

ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİNDE TEKNİK VE ÇEVRESEL AÇIDAN ZARARLARIN TESPİTİ İLE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Hulusi ACAR, Saliha ÜNVER

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, 61080, TRABZON.

ÖZET

Orman işletmeciliği yapılırken, ormanlara zarar verilmeden ve özellikle orman ekosistemi dengesi bozulmadan yapılmasına özen gösterilmelidir. Ekosistemi oluşturan doğal dengeyi herhangi bir yerinden bozmak orman varlığının sürekliliğini tehlikeye atacağı için orman ekosistemine yapılacak her tür müdahalenin çevresel etkilerinin önceden tahmin edilmesi ve önlemler alınması gerekmektedir.

Hasat operasyonlarının kalan meşçerede neden olduğu zararın tahmin edilmesi amacıyla yapılan hasat değerlendirme faaliyetleri, operasyonların kalitesi hakkında veri sağlaması ve ormanların sürdürülebilir yönetimi için yararlı sonuçlar ortaya koymaktadır.

Bu çalışma ile, (1) öncelikle üretim çalışmalarının ekonomik ve çevresel zararları konusunda veriler sağlanacak, (2) ülkemizdeki orman ekosistemi ve kaynak yönetimi bakımından tasarruf sağlanacak, (3) odun hammaddesi ihtiyacını karşılayamayan ülkemizde üretilen odun hammaddesindeki kayıplar ortaya konularak önlenmesi konusunda çözüm önerileri sunulacak ve (4) ormancılık sektöründeki hasat operasyonlarının hem daha hızlı ve verimli hem de çevreye karşı daha duyarlı olarak yapılmasını sağlayacak çözüm önerileri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Odun Hammaddesi Üretimi, Çevresel Zararlar, Orman İşletmeciliği

DETERMINATION OF THE HARMFUL EFFECTS OF WOODEN RAW MATERIALS REGARDING TECHNICAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS AND RECOMMENDATIONS FOR THE SOLUTION

ABSTRACT

While forest management is doing, it must take pains not damage on forest ecosystem. To break natural balance which forms the forest ecosystem from wherever endangers forest sustainable. Therefore environmental effects of forest operations must predict and take measures.

This study will present following:

- (1) Before all else concerning economical and environmental damages of harvest activities obtain datum.
- (2) About forest ecosystem and source management in Turkey will provide savings.
- (3) In Wood raw material losses will consideration and present solutions.
- (4) It will present solutions about stronger, more productive and environmentally sensitive harvest operation systems.

Key Words: Wood raw material production, Environmental damages, Forest management

1. GİRİŞ

Ormanlar, mal ve hizmet üretimi ile toplum ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik fonksiyonları olan doğal ve yenilenebilen kaynaklardır. Ormancılık sektörü ise sadece odun hammaddesi sağlaması açısından değil aynı zamanda doğal yaşamın ve biyolojik çeşitliliğin korunmasında da önemli bir işleve sahiptir. Bu sektörde, doğal şartlara açık ve toprağa bağımlı olan biyolojik bir varlığın işletmeciliği söz konusudur.

Odun hammaddesi üretimi sırasında ormanları koruma yaklaşımı; ormancılık operasyonlarıyla ilgili kararların alınmasını karmaşık bir yapı haline getirmektedir. Odun hammaddesinin üretimi sırasında orman toprağında, kalan meşçeredeki dikili ağaçlarda, fidanlarda ve üretilen ürünün kendisinde çeşitli zararların olduğu bir çok çalışmada vurgulanmıştır (Acar, 1998).

Kalan meşçereye verilen zararın boyutu, ormanların sürdürülebilirliği ve gelecekte ormandan elde edilecek ürünlerin kalite ve miktarını olumsuz yönde etkileyecek olması bakımından önemlidir. Ormancılık faaliyetleri için bu durum, geçmişte yalnızca ekonomik kazanç amaçlı yapılan odun hammaddesi üretiminin günümüzde çevresel hassas durumlar göz önüne alınarak planlanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Türkiye’de odun üretimi ile tüketimi arasındaki ilişkiye bakıldığında; odun hammaddesi üretiminde kayba hiç yer bırakılmaması gerektiği, zaten eksik olan arz miktarının; plansız ve düzensiz üretim etkinlikleri, yanlış yöntem kullanımı, daha önceki operasyonlar sırasında çevreye verilen zararlar sonucu meydana gelen kayıplar gibi nedenlerle sarf edilmemesi gerekmektedir. Bunun için odun üretimi sırasında oluşan kalite ve miktar kayıplarının tespit edilmesi ve azaltılması konusunda öneriler geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma ile, odun hammaddesi üretiminin; hem üretilen odun hammaddesinin kalite ve miktarı hem de orman toprağı, kalan dikili ağaçlar ve fidanlar üzerine olan çevresel etkilerini ortaya koymak, çözüm önerileri geliştirmek ve bunlarla ilgili tahmin modellerinin ortaya koymak amaçlanmaktadır.

2. ORMANCILIKTA ODUN ÜRETİM OPERASYONLARININ ÖNEMİ

Bir ekosistemi oluşturan doğal dengeyi herhangi bir yerinden bozmak orman varlığının sürekliliğini tehlikeye atar. Bu nedenle hasat operasyonlarının kalan meşçere üzerinde neden olduğu zararın tahmin edilmesi ile sürdürülebilirlik prensibinin sağlanabilmesi için hasat sonrası kapsamlı bir değerlendirilmenin yapılması şarttır.

Son yıllarda FAO’nun yaptığı pek çok çalışmada dünya üzerindeki yıllık hasadın 2010 yılından itibaren 5 100 milyon m³e çıkacağı vurgulanmaktadır. Eğer var olan orman alanları bu şekilde daraltılmaya devam edilirse, 2010 yılında hasat edilecek ortalama yıllık odun miktarı şimdikinden %60 daha fazla olacaktır (Dykstra ve Heinrich, 1996).

OÖİKR (2001)’e göre 2000-2015 yılları arasında yurt içi üretim-tüketim dengesine bağlı olarak endüstriyel ve yakacak odun arzında yıllık ortalama 1 milyon m³’lük bir açığın ortaya çıkacağı belirtilmektedir. Dünyada her geçen gün önemi artan ve oluşması uzun zaman alan orman ağacının kalite ve miktar bakımından kayba maruz bırakılmadan bölmeden çıkarılması metotları geliştirilerek; piyasanın odun hammaddesine olan talebi karşılanabilecek, var olan odun hammaddesi açığı azaltılabilecek ve ormancılık sektöründeki verimlilik artırılabilir. Odun sanayisinin çok geliştiği günümüzde odun hammaddesinin her boyuttaki parçası çok yönlü olarak değerlendirilebilmektedir. Bu da kalan meşçereye zarar vermeden ince materyalin ekonomiye kazandırılması bakımından önem taşımaktadır.

Gelecekteki nesillerin mal ve hizmet ihtiyaçlarını karşılayacak ormanlarımızdaki odun üretiminin en az zararlı yapılmasına ve orman ekosisteminin bozulmamasına önem gösterilmelidir. Bu nedenle hasat operasyonlarının değerlendirilmesi ve etkilerinin tahmin edilmesi gereklidir. Kalan meşçereye verilen zararın boyutu, ormanların devamlılığını ve gelecekte ormandan elde edilecek ürünlerin kalitesini olumsuz etkileyecek olması bakımından sürdürülebilirlik açısından önemlidir.

3. ODUN ÜRETİMİ SIRASINDA MEYDANA GELEN ZARARLAR ÜZERİNE LİTERATÜR ÖZETİ

3.1. Meşcerede Kalan Ağaç ve Fidanlar Üzerine Zararlar

Uhl (1997) yaptığı çalışmada araştırma alanındaki ağaçların %2'sinden azının kesilip taşınmasına rağmen kalan ağaçların %26'sının zarar gördüğünü vurgulamıştır. Araştırma sonucunda, orman toprağında sıkışma olduğu, müdahale görmüş alanlar üzerindeki örtü tabakasının taşındığı ve gençleşme potansiyelinin azaldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde **Pinard (1996)**, kontrolsüz taşımının, meşcerenin %50'den fazlasına zarar verdiğini belirtmiştir.

Sowa ve Stanczykiewicz (2004) yaptıkları çalışmada, kesimden sonra ormanda kalan ağaçların %7'sinin yaralandığı, bu yaraların %43'ünden fazlasını ortalama alanlarının 77cm² olan çok şiddetli yaraların oluşturduğu ve gövde üzerindeki ortalama yüksekliklerinin 80cm olduğunu belirlemiştir.

Bacher (1999), kalan meşcerede üretim sisteminden kaynaklanan yaralanmış ağaçların ortalama değerini %10 olarak belirlemiştir. Bu bulgulara ek olarak **Bettinger ve Kellogg (1993)**, karışık bir meşcerede üretimden sonra yaralanmış ağaçların, toplam meşcerenin %39,8'ini oluşturduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde **Han ve Kellogg (1997)** üretimden sonra yaralanmış ağaçlardaki zararın %31,9-41,3 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

3.2. Orman Toprağı Üzerine Zararlar

Odun hammaddesinin zemin üzerinde sürütülmesi sırasında toprak sıkışması ve toprak kayması meydana gelir. Bu durumun orman zeminindeki toprak porozitesini azalttığı, su infiltrasyonu, toprak nemi, toprak havalanması ve kök hacmini etkilediği ortaya konulmuştur (**Greacen ve Sands, 1980**).

Landsberg (2003), sürütme sonrası orman zemini üzerinde meydana gelen patika derinliklerinin 15 cm ile 25 cm arasında değiştiğini ve ortalama toprak sıkışıklığının 500kP ve üzerinde olduğunu tespit etmiştir.

Aralama kesimi yapılan 12-23 yaşlarındaki *Loblolly* çam plantasyonunda tomruk metodu ile yapılan üretim operasyonlarının toprağa etkisi ölçülmüştür. Buna göre operasyon alanının %11'inde toprakta bozulmalar olduğu görülmüştür. Bozulmuş alanlarda toprağın birim hacim ağırlığının %21,4 arttığı, tekerlek izi derinliğinin ortalama 13inc olduğu ve kesim alanının %70'inin kesim artıklarıyla kaplandığı belirlenmiştir (**Virdine et al, 1999**).

3.3. Üretilen Odun Hammaddesi Üzerine Zararlar

Gürtan (1975)'in Artvin ve Trabzon Orman İşletme Müdürlüklerinde yapmış olduğu araştırmanın sonucunda, araştırma alanlarında yapılan kesme ve bölmeden çıkarma işlemleri sonrasında üründe %15-17 oranında hacim kaybının olduğunu ortaya koymuştur. Aynı çalışmada odun hammaddesinde oluşan nitelik değişmesi nedeniyle her kalite sınıfı arasında %10 oranında bir kayma olduğu belirlenmiştir.

McNeel ve Copithorne (1996) hasat sırasında *Thuja plicata* gibi çok kırılğan türlerin az kırılğan türlerden daha fazla zarar gördüğünü belirlemiştir. **Williston (1979)** hasat operasyonlarına bağlı kırılma ve sürütme zararının toplam hacmin yaklaşık %6'sını yok ettiğini tespit etmiştir.

Conway (1982) tarafından yapılan bir çalışmada, odun hammaddesi üretiminde devirme sırasında ağacın hızla yere çarpması sonucu gövdelerde kırılma ve deformasyonlar olduğu, zeminin çatlaklı ve yarıklı olmasının ise bu kırılmalar üzerinde %15 oranında artırıcı etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır.

4. ODUN HAMMADDESİ ÜZERİNE TEKNİK VE ÇEVRESEL ZARARLARIN TESPİTİ

Bu yönden yapılacak bir çalışmada planlama yılı içerisinde üretime açılacak olan üretim bölmeleri çalışma materyalini oluşturacaktır. Araştırma alanlarını kapsayan 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritalar, meşcere tipi haritaları ve jeoloji haritasından yararlanılır. Ayrıca araştırma alanları hakkında veri sağlaması bakımından üretim dosyaları, silvikültür planları ve amenajman planlarından yararlanılır.

Tablo 1. Üretim öncesi arazi envanter tablosu

| | I. Alan | II. Alan | III. Alan | IV. Alan |
|------------------------------|---------|----------|-----------|----------|
| Bölge | | | | |
| Bölme No | | | | |
| Enlem | | | | |
| Boylam | | | | |
| Kullanım Şekli | | | | |
| Yol Yoğunluğu | | | | |
| Ortalama Yol Aralığı | | | | |
| Rampa Sayısı | | | | |
| TOPOĞRAFİK KOŞULLAR | | | | |
| Bakı | | | | |
| Arazi Eğimi | | | | |
| Yükselti | | | | |
| Engebellelik | | | | |
| Toprak Tipi | | | | |
| Taşlılık Durumu | | | | |
| Yüzey Pürüzlülüğü | | | | |
| Güzergah Eğimi | | | | |
| Güzergah Kot Farkı | | | | |
| MEŞCERE ÖZELLİKLERİ | | | | |
| İşletme Şekli | | | | |
| Ağaç Türü | | | | |
| Yaşı | | | | |
| Kapalılık | | | | |
| Sıklık | | | | |
| Ağaçların Fiz. Özellikleri | | | | |
| Ortalama Ağaç Boyu | | | | |
| Ağaçların Birbirine Mesafesi | | | | |
| TRANSPORT KOŞULLARI | | | | |
| Sürütme Oluğu Var / Yok | | | | |
| Altern.Transport Var/Yok | | | | |
| İş Aletleri | | | | |

Araştırma alanlarının sayısallaştırılması işlemi için bilgisayar ortamında harita koordinatlarının atanmasında Raster to Vektor (R2V) programından; sayısal haritaların oluşturulmasında ArcView-3.2 programından; ağaçlarda oluşan yaraların alanlarının hesaplanması ve modellenmesinde ise Fotomodel-4.0 programından yararlanılır.

Ağaçlarda meydana gelen yaraların ve toprakta oluşan kırıkların boyutlarını ölçmek için çelik şerit metre, ağaç çaplarını ölçmek için çap ölçer, ağaç boylarını ölçmek için boy ölçer ve sürütme sırasında orman toprağında oluşan sıkışmayı ölçmek için penetrometre aleti kullanılır. Araştırma bölmelerinde yapılan gözlemler ve dikili ağaçlarda oluşan yaralar dijital fotoğraf makinesiyle görüntülenir. Arazi ve laboratuvarda yapılan ölçüm ve tespitlerin kaydedilmesi için ise daha önce hazırlanmış olan etüt formları kullanılabilir (Tablo 1).

4. 1. Hasat Öncesi Yapılacak Ölçümler

Üretime açılmış olan araştırma alanında kesimi yapılacak olan ağaçlar önceden belirlenip damgalanmıştır. Kesimden önce meşcerede hektardaki ortalama gövde sayısı ile dikili hacimlerin hesaplanabilmesi için kesilecek her bir ağacın çap ve boyları ölçülür. Ayrıca kesimi yapılacak ağaçların kalite sınıfları tespit edilir.

Olası sürütme güzergahı ve çevresinde sürütme öncesi ölçüm ve incelemeler yapılır. Gençlik durumunun envanteri, arazi envanteri sırasında yapılır. Üretim yapılmadan önce meşcere toprağının durumunu ortaya koymak amacıyla araştırma alanını temsil edecek sayıda ve belirli aralıklarda 50-60 cm derinlikte toprak çukurları kazılarak toprak horizonları adlandırılır, kalınlıkları ölçülür ve el muayenesi yöntemi ile toprak tekstürü tespit edilir. Kazılan toprak çukurlarından çeşitli fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerinin laboratuvar koşullarında analiz edilebilmesi için belirli derinliklerden toprak örnekleri alınır.

4.2. Hasat Sonrası Yapılacak Ölçümler

4.2.1. Üretilen Odun Hammaddesindeki Zararın Belirlenmesi

Kesilen ağaçlar bölmeden çıkarma safhasına hazır hale gelene kadar işlendiği dal alma, kabuk soyma, boylama gibi her aşamada üründe ortaya çıkan çatlama, kırılma, pörsüme, gibi zararların tipi ve boyutları tespit edilir. Boylaması yapılan her bir parçanın her iki baş kısmının çapları ve parçaların boyları ölçülür.

Kesilen parçaların kalite sınıfları belirlenerek her bir parça üzerinde kesim sırasında meydana gelen yaraların tipi, şiddeti ve yeri belirlenerek etüt formlarına kayıt edilir (Tablo 2). Ayrıca üretimde meydana gelen hacim kaybını tam olarak ortaya koymak için kesimden sonra kalan kütüklerin zeminden olan yüksekliği ve çapı da ölçülebilir.

Tablo 2. Boylama sonrası yapılacak tespitler

| Ağaç no | Hacim | Gövde yüzeyi | Kalite sınıfı | Parça no | Parça hacmi | Parça gövde yüzeyi | Parça kalite sınıfı |
|---------|-------|--------------|---------------|----------|-------------|--------------------|---------------------|
| 1 | | | | 1-a | | | |
| | | | | 1-b | | | |
| 2 | | | | 2-a | | | |
| | | | | 2-b | | | |

4.2.2. Dikili Ağaçlardaki ve Fidanlardaki Zararın Ölçülmesi

Kalan her bir dikili ağaçtaki üretim zararı; zararın tipi, yeri ve şiddeti, olarak değerlendirilir. Dikili ağaçlar üzerinde meydana gelen yaraların alanları ölçülerek zararın şiddeti belirlenir. Dikili ağaçlarda yaraların yeri ve şiddetine bağlı olarak yapılan zarar sınıflandırılması Tablo 3'te verilmiştir.

Meşcerede kalan dikili ağaçlardaki zarar tipi yaranın yeri ve şiddetine göre belirlenir. **Zarar tipi**; zarar görmemiş, kabuk zararı, kök zararı, gövde zararı, tepe zararı, çoklu zararlar ya da ölmüş (kökünden sökülmüş, gövde kırılmış) olarak sınıflandırılacaktır. **Zararın şiddeti**; yaraların boyutuna göre; az zarar görmüş, orta zarar görmüş, çok zarar görmüş ve ölü şeklinde sınıflandırılır. Yaraların alanlarının ölçümü arazide dijital fotoğraf makinesi ile ölçekli olarak çekilen fotoğrafların bilgisayar ortamına aktarılarak Fotomodel-4.0 programı yardımıyla yapılır. **Zararın yeri**, gövde üzerinde bulunduğu yükselti olarak; dip, orta ve üst şeklinde belirlenir (Tablo 4).

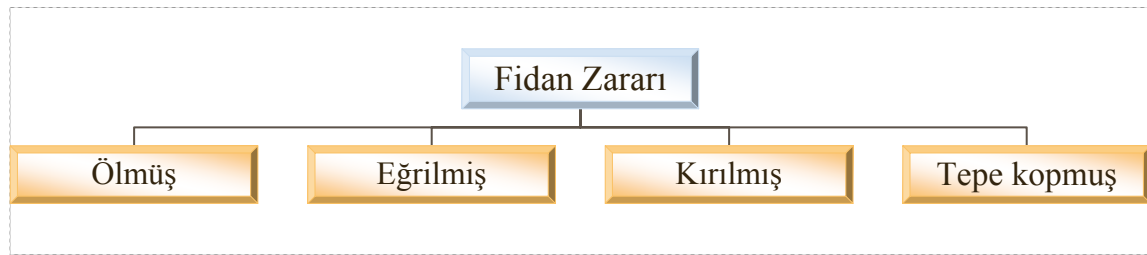
Tablo 3. Kalan ağaçlarda yaraların yeri ve şiddeti olarak zararın sınıflandırılması

| Sınıflandırma | | Kabuk | Odun | Kök | Tepe |
|---------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|
| I. Sınıf | Az Zarar Görmüş | Kabuk soyulmuş | Özodun görünüyor zarar yok | Kök zararı yok | Tepenin %30'dan azı kayıp |
| II. Sınıf | Orta Zarar Görmüş | Kabuk soyulan yerlerde lekeler | Özodun zarar görmüş | Kök sıyrılması | Tepenin %31-50 arası kayıp |
| III. Sınıf | Çok Zarar Görmüş | Büyük parça kabuk kopması | Çok eğrilmiş, yaşıyor | Kökün yarısının toprak teması kesilmiş | Tepenin %51-90 arası kayıp |
| IV. Sınıf | Ölü | - | Gövde kırılmış | Kökünden sökülmüş | Bütün tepe kayıp |

Tablo 4. Araştırma bölgesinde kalan ağaçlardaki yaraların özellikleri

| Parametre | | I | II | III | IV | V |
|----------------------------|---------------|--------|---------|---------|----------|-----------|
| | | 0-30 m | 30-60 m | 60-90 m | 90-120 m | 120-150 m |
| Yara tipi | | | | | | |
| Gövde yaralarının | Ort. Alan | | | | | |
| | Ort.Yükseklik | | | | | |
| Gövdedeki yara sayısı-Adet | | | | | | |
| Kökteki yara sayısı-Adet | | | | | | |
| Ölü sayısı-Adet | | | | | | |

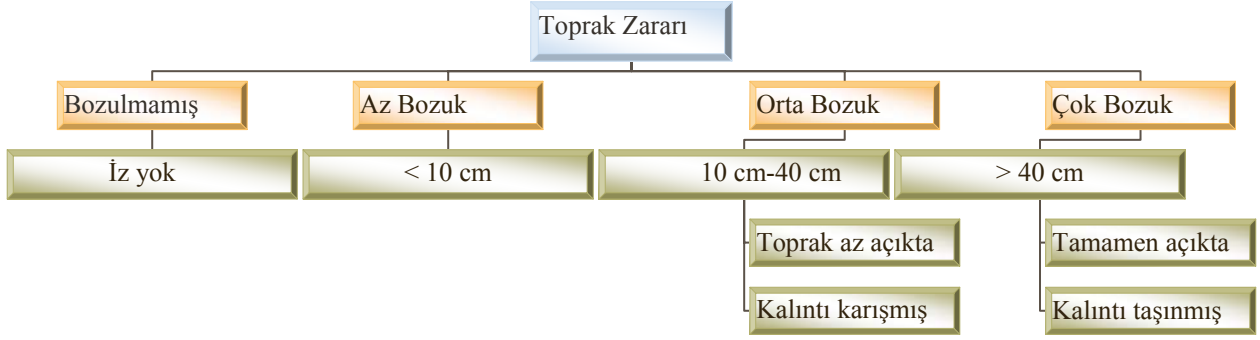
Fidanlardaki zararları değerlendirmek için devirme alanı, sürütme yolu ve tomrukların izledikleri güzergahlarda 2m'lik tampon bölgelerde bulunan fidanlardaki zararlar belirlenir. Fidanlarda meydana gelen zarar tiplerinin sınıflaması Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Fidanlardaki zarar tipleri sınıfları

4.2.2.3. Topraktaki Zararın Ölçülmesi

Sürütme izlerinin maksimum genişlik ve derinliği sürütme güzergahları boyunca 30 m'de bir ve sürütme güzergahlarının birleştiği önemli noktalarda ölçülerek toprak dağılımının görsel sınıflandırılması yapılır (Şekil 2).



Şekil 2. Toprak zararı görsel sınıfları

Güzergahın ve sürütme yollarının etrafında çalışmanın etkilerinin görülebildiği yerler dahilinden alınan toprak örnekleri laboratuvar koşullarında analiz edilir. Çalışma alanlarından alınan toprak örneklerinde; toprak nemi, higroskopik nem tayini yöntemi; toprak porozitesi, piknometre metodu; infiltrasyon kapasitesi, norton eşitliği yöntemi; toprak sıkışıklığı, penetrometre yöntemi; Toprak Asitliği, pH metre ile belirlenir. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi ise SPSS paket programı kullanılarak yapılabilir.

4.2.4. Üretim Zararlarının Tahmin Çalışmaları

Odun hammaddesinde meydana gelen zararın modellenmesi için; “Hasat sistemleri, hasat fonksiyonları, ağaç türleri ve çıkarılan tomruğun boyutu (m³)” değişkenleri kullanılarak tomrukların göreceği zararları tahmin etmede bir model geliştirilmesi mümkündür.

Eğim, toprak tipi ve derinliği, üretim metodu ve araçları, ağaç türü ve çıkarılan tomruğun boyutuna bağlı olarak orman toprağının göreceği zararı tahmin etmede ise ayrı bir model geliştirilebilir.

5. ODUN HAMMADESİ ÜRETİMİNDE BAZI ÇÖZÜMLER

Hasat operasyonlarının kalan meşçerede neden olduğu zararın tahmin edilmesi amaçlı yapılan hasat değerlendirme faaliyetleri, operasyonların kalitesi hakkında veri sağlaması ve ormanların sürdürülebilir yönetimi için yararlı olacaktır.

Üretim sırasında kalan dikili ağaçlarda meydana gelen yaralanmalar gelecekte bu alandan elde edilecek kerestelik ağaçların kalite ve miktarının azalmasına neden olacağı gibi böcekler için vazgeçilmez bir besin kaynağı oluşturduğundan ormanda mantar ve kabuk böceği tehlikesi riskini artırır. Bu durum ormanın hayatietini tehdit ederek ekosistemin bozulmasına, üretilecek odunda ekonomik kayba ek olarak mücadele giderlerine ve ormanın çevreye sunduğu hizmetlerin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Kalan meşçereye zararı azaltıcı üretim tekniklerinin geliştirilmesi ile olası böcek ya da mantar tehlikesi riskini azaltarak bunların sebep olacağı ekonomik ve çevresel zararları engellemiş olacaktır.

Üretim sırasında orman toprağına verilen zarar ormanın verimliliği üzerinde olumsuz etkilere neden olur. Özellikle toprak sıkışması orman verimliliğini uzun vadede endişe verici derecede etkileyebilir.

Hasat sırasında ve sonrasında operasyon alanlarında meydana gelmesi olası negatif çevresel etkilerin azaltılması operasyon planlarının dikkatli yapılması ile mümkün olacaktır.

Arazi şartlarının zor olduğu alanlarda bölmeden çıkarma yapılırken kalın çaplı ürünlerin taşınmasında hava hattı ya da kablo çekimi gibi toprakla minimum teması sağlayan yöntemlerin kullanılması tercih edilmelidir. İnce çaplı ürünlerin bölmeden çıkarılması ise zor ve çok zaman alan bir işlemdir. Bu nedenle ürünün çoğu

çıkarılmadan ormanda kalır. Bu gibi durumlarda ince çaplı ürünlerin toprakla temasını önleyerek toprağı olası erozyona karşı koruyan ve çevreye en az zararlı ürünlerin taşınmasını sağlayan oluk sisteminin kullanılması yararlı olacaktır.

Sürütülen ürünün başları, kalan ağaçlara, toprağı ya da taşlara çarparak hem kendi zarar görür hem de kalan meşçerenin zarar görmesine neden olur. Tomruk başlarında meydana gelen çatlama, kırılma ve pörsümeler üründe kalite kaybına neden olacağı gibi bu kısımlar odun hammaddesinin işlenmesi sırasında kesileceğı için miktar kaybına da neden olacaktır. Üründe ve kalan meşçerede oluşan bu zararı azaltmak için fiberglass kapaklar kullanılabilir. Tomruk baş kapakları tomruk başlarına takılması ile toprakta oluşan bozulmaların, kalan ağaçlarda oluşan yaranın ve tomruk başında meydana gelen tahribatların şiddetini azaltacaktır.

Orman işçileri yaptıkları iş hakkında hiçbir eğitim görmemiş bak-öğren metodu ile tecrübe edinmiş kişilerdir. Bu işçilerin hem yaptıkları iş hem de çevreye verilebilecek zararın önemi konusunda ÇED kapsamında eğitilmesi odun üretimindeki verimliliğı ve sürdürülebilirliğı olumlu yönde etkileyecektir.

Sonuç olarak bu gibi bir çalışma ile beklenen yararlar aşağıda sıralanmıştır:

- Öncelikle üretim çalışmalarının ekonomik ve çevresel zararları konusunda veriler sağlanır.
- Ülkemizdeki orman ekosistemi ve kaynak yönetimi bakımından tasarruf sağlanır.
- Odun hammaddesi ihtiyacını karşılayamayan ülkemizde üretilen odun hammaddesindeki kayıp ortaya konularak önlenmesi konusunda çözüm önerileri sunulabilir.
- Ormancılık sektöründeki hasat operasyonlarının hem daha hızlı ve verimli hem de çevreye karşı daha duyarlı olarak yapılmasını sağlayacak çözüm önerileri sunulabilir.

KAYNAKLAR

- o Acar, H.H., 1998, Transport Tekniğı Ve Tesisleri Ders Notları, Ktü Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi: 56, 240 S., Trabzon.
- o Bacher, M., 1999, Literaturstudie Bestandesschäden, Versuchsbericht Der Forstlichen Versuchs- Und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Arbeitswirtschaft Und Forstbenutzung, Nr. 6, 13 P, Germany.
- o Bettinger, P., Kellogg, L.D., 1993, Residual Stand Damage From Cut-To-Length Thinning Of Second-Growth Timber in Cascade Range Of Western Oregon, *Forest Product Journal*, 43(11/12): 59-64 P.
- o Conway, A., 1982, Logging Practice, Miller Freeman Publications Inc, California.
- o Dykstra, D.P., Heinrich, R., 1996, Forest Harvesting And Transport: Old Problems, New Solutions, XI World Forestry Congress 13 To 22 October 1997, Volume 3, Topic 14, Antalya, Turkey.
- o Greacen, E.L., Sands, R., 1980, Compaction Of Forest Soils: A Review *Australia Journal Soil Resource, Australia*.
- o Gürtan, H., 1975, Dağılık Ve Sarp Arazili Ormanlarda Kesim Ve Bölmeden Çıkarma İşlerinde Uğranılan Kayıpların Saptanması Ve Bu İşlemlerin Rasyonelizasyonu Üzerine Araştırmalar, *Tübitak Yayınları*, No:250, TOAG Seri No:38, Ankara.
- o Han, H.-S. And Kellogg, L.D., 1997, Comparison Of Damage Characteristics To Young Douglas-Fir Stands From Commercial Thinning Using Four Timber Harvesting Systems, *Proceedings Of The Council On Forest Engineering*, July 28-30, 10 P, South Dakota, USA.
- o Landsberg, J.D., Miller, R.E., Anderson, H.W., Tepp, J.S., 2003, Bulk Density And Soil Resistance To Penetration As Affected By Commercial Thinning in Northeastern Washington, Res. Pap. Portland, Or: U.S. Department Of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Washington.
- o Mcneel, J.F. And R. Copithorne. 1996, Yarding Systems And Their Effect On Log Quality And Recovery Levels in Coastal Timber Of British Columbia. In: *Proceedings Of Forest Products Society*, Portland, Or.
- o OÖİKR, 2001, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT, Ankara.
- o Pinard, M., Howlett, B., Davidson, D., 1996, Site Conditions Limit Pioneer Tree Establishment After Logging Of Dipterocarp Forests in Sabah, *Biotropica*. 28, 2-12 P, Malaysia.

- Sowa, J.M., Stanczykiewicz, A., 2004, Analysis Of Injuries Ocurring in Trees As A Result Of Timber Harvesting, Forest Engineering: New Techniques, Technologies And The Environment, 329-337 P, Lviv, Ukraina.
- Uhl, C., Barreto P, Verissimo A Et Al. 1997, Natural Resource Management in The Brazilian Amazon. Bioscience, 47, 160–168 P, USA.
- Virdine, C.G., Dehoop, C., Lanford, B.L., 1999, Assesment Of Site And Stand Disturbance From Cut-To-Lenght Harvesting, 10th., Biennial Southern Silvicultural Research Conference, February 16-18 1999, Shreveport, La.
- Williston, E., 1979, Opportunity Areas And Leverage Points. In: Proceedings Of The Electronics Workshop, Sawmill And Plywood Clinic, 14-18 P, Portland, Oregon.