimi, hava hatlarıyla taşıma, oluklar içinde kaydırma gibi değişik sistemler

uygulanmaktadır. Bu tekniklerin uygulanmasında insan gücü, hayvan gücü ve makine gücü kullanılmaktadır (Dykstra ve Heinrich, 1996).

Ülkemiz ormancılığındaki transport çalışmalarında büyük ölçüde insan ve hayvan gücünden yararlanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde üretim mekanizasyonu oranı memleketimize oranla oldukça yüksektir. Ülkemizde bölmeden çıkarma çalışmalarında ilk makine kullanımına 1959 yılında uzun mesafeli vinçli hava hatları ile başlanmıştır.

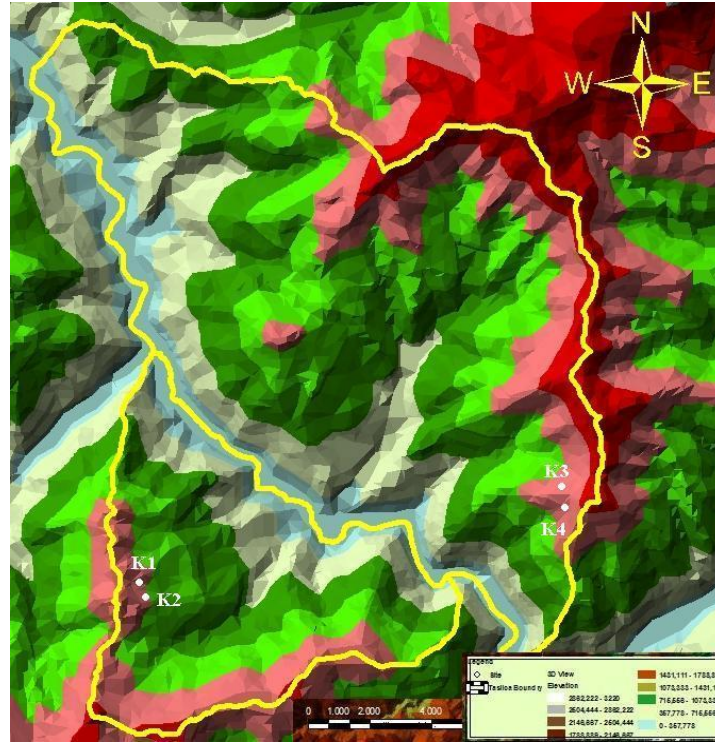
Hava hatları ile bölmeden çıkarma, traktör kullanılarak kablo çekimi ile yapılan bölmeden çıkarmaya oranla orman ekosistemine daha az zarar verir. (Stenzel ve ark., 1985; FAO, 1998; Fairweather, 1991; Baumgras ve ark., 1995; Dykstra ve Heinrich, 1996). URUS MIII orman hava hatları 1970'li yılların sonlarında ülkemizde kullanılmaya başlanmıştır. Ülke genelinde çok yaygın olmamasına rağmen Artvin yöresinde bölmeden çıkarma çalışmalarında yoğun olarak kullanılmaktadır (Acar ve ark., 2000).

Odun hammaddesi üretimi, uygun planlanma ve teknikler kullanılarak yapılmadığında, orman toprağı (Pinard ve ark., 2000; Quesnel ve Curan, 2000; Demir ve ark., 2007; Akay ve ark., 2007), meşcerede kalan dikili ağaçlar (Erdaş, 1986; Bettinger ve Kellogg, 1993; Elias, 1995; Baumgras ve ark., 1995; Johns ve ark., 1996; Krzic ve ark., 2003), gençlik (Steege ve ark., 2002; Rushton ve ark., 2003; Eroğlu ve ark., 2007), yaban hayatı (LeDoux, 1997; Scrimgeour ve ark., 2000; Mangan ve Bertolo, 2003) ve taşınan ürünler (Eroğlu, 2007) üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bu zararlar neticesinde ormanlık alanlarda bozulmalar, orman toprağı üzerinde olumsuz etkiler, erozyon ve su kaynaklarında bozulmalar gibi çevresel tahriplere sebep olur. Bu yüzden özellikle dağlık alanlarda sürdürülebilir ormancılık açısından en uygun bölmeden çıkarma tekniğinin kullanılması ve uygun zamanın seçilmesi gerekmektedir (Dykstra ve Heinrich, 1992).

Ülkemiz ormancılığında üretim işleri genelde Mayıs-Aralık ayları arasında yapılmaktadır. Bu periyodun dışında kalan aylarda kar tabakası üzerinde yapılan üretim çalışmalarına kış kesimi denilmektedir. Kış üretiminde diğer zamanlardaki üretime göre daha zor doğa şartları altında çalışılmaktadır. Ürünün kar üzerinde sürütülmesi, toprak üzerinde sürütülmesinden daha kolay olmakta ve dolayısı ile verim artmaktadır. Meşcere altındaki gençlik bir kar tabakası altında bulunduğundan üretim işlerinde herhangi bir zarara uğramamaktadır. Pürüzlü ve çatlaklı zeminlerde ağacın devrilmesi sırasında meydana gelebilecek kırılmalar karla kaplı zeminde görülmemektedir (Acar ve Dinç, 1999).

Kış mevsimi süresince, odun hammaddesi üretiminde kullanılan ekipmanlar, karlı veya donmuş zemin üzerinde hareket ederler. Kış aylarında yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarında vejetasyon özellikle genç fidanlar kar altında kaldıklarından daha iyi korunurlar. Kışın yapılan üretim çalışmaları işçiler ve ekipmanlar açısından oldukça zor bir aktivite olmasına rağmen zemin açısından olumlu sonuçlar taşır (Trzesniowski, 1985; Murray ve Buttle, 2003). Karla kaplı alanlarda zemin ve toprak donmuş olduğundan bölmeden çıkarma çalışmaları açısından daha elverişli bir ortam oluşur. Bölmeden çıkarma araçlarının hareketinden kaynaklanan kök zararları kar üzerinde yapılan çalışmalarda yaz aylarında yapılan çalışmalara kıyasla daha az olmaktadır (Stone, 2002; Bock ve ark., 2002). Toprak sıkışmasından kaçınmanın en iyi yolu bölmeden çıkarma çalışmalarının toprağın donduğu kış sezonunda veya toprak neminin düşük olduğu kuru sezonda yapılmasıdır. Bu çalışmada, Urus MIII hava hattıyla yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlarda ve fidanlar üzerinde oluşturduğu fiziksel zararlar mevsimsel açıdan karşılaştırılmıştır.

Artvin Yöresinde Urus Mui Orman Hava Hatları Kullanılarak Gerçekleştirilen Bölmeden Çıkarma Çalışmalarının Dikili Ağaçlara Ve Fidanlara Verdiği Fiziksel Zararların Mevsimsel Açidan Karşılaştırılması



Şekil 3. Kış üretimi deneme alanlarının sayısal haritadaki konumları

Deneme alanlarının alındığı OİŞ'lerinin bazı iklim ve topoğrafik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma alanındaki ormanlarda; *Picea orientalis* (L.) Link., *Pinus Sylvestris* L., *Carpinus betulus* L., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach supsp. *nordmanniana*, *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus petraea* (Maattuschka) Liebl. *Iberica* (Steven ex Bieb.) Krassiln, *Castanea sativa* Mill. ve *Alnus glutinosa* subsp. *barbata* gibi türler yer almaktadır. (Varol ve ark, 2003).

Tablo 1. Çalışma yapılan OİŞ'lerinin bazı iklim ve topoğrafik özellikleri (Varol ve ark, 2003; Anonim, 2006; Sarıyıldız ve ark., 2005).

İşletme Şefliği	Taşlıca	Saçinka	Artvin
Alan (ha)	11579	13314	5225
Ortalama Eğim (%)	56.20	57.23	52.15
Denizden Yükseklik (m)	500-3195	185-2469	190-3250
Ortalama Sıcaklık (°C)	11.9	12.7	12.3
Ortalama Yağış (mm)	719.7	644.9	690.0

Deneme alanlarında, bölmeden çıkarma bir adet Mercedes Benz Unimog U1500 model kamyon üzerine monte edilmiş orta mesafeli Urus MIII hava hattı ile gerçekleştirilmiştir. Bu hava hattı son yıllarda kış üretiminde kullanılmaktadır. Hava hattı ortalama günde 25 m³ verimle çalışmakta ve 800 m uzunluğa kadar kurulabilmektedir. Kule yüksekliği 9 m, en yüksek taşıma kapasitesi 4000 kg'dır. Tambur sayısı 3'dür ve makine gücünü monte olduğu kamyonlardan almaktadır.

Bölmeden çıkarma zamanının meşcerede kalan dikili ağaçlarda ve fidanlarda oluşan fiziksel zararlar üzerinde etkisini belirlemeye yönelik ölçümler; Urus MIII hava hattının kullanıldığı ve 2007 yaz ve kış mevsiminde üretim yapılan bölmelerde gerçekleştirilmiştir. Bu bölmelerde, bölmeden çıkarmadan kaynaklanan fiziksel zararları tespit etmek için kesimin yapıldığı ve ana sürütme şeridine ürünlerin toplanması için

yapılan çalışmaların yoğun olduğu alanlarda arazi üzerinde 1000 m² büyüklüğünde (20 m x 50 m) deneme alanları alınmıştır. Bu deneme alanlarında eğim ölçülmüş, GPS ile koordinat belirlenmiş ve bu alan içinde kalan bütün ağaçların d_{1,30} çapı, boyu ve uğradığı fiziksel zararın derecesi tespit edilmiştir. Aynı alan içerisinde kalan fidanlar üzerinde de kök boğazı çapı ve fidan boyu ile fiziksel zarar derecesi tespit edilmiştir. Deneme alanlarında ölçüm yapılan ağaç sayısı genellikle 100 ağaçtan az olması sebebiyle, istatistikî testlerde analiz kolaylığı açısından deneme alanına komşu alanlardan toplam ağaç sayısını 100'e tamamlayacak şekilde yeni deneme alanlarında ölçümler yapılmıştır.

Deneme alanlarının denizden yükseklikleri 1478 m ile 2102 m, arazi eğimleri % 40 ile % 70, kapalılıkları % 60 ile % 80, çalışan işçi sayıları 5 ile 7, taşıma mesafeleri 200-700 m arasında değişmektedir. Deneme alanlarının bakıları doğu, kuzey, kuzey-batı ve güney-doğu bakılardır. Taşıma yönü K4 deneme alanı hariç aşağıdan yukarıya doğrudur. K4 deneme alanında ise yukarıdan aşağıya taşıma yapılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Deneme Alanlarının Özellikleri

Bölmeden Çıkarma Zamanı	D.A . No	Bölm e No	Yükselt i (m)	Arazi Eğimi (%)	Bakı	Kapalılık (%)	İşçi Sayısı	Taşıma Mesafesi (m)	Taşıma Yönü
Yaz	Y1	49	1977	70	Doğu	70	6	450	Yukarıya
	Y2	50	1808	65	Doğu	60	6	700	Yukarıya
	Y3	55	1750	70	Doğu	70	5	550	Yukarıya
	Y4	70	2102	60	Kuzey	60	5	350	Yukarıya
Kış	K1	257	1478	50	G-D	50	6	400	Yukarıya
	K2	257	1520	40	Doğu	60	6	400	Yukarıya
	K3	30	1494	70	Kuzey	80	7	250	Yukarıya
	K4	30	1482	50	K-B	60	7	200	Aşağıya

Yapılan ölçümlerde dikili ağaçlarda ve fidanlarda oluşan fiziksel zararların derecesinin belirlenmesinde Elias'ın (1998) kullandığı zarar derecelendirmesinden yararlanılmıştır. Buna göre oluşturulan fiziksel zarar derecelendirmesi Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Dikili Ağaçlar ve Fidanlar Ürünlerdeki Fiziksel Zarar Derecelendirmesi

Dikili Ağaçlar		Fidanlar	
0	zarar yok	0	zarar yok
1	az zarar (kabuk ve gövde zararı < 25% / kök zararı < 25%)	1	az zarar (tepe zararı / kabuk ve gövde zararı / kök zararı <25%)
2	orta zarar (kabuk ve gövde zararı 25-50% / kök zararı 25-50%)	2	orta zarar (tepe zararı / kabuk ve gövde zararı / kök zararı 25-50%)
3	ağır zarar (kabuk ve gövde zararı >50% / kök zararı > 50%)	3	ağır zarar (tepe zararı / kabuk ve gövde zararı / kök zararı 50 - 75%)
		4	ölmüş fidan

Yapılan ölçümler sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS® 15.0 for Windows® programı kullanılmıştır. Bölmeden çıkarma zamanının dikili ağaçlar ve

fidanlar üzerindeki etkilerini ortaya koymak için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Urus MIII orman hava hattı kullanılarak yazın ve kışın yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlara ve fidanlara verdiği fiziksel zararların karşılaştırılmasına yönelik olarak deneme alanlarında yapılan ölçümler sonunda elde edilen ortalama değerler Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Ölçüm Sonuçlarından Elde Edilen Ortalama Değerler

Bölmede n Çıkarma Zamanı	D.A. No	Dikili Ağaç		Fidan		Fiziksel Zarar Derecesi Ortalaması	
		Ortalama d _{1,30} çap (cm).	Ortalama Boy (m)	Ortalama Kök Boğazı Çap (mm).	Ortalama Boy (cm).	Dikili Ağaç	Fidan
Yaz	Y1	33.83	23.83	17.45	39.93	0.43	0.59
	Y2	46.96	26.53	18.99	44.87	0.36	0.65
	Y3	61.49	28.23	16.89	36.95	0.42	0.55
	Y4	43.02	20.60	17.45	37.84	0.39	0.53
	ORT	46.33	24.80	17.70	39.90	0.40	0.58
Kış	K1	45.03	23.54	17.56	36.54	0.28	0.31
	K2	38.93	22.54	29.37	103.66	0.14	0.12
	K3	35.36	20.32	21.39	124.61	0.23	0.42
	K4	39.42	22.02	38.81	294.15	0.26	0.40
	ORT	39.69	21.68	26.78	139.74	0.23	0.31

Ele edilen ölçüm değerleri kullanılarak yapılan istatistikî analiz sonuçlarına göre; kışın ve yazın yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlar verdiği fiziksel zararlar arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Bölmeden Çıkarma Tekniklerinin Dikili Ağaçlarda Oluşan Fiziksel Zarar Üzerindeki Etkisini Gösteren ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Değeri	Önem Düzeyi
Gruplar arası	6.125	1	6.125	21.580	0.000
Gruplar içi	226.595	798	0.284		
Toplam	232.620	799			

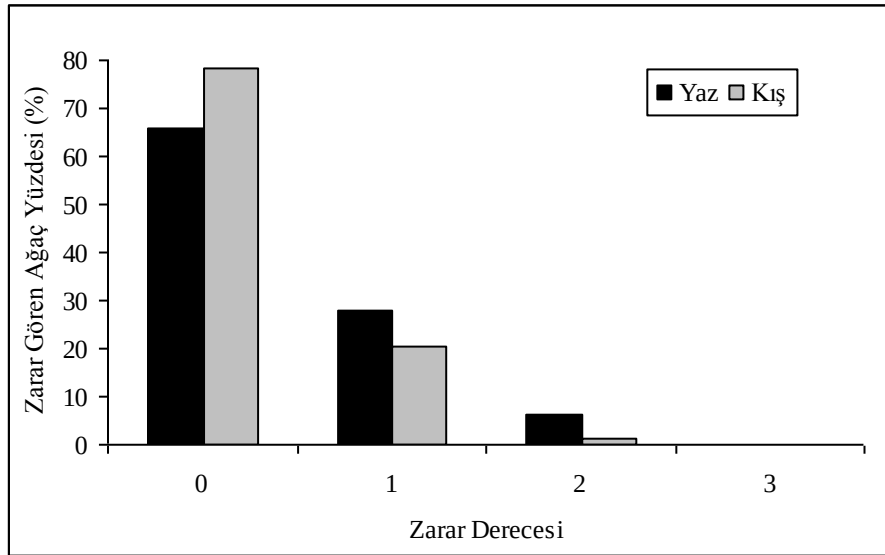
Dikili ağaçlar üzerinde oluşan ortalama fiziksel zarar dereceleri Tablo 6’da gösterilmiştir. Yaz aylarında yapılan bölmeden çıkarmanın dikili ağaçlar üzerinde oluşturduğu ortalama fiziksel zarar derecesi 0.403; kış aylarında yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlara üzerinde oluşturduğu ortalama fiziksel zarar derecesinden 0.228 fazla olduğu belirlenmiştir. Dikili ağaçların, kışın yapılan çalışmalarda % 78.5’inin yaz aylarında yapılan çalışmalarda % 66.0 hiç zarar görmediği belirlenmiştir. Yine yaz

aylarında yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarından az ve orta zarar göre dikili ağaçların oranı kışın yapılan çalışmalara göre yüksek bulunmuştur.

Tablo 6. Dikili Ağaçlar Üzerinde Oluşan Fiziksel Zarar Dereceleri

Bölmeden çıkarma zamanı	Fiziksel Zarar derecesi (%)				Ortalama zarar derecesi
	0	1	2	3	
Yaz	66	27.8	6.2	0.0	0.403
Kış	78.5	20.25	1.25	0.0	0.228

Bölmeden çıkarma zamanına göre dikili ağaçlar üzerinde oluşan fiziksel zarar dereceleri Şekil 3’de grafik olarak gösterilmiştir. Alınan deneme alanlarında yapılan ölçümlerde toplam 800 ağacın $d_{1,30}$ çapı ve boyları ölçülmüştür. Dikili ağaçların $d_{1,30}$ çapları ile uğradıkları fiziksel zarar derecesi arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.



Şekil 3. Bölmeden Çıkarma Zamanına Göre Dikili Ağaçlarda Oluşan Fiziksel Zarar Dereceleri

Bölmeden çıkarma zamanının fidanlar üzerinde oluşan fiziksel zararlara yönelik elde edilen verilere yapılan analiz sonuçlarına göre Yaz ve kış aylarında yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlarda olduğu gibi fidanlara verdiği fiziksel zararlar arasında da anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Bölmeden Çıkarma Zamanının Fidanlarda Oluşan Fiziksel Zarar Üzerindeki Etkisini Gösteren ANOVA Sonuçları

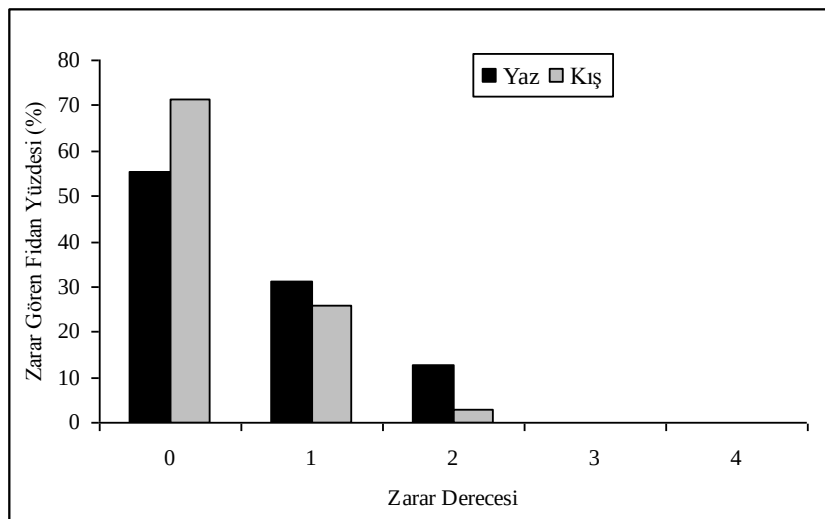
Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F-Değeri	Önem Düzeyi
Gruplar arası	13.520	1	13.520	35.048	0.000
Gruplar içi	307.835	798	0.386		
Toplam	321.355	799			

Fidanlar üzerinde oluşan ortalama fiziksel zarar dereceleri Tablo 8’de verilmiştir. Tablo 8 incelendiğinde yaz aylarında yapılan bölmeden çıkarmanın fidanlar üzerinde 0.57 ortalama fiziksel zarar derecesi ile kış aylarında oluşan ortalama 0.31 fiziksel zarar derecesinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kış aylarında yapılan çalışmalar sonucunda meşcerede kalan fidanların % 71.50’si hiç fiziksel zarar görmezken bu oran yaz aylarında yapılan çalışmalarda % 55.5 olarak tespit edilmiştir. Bir başka ifadeyle yaz aylarında yapılan çalışmalarda fidanların % 45.5’i kış aylarında ise % 28.5’i az ve orta zarara uğramıştır. Her iki mevsimde de Urus M III hava hattı ile bölmeden çıkarmada sonra alandaki fidanlar ağır zarara uğramamış veya tamamen ölmemiştir.

Tablo 8. Fidanlar Üzerinde Oluşan Fiziksel Zarar Dereceleri

Bölmeden Çıkarma Zamanı	Fiziksel Zarar derecesi (%)					Ortalama fiziksel zarar derecesi
	0	1	2	3	4	
Yaz	55.50	31.75	12.75	0.00	0.00	0.573
Kış	71.50	25.75	2.75	0.00	0.00	0.313

Bölmeden çıkarma zamanına göre fidanlar üzerinde oluşan ortalama fiziksel zarar dereceleri Şekil 5’de grafik olarak gösterilmiştir. Deneme alanlarında toplam 800 fidanın kök boğazı çapı ve fidan boyu ölçülmüştür. Fidanların kök boğazı çapları ve boylarındaki değişimle uğradıkları fiziki zarar derecesi arasında istatistikî açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir.



Şekil 5. Bölmeden Çıkarma Zamanına Göre Fidanlarda Oluşan Fiziksel Zarar Dereceleri

Yaz aylarında yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının fidanlar üzerinde meydana getirdiği fiziksel zararlar genellikle bir ucu yerde taşınan ürünlerin fidanları ezmesi, yaralaması şeklinde oluşmuştur. Fidanlar üzerinde oluşan fiziksel zararlar, kabuk ve kambiyum tabakalarının soyulması, gövde ve sürgünlerde yaralanmalardır. Bu fiziksel zararlar kışın yapılan çalışmalarda, fidanların kar örtüsü altında kalmasından dolayı daha az görülmüştür.

Çalışma sonunda hava hattı ile taşıma yapılan alanlarda dikili ağaçlar ve fidanlarda görülen bu zararların tamamının sadece bölmeden çıkarma çalışmalarından değil aynı zamanda alanda yapılan kesim ve devirme çalışmalarından da kaynaklandığı düşünülmektedir. FAO (1998) tarafından yazın yapılan kesim faaliyetlerinin meşcerede oluşturduğu zararları ortaya koyan çalışmada ağaçların % 46.1'inin tamamıyla kökünden koptuğunu, % 52.5'inin tepe zararına ve % 6.2'sinde de kabuk zararına uğradığı sonucuna varılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre yazın yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlara verdiği fiziksel zarar, kış aylarında yapılan çalışmaların verdiği zararlardan % 58, fidanlara verdiği fiziksel zararlardan ise % 56 oranında daha fazla olmuştur.

Çalışmada yaz ve kış aylarında yapılan bölmeden çıkarma sonucu kalan meşcerede ağaçların çok az kısmı orta zarara uğramıştır. Bu durum hava hatları ile bölmeden çıkarma çalışmalarının kalan meşcereyi belirli oranda koruduğu bu oranın kış aylarında yapılan çalışmalarda daha yüksek olduğu söylenebilir. Üretim sırasında kalan meşcerede oluşan zararın az olması, ormanların sürekliliği açısından önemlidir. İstikbalde yapılacak gençleştirme çalışmalarının başarısı açısından meşcerede sağlıklı bireylerin kalması gereklidir. Bertault ve Sist (1997) yaptıkları benzer bir çalışmada, üretim sonrası kalan meşcereye olan zarar, geleneksel yöntemle yapılan çalışmalarda % 48,4 iken, üretim zararlarını azaltıcı planlama sonucu % 30.5'e indirildiğini tespit etmişlerdir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Artvin yöresinde yaz aylarında Urus MIII orman hava hattı ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlara ve fidanlara verdiği fiziksel zararlar ile kış aylarında yapılan çalışmaların dikili ağaçlara ve fidanlara verdiği zararlar arasında istatistikî açıdan anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Urus MIII kullanılarak her iki mevsimde de yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları neticesinde dikili ağaçlarda ve fidanlarda ağır zarar görülmemiştir. Dikili ağaçların $d_{1,30}$ ve fidanların kök boğazı çapı ile uğradıkları fiziksel zarar derecesi arasında her iki mevsimde de anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Fidanlardaki zararlar genellikle bölmeden çıkarılan ürünlerin fidanları ezmesi, yaralaması ve sürgünlerini kırması şeklinde oluşmuştur.

Sonuç olarak, Artvin yöresinde yaz aylarında ve kış aylarında Urus MIII orman hava hattı ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının dikili ağaçlara ve fidanlara verdiği fiziksel zararlar karşılaştırıldığı yaz aylarında yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının kış aylarında yapılan çalışmalara göre dikili ağaçlara ve fidanlara daha fazla fiziksel zarar verdiği tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak, bölmeden çıkarmanın dikili ağaçlara ve fidanlara verdiği fiziksel zararlar bakımından hava hatları ile bölmeden çıkarmanın Artvin yöresi için uygun olduğu, Fidanların maruz kaldığı zararları en aza indirebilmek için mümkün olan durumlarda kış kesimi tercih edilmelisinin yararlı olacağı belirlenmiştir. Yine fidanlarda oluşabilecek fiziksel zararları azaltabilmek için hava hatları ile bölmeden çıkarmada, taşınan ürünlerin bir ucunun mümkün olduğunca yere değmemesini sağlayacak güzergâhlar ve uygun dayanak ağaçları seçilmeli, taşıma kablusunun yerden yüksekliği vagon boyu + yükleme kancası + ürün boyunun toplamından daha uzun olmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Kurumu (TUBITAK) tarafından 106O054 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Acar, H.H, Dinç, B. 2001. An investigation of winter harvesting on steep terrain in forestry. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 25: 139-147.
- Acar, H.H, Eroğlu, H., Yoshimura, T. 2000. Technical and economical analysis of the wood production system using Koller K 300 and Urus M III on steep terrain. In: Proceeding of Forest and Wood Technology vs. Environment. Brno. Czech Republic. s. 13-19.
- Akay, A.E., Sessions, J. ve Aruga, K. 2007a. Designing a forwarder operation considering tolerable soil disturbance and minimum total cost. Journal of Terramechanics. 44: 187-195.
- Anonim, 2006. Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin İşletme Müdürlüğü Saçınka Planlama Ünitesi Amenajman Planı (2006-2025 yılları arası), Artvin.
- Baumgras, J. E., Herar, J. R. ve LeDoux, C. B., 1995. Environmental impacts from skyline yarding partial cuts in an Appalachian hardwood stand: A case study. Council On Forest Engineering 18th Annual Meeting, Sustainability, Forest Health & Meeting The Nation's Needs for Wood Products. North Carolina, s.413-419.
- Bettinger, P. ve Kellogg, L.D. 1993. Residual stand damage from cut-to-length thinning of second-growth timber in the cascade range of Western Oregon. Forest Product Journal. 43; 59-64.
- Bock, M.D ve Van Rees, K.C. 2002. Forest harvesting impacts on soil properties and vegetation communities in the Northwest Territories. Canadian Journal of Forest Research. 32: 713-724.
- Demir, M., Makineci, E. ve Yılmaz, E. 2007. Investigation of timber harvesting impacts on herbaceous cover, forest floor and surface soil properties on skid road in oak (*Quercus Petrea* L.) stand. Building and Environment. 42:1194-1199.
- Dykstra, D. ve Heinrich, R. 1992. Sustaining tropical forests trough environmentally sound harvesting practices. Unasylva. 43: 9-15.
- Dykstra, D. ve Heinrich, R. 1996. FAO model code of forest harvesting practice, FAO, Rome, 85s.
- Elias, A. 1995. A case study on forest harvesting damages, structure and composition dynamic changes in the residual stand dipterocarp forest in east Kalimantan. Indonesia. IUFRO XX. World Congress, Tempere, Finland. s.110-112.
- Elias, A. 1998. Reduced impact timber harvesting in the tropical natural forest in Indonesia. Forest Harvesting Case-Study 11. Rome.
- Erdaş, O. 1986. Odun hammaddesi üretimi, bölmeden çıkarma ve taşıma safhalarında sistem seçimi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fak. Dergisi. 9; 91-113.
- Eroğlu, H., Acar, H.H., Özkaya, M.S. ve Tilki, F. 2007. Using plastic chutes for extracting small logs and short pieces of wood from forests in Artvin, Turkey. Building and Environment. 42: 3461-3464.
- Eroğlu, H., 2007. A theoretical approach for determining environmental hazards caused by technical forestry operations. International Symposium, The 150th Anniversary of Forestry Education In Turkey: Bottlenecks, Solution, and Priorities In The Context of Functions of Forest Resources. İstanbul, Turkey, s. 374-383.

- Fairweather, S.E. 1991. Damage to residual trees after cable logging in Northern hardwoods. *Northern Journal of Applied Forestry*. 8: 15-17.
- FAO, 1998. Reduced Impact Timber Harvesting In The Tropical Natural Forest In Indonesia. Forest Harvesting Case-Study 11. Rome.
- Johns, J.S., Barreto, P. ve Uhl, C. 1996. Logging damage during planned and unplanned logging operations in the Eastern Amazon. *Forest Ecology and Management*. 89: 59-77.
- Krzic, M., Newman, R.F. ve Broersma, K. 2003. Plant species diversity and soil quality in harvested and grazed boreal aspen stands of Northeastern British Columbia. *Forest Ecology and Management*. 182: 315-325.
- LeDoux, C.B. 1997. Evaluating timber harvesting impacts on wildlife habitat suitability using forex, 11th Central Hardwood Forest Conference s. 23-27.
- Mangan, P. ve Bertolo, A. 2003. Impact of logging on yellow perch recruitment in Boreal Shield Lakes. Project Reports 2003/2004. Sustainable Forest Management Network.
- Murray, C.D. ve Buttle, J.M. 2003. Impacts of clear-cut harvesting on snow accumulation and melt in a Northern Hardwood Forest. *Journal of Hydrology*. 271:197-212.
- Öztürk, T. ve Demir, M. 2007. Transporting of oriental spruce timbers by Urus M III cable system from selective forests of Artvin region. *Building Environment* 42: 1278-1282.
- Pinard, M.A., Barker, M.G. ve Tay, J. 2000. Soil disturbance and post-logging forest recovery on bulldozer paths In Sabah, Malaysia. *Forest Ecology and Management*, 130: 213-225.
- Quesnel, H.J. ve Curan, M.P., 2000. Shelterwood harvesting in root-disease infected stands-post-harvest soil disturbance and compaction. *Forest Ecology and Management*, 133: 89-113.
- Rushton, T., Brown, S. ve McGrath, T. 2003. Impact of tree length versus short-wood harvesting systems on natural regeneration. Forest Research Report 70. Nova Scotia Department of Natural Resources. 14 s.
- Sarıyıldız, T., Tüfekçioğlu, A.ve Küçük, M. 2005. Comparison of decomposition rates of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) and oriental spruce (*Picea orientalis* (L.) Link) Litter in pure and mixed stands of both species in Artvin, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29: 429-438.
- Scrimgeour, G.J., Tonn, W.M., Paszkowski, C.A. ve Aku, P.M.K. 2000. Evaluating the effects of forest harvesting on littoral benthic communities within a natural disturbance-based management model. *Forest Ecology and Management*. 126: 77-86.
- Steege, H.T., Wwelch, I. ve Zagt, R. 2002. Long-term effect of timber harvesting in the Bartica Triangle, Central Guyana. *Forest Ecology and Management*, 170:127-144.
- Stenzel, G, Walbridge, T.A., Pearce, J.K. 1985. Logging and Pulpwood Production, John Wiley and Sons. Inc., New York.
- Stone, D.M. 2002. Logging options to minimize soil disturbance in the Northern Lake States, North. *Journal of Applied Forestry*, 19: 115-121.
- Trzesniowski, A. 1985. Tree felling in mountainous coniferous forest, FAO Forestry Paper: 14, p. 24, Rome.
- Varol O., Karaer, F., Terzioğlu S., Kutbay H.G. 2003 Phytosociological investigation of *Pinus pinea* L. forest in Northeast Anatolia Region (Trabzon and Artvin-Turkey). *Pakistan Journal of Botany* 35: 587-595.