

Geliş Tarihi: 25.05.2007

Türkiye’de Orman Kesim Artıkları ve Değerlendirilmesi*

● Saim ATEŞ¹
M. Hakan AKYILDIZ¹
Hasan VURDU¹
Mehmet AKGÜL²

¹ Kastamonu Üniversitesi, Orman Fak., Kastamonu/TURKEY

² Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Düzce/TURKEY

ÖZET

Bir çok ürün için hammadde ihtiyacını karşılamada önemli bir kaynak olarak orman kesim artıklarının, enerji üretimi, hayvan yemi veya katkı, gübre olarak kullanımı ve kimya endüstrisi, kağıt ve levha üretimi, kozmetik sanayii gibi çeşitli kullanım alanları bilinmektedir. Foliage olarak da bilinen orman kesim artıklarının miktarı, başta ağaç türü olmak üzere, ağaç yaşı, boyu, göğüs yüksekliği çapı, bonitet, kesim zamanı, tepe çapı ve tepe boyu gibi pek çok değişkene bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Genellikle içerisinde kabuk ve yaprak oranı birincil odun hammaddesine oranla fazla miktarlarda bulunan kesim artıklarının sanayi bölgelerine nakliye ve depolama giderlerinin de mevcut sistemler dahilinde yüksek olduğu bilinen bir gerçektir.

Bu çalışma kapsamında, daha önce yapılmış biyokütle hesabı çalışmalarından faydalanılarak ülkemizin mevcut kesim artığı potansiyeli yanında her yıl ortaya çıkan ve ormanda çürümeye terk edilen orman kesim artığı miktarlarının tespit edilmesi, bunların ormanlardan nakliye imkanlarının araştırılması ve değerlendirilme olanakları irdelenmiştir. Kesim sonrası ormanda bırakılan ve çoğunlukla da yangın ve böcek zararı riskini artırmada en önemli etkenlerden birisi olan bu artıkların depolama ve nakliye masraflarını en aza indirmek açısından yerinde yongalama ve balyalama yöntemi ile ön işlemlerden geçirildikten sonra üretim tesislerine nakledilmesi taşıma giderlerini önemli ölçüde azaltacaktır.

Anahtar Kelimeler: Orman Kesim Artıkları, Foliage, Biyokütle, Balyalama, Taşıma

* Bu çalışma, 1. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu (1-4 Kasım 2006, Trabzon)’nda poster bildiri olarak sunulmuştur.

The Utilization of Slash in Turkey

ABSTRACT

Forest cutting residues, important raw-material for a lot of products, are used for energy production, animal and poultry feeds or additive for animal feeds, paper, board, chemical, fertilizer and cosmetic industries. The amount of the cutting residues, known foliage, depend on the a lot of variables such as tree species, age and length, crown width and crown length, diameter at breast high, bonited, cutting time.

It is obviously known that, the costs of transportation and storage of the forest foliage, contents more bark and leaf ratio than primer wood raw-material, is rather high at present systems.

In the concept of this study, the amount of foliage potential at present and annual exposed foliage, decaying in forests, were calculated for Turkey. At the same time the possibilities of transportation and evaluation of these were discussed. Residues left after cutting in forests, are one the most important factors that increase fire and insect damage risk. To decrease the costs of transportation and storage these residues should be transport after chipping or bundling in cutting area. This process sequence will decrease the final product costs.

Keywords: Forest cutting residues, Foliage, Biomass, Bundling, Chipping, Transport

1. GİRİŞ

Foliage olarak da tanımayabileceğimiz orman kesim artıkları, bir ağacın ana gövdesi dışında kalan ve 0.6 cm ye kadar olan bütün ince dallar, kabuk, sürgünler, yapraklar, kozalaklar, meyveler, ibreler ve çiçekleri içerisine almaktadır (Vurdu, 1989; Alma ve ark., 2002). Kesim artıkları, kereste, kağıt hamuru ve kağıt endüstrisinde hammadde olarak kullanılan geleneksel ürünler için ticari bir değeri olmayan tüm odun, dal, sürgün, yaprakları kapsamaktadır. Kesim artıklarının değerlendirilmesi yeni bir olgu olmayıp, bunların değerlendirilmesi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Cuchet ve ark., 2004).

Ormanda üretim denildiğinde geleneksel olarak yalnızca ağaç gövdesi veya tomruk akla gelmektedir. Gövde dışında kalan küçük dal ve kök sistemleri gibi diğer bileşenler değerlendirilememekte ve atık olarak ormanda bırakılmaktadır. İbrelili orman ağaçlarının yaklaşık kuru biyokütle ağırlığının %20'sine yakın bir kısmını oluşturan kesim artıkları, geleneksel orman yönetim planlarında yer almamaktadır (Vurdu, 1983; Standish, 1988).

Orman kesim artıklarının miktarı başta ağaç türü olmak üzere, ağaç yaşı, boyu, göğüs yüksekliği çapı, bonitet, tepe çapı ve tepe boyu gibi pek çok değişkene bağlı olarak farklılık göstermektedir (Ünal ve ark., 2004).

Kesim artıkları genellikle karbonhidrat (selüloz ve hemiselüloz) ve glikozitler, lignin protein, kitin, vaks, uçucu yağlar, klorofil, karotin, E ve C vitamini, β -karotin, provitamin A, flavanoitler, lignanlar, fenolik asitler, fenolik glikozitler vb ekstraktif maddeler, pinoprenoller, sodyum, manganez, çinko, bakır, kobalt, kalsiyum, fosfor gibi mikro elementleri içerisinde bulundurmaktadır (Hafizoğlu, 1983).

Bilindiği gibi, yangınlar örtü tabakasında başlamakta ve yayılmaktadır. Kesim artıkları da, ormanda örtü tabakasında genellikle kuru halde buldukları ve ormanın yüzeyini kapladıkları için diğer yüzey yanıcı maddeleri ile birlikte yangının başlamasına ve yayılmasına uygun bir ortam hazırlarlar. Dolayısıyla, şiddetli örtü yangınlarının gerçekleşmesine neden olurlar. Bu durum, yangının başka alanlara çok hızlı bir şekilde erişimini kolaylaştırırken yanıcı madde miktarının yoğun ve şiddetli bir şekilde yanması nedeniyle yangının toprak üzerine olan olumsuz etkilerini artırıcı bir rol oynamaktadır. Özellikle ibreli türlerden meydana gelen kesim artıkları zengin kimyasal içeriklerinden dolayı orman yangınları bakımından çok tehlikeli olmaktadır (Ünal ve ark., 2004).

Bu çalışma orman içerisinde gerek üretim ve bakım çalışmaları sonucu ve gerekse de çevresel etkiler sonucu ormanda çürümeye terk edilen orman kesim artıklarının potansiyelini, değerlendirme imkanlarını ve ormandan etkili bir şekilde işleme ünitelerine taşınmasındaki son gelişmeleri ele almaktadır.

2. TÜRKİYE'DE ORMAN KESİM ARTIKLARININ POTANSİYELİ

Bilindiği üzere ülkemizin %27'si ormanlarla kaplı olup, orman varlığı 20.7 milyon hektardır. Bu alanın %48'lik bir bölümü olan 9.9 milyon hektarı verimli orman olarak kabul edilmektedir. Bu orman alanı içerisinde kızılçam (4.1 milyon Ha) ve karaçam (2.2 milyon Ha) ile en çok yayılış gösteren türlerimizdir (Anonim, 2006).

Türkiye ormanlarından kesilen yıllık ortalama ağaç hacminin 28 milyon m³ olduğu ve bir ağacın yaklaşık %25'nin dallar, gövde kabuğu ve kesim sonrası artı kalan uç parçalardan oluştuğu düşünülürse Türkiye ormanlarından yılda yaklaşık 7 milyon m³ kadar kesim artıkları ormanda kalmaktadır. Bunun ise, büyük bir oranının

nakliye masraflarını karşılayamadığı için ormanda çürümeye terk edildiği bilinmektedir (Saraçoğlu, 2006).

Kesim artıklarının hayvan yemi katkısı ve klorofil-kerotin pastili olarak değerlendirilmesinde mevcut potansiyelin hesaplanmasında orman amenejman planlarında yer almayan Keays (1976)'in günümüze kadar gelen yöntemi kullanılmaktadır. Buna göre; 2.5 m³ tomruk = 1 ton kuru ağırlık ve foliage = %10 x kuru ağırlık olarak kabul edilmektedir. Bunların değerlendirilmesinde verimlilik yüzdesi olarak; hayvan yemi için %100, eterik yağlar için %2, klorofil-kerotin pastili için %3 ve provitamin konsantresi için %0.3 kullanılmaktadır (Keays, 1976; Vurdu, 1983).

Buna göre ülkemiz 2005 yılı kesim artığı potansiyeli ve üretilebilecek bazı ürünlerin yıllık potansiyelleri hesaplanmış ve Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Kesim artığı ve üretilebilecek bazı ürünlerin potansiyeli (2005 yılı için)

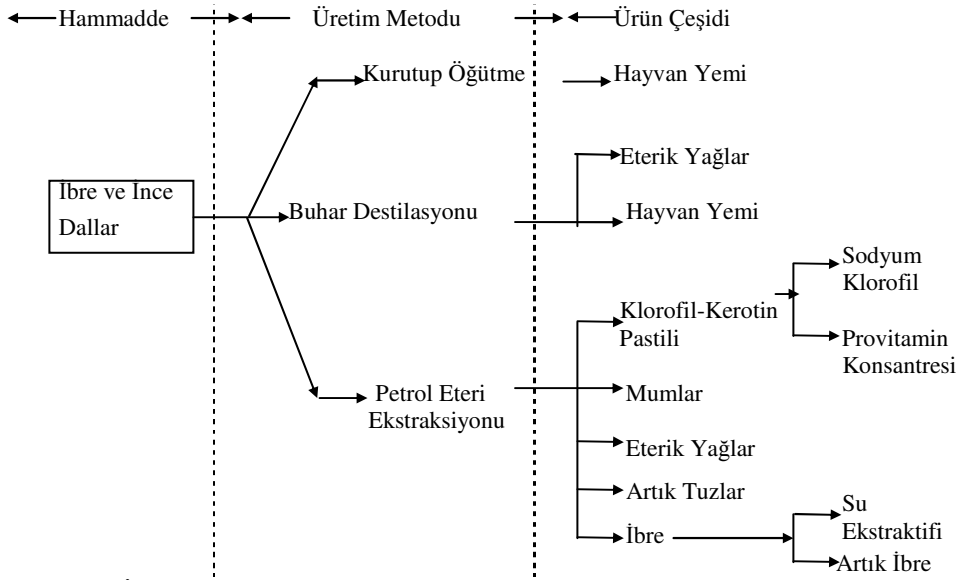
	Kullanılan		Kullanılmayan potansiyel				
	Yapacak tomruk üretimi*	Yapacak tomruk üretimi	Artık madde	Hayvan yemi	Eterik yağlar	Klorofil-kerotin pastili	Provitamin konsantresi
	Milyon m ³	Milyon ton			Bin ton		
İbrelili	7,63	3,05	305	305	6,10	9,15	0,92
Yapraklı	2,37	0,95	95	95	1,90	2,85	0,28
Toplam	10,00	4,00	400	400	8,00	12,00	1,20

* OGM

3. KESİM ARTIKLARININ KULLANIM YERLERİ

Orman kesim artıkları tarım, eczacılık, tıp, veterinerlik, kozmetik ve tekstil endüstrileri için hammadde kaynağı olarak değerlendirme alanları bulmaktadır (Keays, 1976). Foliagenin en yaygın olarak kullanıldığı alanlardan birisi de hayvancılıkta kullanılan vitamin tabletleridir (Barton et al., 1978)).

Kesim artıklarından ibre ve ince dalların değerlendirilme metotları ve ürün çeşitleri Şekil 1'de verilmiştir (Vurdu, 1983).



Şekil 1. İbrelerin ve ince dalların değerlendirilmesi

Buna göre, özellikle ibrelilerden elde edilen kesim artıkları, ya kurutulup öğütme yöntemi ile hayvan yemi ya da buhar destilasyon veya ekstraksiyon ön işlemleriyle eterik yağ, klorofil-kerotin pastili, mumlar gibi ürünlere dönüştürülerek değerlendirilmektedir. Elde edilen bu ürünlerin çeşitlerine göre uygulama sahaları ve uygulama nedenleri Tablo 2’de, foliage’nin ağaç türlerine göre kullanım alanları ise Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 2. İbrelî kesim artıklarından üretilen ekstraksiyon maddelerinin kullanım yerleri (Vurdu, 1983)

Ürün Çeşidi	Uygulama Sahası	Uygulama Nedeni	
Eterik Yağlar	Kozmetik sanayi:	Parfümeri Sabun katkı maddesi Deodorant	Kokusu ve şifalı etkileri
	Tıp:	Dahili uyuşmazlılarda tedavi edici	Fizyolojik etkileri
Klorofil-kerotin pastili	Kozmetik sanayi:	Diş macunu Sabun Parfümeri Şampuan Cilt losyonu	Şifalı, hastalıklardan koruyucu, antiseptik özellikleri ve kokusu
	Tıp:	Yanıklarda ve ameliyat yerlerinin tedavisinde	Yarayı kapatma ve rahatlatıcı özellikleri
	Veterinerlik:	Hayvan yemi katkısı	Hayvan sağlığını ve dayanıklılığını iyileştirme Hayvanların büyüme ve üretkenliklerini iyileştirme
Sodyum klorofil	Kozmetik sanayi:	Deodorant	Kokusu ve şifalı etkileri
	Tıp:	Cilt, mide ve kan bozukluklarının tedavisinde	
Provitamin konsantresi	Sığır besleyiciliğinde		Hayvanların büyüme hızını artırma ve sağlıklarını iyileştirme
	Hayvan ve kümes hayvanları bakımında		Yüksek oranda vitamin içeriği

Tablo 3. Foliage'nin bazı kullanım yerleri (Alma ve ark., 2002)

Ağaç Türü	Kullanım Yerleri	Yorum
<i>Thuja occidentalis</i>	Esans yağı, vaks, ecza sanayi	Ontario'dan yeni bir endüstri
<i>Populus tremuloides</i>	Kimyasal koruma	
<i>P. grandidentata</i>		
<i>Pinus sp.</i>	Protein kaynaklarının kimyasal korunmasında	Ekstraksiyonları farklı vitaminleri vermektedir
Genel	Zirai amaçlı kullanım, esans yağları	
Genel	Silvikimyasallar, elektrik enerjisi üretiminde	Yapraklar diğer odunsu atıklarla birlikte değerlendirilmektedir
Genel	Esans yağları, vitaminler, ecza sanayii kimyasalları, hayvan yemi ilavesi	
<i>Picea, Pinus, Abies sp.</i>	1700 ton karton, 2600 ton vitamin C, 5.3. milyon ton vitamin unu, 0.9 milyon ton klorofil karotin, diğer vitaminler ve esans yağları	
<i>Acacia mellifera var. Detinens</i>	Hayvan yemi	
<i>Platanus occidentalis</i>	Kraft kağıt hamuru	%16.5 yaprak karışımı ile elde edilen kağıt hamurunun özellikleri beyazlatılmamış ticari sülfat kağıt hamuruna eş değerdedir
<i>Abies balsamica</i>	Lif	Lif kaynaklarını artırmakta
<i>Pinus sp.</i>	Levha	Lifsel materyallerden selüloz elde edilmekte

Bunlara ilave olarak orman kesim artıklarının enerji üretiminde değerlendirilmesi konusunda son yıllarda oldukça fazla araştırmalar yapılmaktadır. Kesim artıklarının kağıt hamuru üretiminde değerlendirilmesi konusunda geniş kapsamlı olarak çalışılmamasına rağmen Jimenez et al. (2006) ve Diaz et al. (2005), zeytin ve asma kesim artıklarından elde ettikleri kağıt hamuru ve kağıtlara ait ağırlanabilirlik, fiziksel ve optik özellikler gibi bazı denemelerde olumlu sonuçlar elde etmişlerdir.

4. KESİM ARTIKLARININ TOPLANMASI ve ORMANDAN ÇIKARTILMASI

Kesim artıklarının ormandan çıkartılması öncesinde parçalanması ve yoğunluğunun artması taşıma maliyetleri üzerinde olumlu etki yapmaktadır (Hunter, 1999). Geçmişte kesim artıklarının parçalanması çoğunlukla manüel metotlar kullanılarak yapılırken günümüzde endüstriyel ölçekte mekanik yöntemler kullanılarak yapılmaktadır. Bu parçalama işlemi Avrupa'da olduğu gibi Amerika'da da birçok

operatör tarafından uygulanmaktadır (Cuchet, 2004). Son otuz yıl içerisinde çok popüler bir yöntem olmuş ve geliştirilmesi için bir çok çalışma yapılmıştır.

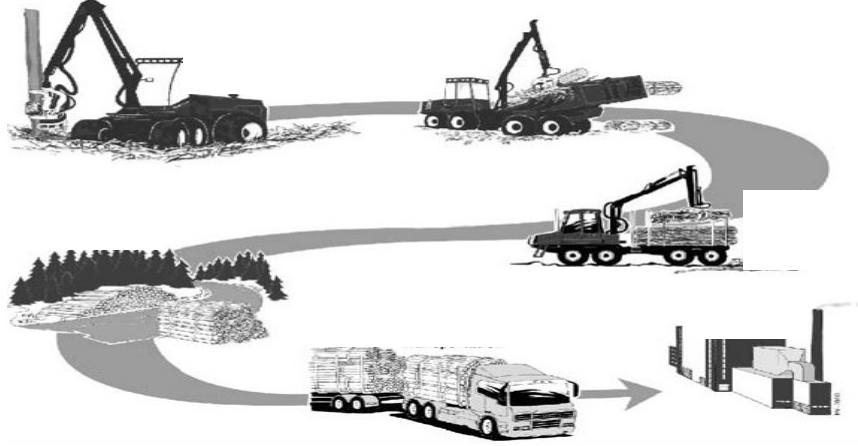
Geçmişte foliagelerden büyük çapta ekonomik değeri olan ürünler elde edilmesinde en önemli engel işlenecek yerlere taşınmasıydı. Fakat son yıllarda ormanda taşıma maliyetlerini düşürücü ön işlemler kullanılarak kesim artıklarının değerlendirilmesi yönündeki önemli bir engel ortadan kaldırılmıştır. Kesim sonrası kalan artıklar kağıt ve levha sanayiinde kullanılmaları durumunda yerinde yongalama, başta ısı enerjisi olmak üzere hayvan yemi veya katkısı, eterik yağlar ve kimyasalların üretimi gibi alanlarda kullanılmaları durumunda ise ormanda balyalama yöntemi uygulanmaktadır. Bununla birlikte, bu konuda iki önemli problem söz konusudur. Birincisi, parçalanmış kesim artıklarının taşınması için gerekli olan özel ekipman ihtiyacının olması, diğeri ise, bu ürünler kısa sürede kullanılmayacaksa depolama koşullarına bağlı olarak kütle kayıpları meydana gelmesidir (Cuchet, 2004).

Yerinde yongalama yapan makinelerin çok çeşitli tipleri mevcut olup bunlardan yerinde yongalama ve yonga tasnifi yapan bir makine Şekil 2’de görülmektedir (Leinonen, 2004).



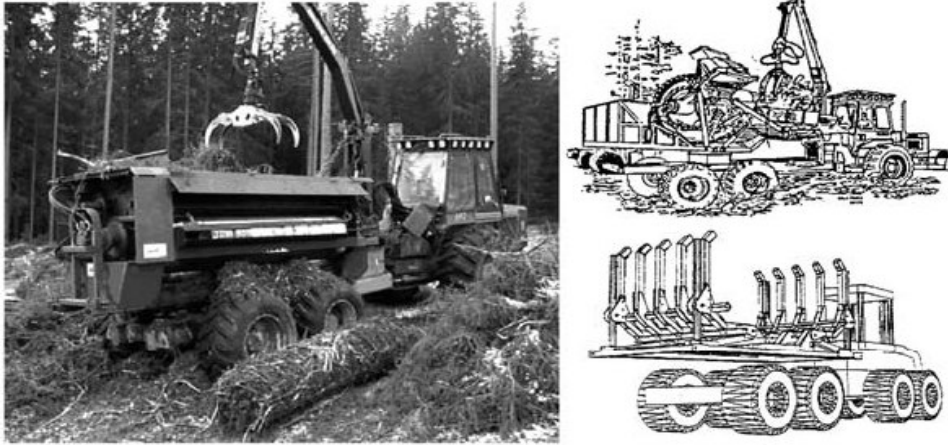
Şekil 2. Ormanda yongalama makinesi

Balyalama makineleri ise genel olarak kesim artıklarını orman içerisinde 2,5-3 m boylarında ve 60-90 cm çapında bir çeşit sıkıştırılmış atık balyaları haline getirebilmektedir. Isıl kapasitesi açısından bakıldığında her bir sıkıştırılmış atık balyasının uygun koşullarda yakılması sonucu 1MWh enerji elde edilebilmektedir (Andersson, 1999a). Sıkıştırılmış atık balyaları Şekil 3’te görüldüğü gibi geleneksel yöntemle işlenmekte ve enerji üretim merkezine taşınmaktadır.



Şekil 3. Büyük ölçekte orman artıklarının toplanması, balyalanması ve taşınması

Son zamanlarda 2 temel balyalama sistemi geliştirilmiştir. Birincisi, artıkların toplandığı, paketlenildiği ve taşındığı (ormandan dışarı) kesintili sistemdir. Bu tür makineler genellikle küçük olup çoğunlukla tasnif edilmiş artıkların işlenmesinde kullanılmaktadır (Şekil 4) (Anonim, 1999; Thomas, 1997).



Şekil 4. Kesintili balyalama işlemi

Diğer sistem ise toplama, paketlenme ve ormandan çıkarma işlemlerinin aynı anda yapıldığı sürekli sistemdir (Şekil 5) (Andersson, 1999b). Bu sistem, kesintili sisteme

göre daha verimli çalışmaktadır. Fakat fazla yer kaplaması en büyük sakıncasıdır (Cuchet, 2004).



Şekil 5. Sürekli balyalama işlemi

5. SONUÇ

Ormanda kesim ve bakımlar sonucu geride bırakılan ve bırakıldığı ormanın yangın ve böcek zararı riskinin artmasına sebep olan kesim artıklarının ormandan etkili ve verimli bir şekilde çıkartılması ve gerekli üretim tesislerinde alternatif yan ürünler elde edilmesi gerek yeni istihdam alanlarının kurulması ve gerekse de gittikçe azalan orman varlığımızın etkin kullanımı sayesinde dolaylı olarak ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Ayrıca, hiçte küçümsenmeyecek miktarlardaki bu hammadde kaynağının kağıt hamuru ve levha endüstrisinde değerlendirilmesi konusunda yeni araştırmaların yapılması bu kaynakların daha da rasyonel kullanımı açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Alma, M.H., Çetin, N.S., 2002, Orman Foliagesi Üzerinde Etkili Olan Faktörler ve Foliagenin Kullanım Yerleri, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Cilt:III, sayfa: 1049-1056
- Anderson G. 1999a, New Technique For Forest Residue Handling, Proceedings of The Forest Engineering International Conference, Edinburg, 6pp.
- Anderson, G., 1999b, Fiberpac System Gives Bioenergy Fuel a Boost, Skogforsk News; 2:3.

- Anonim, 1996, Forestry Contracting Association, UK Industry Residue and SRC Baling. Report B/W2/00548/01/00, Blairdaff, 23pp.
- Anonim, 2006, <http://www.ogm.gov.tr>
- Barton G.M., Mc Intosh J.A, Chow, S., 1978, The Present Satatus of Foliage Utilization, AIChe Symposium Series, 177: 124-131, Energy and Envirenmental Concerns in Forest Product Industry, Edited by W.T. McKean
- Cuchet, E., Roux, P., Spinelli, R., 2004, Performance of Logging Residue Bundler in The Temperature Forests of France, Biomass and Bioenergy, 27, 31-39.
- Díaz, M. J., Eugenio, M. E., López F. and Alaejos, J., 2005, Paper from olive tree residues Industrial Crops and Products, Volume 21, Issue 2, Pages 211-221
- Hafizoğlu, H., 1983, Ormandaki Kesim Artıklarından Yararlanma Olanakları, KTU Orman Fakültesi Ders Notları
- Hunter A, Boyd J., Palmer H., Allen J., Browne M., 1999, Transpor of Forest Residues To Power Stations. Proceedings of The Forest Engineering International Conference, Edinburg, 9pp.
- Jiménez, L., Angulo, V., Ramos, E., De la Torre M.J. and Ferrer, J.L., 2006, Comparison of various pulping processes for producing pulp from vine shoots Industrial Crops and Products, Volume 23, Issue 2, Pages 122-130
- Keays J.L., 1976, Foliage. Part I. Practical Utilization of Faliage, Applied Polymer Symposium, 28: 445-464, Edited by T.E. Timell, John Wiley and Sons, Inc.
- Leinonen, A., 2004, Harvesting technology of forest residues for fuel in the USA and Finland, Vtt Research Notes 2229, 146 pp.
- Saraçoğlu, N., 2006, Modern Enerji Ormancılığının Türkiye Ormancılığı, Kırsal Kalkınma ve Ülke Ekonomisine Katkısı, Orman ve Av, Yıl:82, Sayı:1, Cilt:83, Sayfa:33-38.
- Standish, F.T., 1988 Impacts of Forest Harvesting on Physical Properties of soils with Reference to Increased Biomass Recovery a Review, Canadian Forestry Service, BC-X-301, P:24.
- Thomas A., Hoyne S., 1997, A Harvesting System For Forest Residues in Ireland, Proceeding of a Workshop held in Dublin, Joint Publication of COFORD and AFBnet: 23-35.
- Ünal, S., Bilgili, E., Küçük, Ö., 2004, Karaçam Artıklarında Yangın Davranışı, G.Ü. B.A.P Projesi, 32/2003/05, Kastamonu.
- Vurdu, H., 1983, Potential of Forest as an Animal Feed Supplement, J Forest Engineering, 20, 23-28.
- Vurdu, H., 1989, *Pinus nigra* Arnold Foliage, Journal of Islamic Academy of Sciences 2: 106-108.