

---

SERİ **B** CİLT **39** SAYI **4** **1989**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
**ORMAN FAKÜLTESİ**  
D E R G İ S İ



## ORMANDA BÖLME DEN ÇIKARMA

Doç. Dr. Melikşah YILDIRIM<sup>1)</sup>  
Ar. Gör. M. Osman ENGÜR<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Ormanda hasat işlerinin önemli bir bölümünü "Bölmeden çıkarma" işleri oluşturmaktadır. Bölmeden çıkarma işlerinde değişik tekniklerden yararlanma imkanları ve buna karşılık ekonomiklik düşünceleri ve meşçere zararları gibi ana faktörler dikkate alındığında karmaşık bir problem ile karşılaşmaktadır. Mevcut alternatiflerden optimum çözüme ulaşabilmek için karar verme aşamasında, bir taraftan bölmeden çıkarma tekniklerinin diğer taraftan ise meşçere zararlarının bilinmesi zorunludur. Ancak bu şekilde doğru karar verilebilir. Bu makale yukarıda belirtilen konuya açıklık getirmesi amacıyla hazırlanmıştır.

### 1. GİRİŞ

Günümüzde sosyal, ekonomik ve teknolojik gelişmeler bütün hızıyla sürerken ormanların odun üretimi ve parasal olarak ölçülemeyen diğer fonksiyonlarına (su rejimini düzenlemesi, akarsu ve kaynakların verimli ve düzenli akışını sağlaması, toprağın kaymasını önleyerek tarım topraklarını koruması, çevre kirliliğini önlemesi ve toplum sağlığını iyileştirmesi, insanlara rekreasyonel yararlar sağlayarak canlılık getirmesi ve güzellik duygularını uyandırması vb.) olan talep hızla artmaktadır. İnsanlara yararlar sağlayan orman kaynaklarından rasyonel, devamlı ve istikrarlı faydalar sağlanabilmesi ormanların doğal dengesini bozmadan ve onun yapısına aykırı olmayacak şekilde düzenlenmesini gerektirmektedir. Çünkü orman ekosistemi, yeryüzündeki sistemlerin en karmaşık ve en ilginç olanıdır. Ormanlarla kaplı sahalarda; iklimin, toprağın, topografyanın, suyun ve canlıların çok çeşitli, değişken ve karışık bir sistem beraberliği görülmek-

1) İ.Ü. Orman Fakültesi Öğretim Elemanı.

tedir. Bu sistemi oluşturan tüm elemanlar, birbiriyle fonksiyonel bağlarla bağlı olmaları nedeniyle sistemin bir noktasına yapılan olumsuz etki tüm sistemde tesirini göstermektedir. Orman sistemini oluşturan elemanların doğal dengesinin korunması ve sürekliliği, orman kaynağından faydalanan günümüz insanının çok dikkatli ve planlı bir yararlanmaya yönelmesini zorunlu hâle getirmiştir.

Orman işleri ormanların temel ögesi olan ağaçların;

- Yetiştirilmesi, bakımı ve korunması işleri,
- Hasat işleri şeklinde iki grupta ele alınabilir.

Bunlar birbirini tamamlayan ve ormanın sürekliliği döngüsüne hizmet eden temel çalışmalarlardır.

Yetiştirme ve bakım işleri odun üretiminin biyolojik safhasını oluşturmaktadır. Yenilenebilir doğal kaynaklardan sayılan ormanlarda tohum toplama, fidanlık ve ağaçlandırma çalışmaları ormana süreklilik kazandıran işlerdir.

Hasat işleri odun üretiminin teknik evresini oluşturmaktadır. Hasat işleri, teknik ya da biyolojik olarak kesim yaşına gelmiş olan ağaçların kesilip devrilmesiyle başlar, dallardan temizleme, kabuk soyma, ölçme, bölümlere ayırma ve bölmeden çıkarma işleriyle devam eder, pazarlama veya ağaç biçme ve işleme sanayiine ulaştırılmasıyla sona erer. Odun hammaddesinin bu hasat safhaları birbiriyle grift safhalarıdır. Bir safhada otuzun karışıklık diğer safhalara da yansımakta ve bir bütün olan hasat çalışmasını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir.

### 1.1 Bölmeden Çıkarmanın Tanımı ve Önemi

Bölmeden çıkarma, ormanda üretim amacına uygun yaş ve olgunluğa gelmiş ağaçların kesilerek devrilmesi sonucu kesim sahasında dağınık durumda bulunan odunun insan, hayvan ve makina gücünden yararlanarak orman yolu kenarındaki istif ya da depo yerlerine –kısaca; uzak transportun başlangıç noktalarına– taşınması işlemidir.

Bu işlem genellikle iki aşamada gerçekleşmektedir:

- Ön bölmeden çıkarma; kesim sahasında dağınık odunların bir araya getirilerek sürütme ve makina yoluna kadar taşınmasıdır. Bu aşamada kısa ve uzun odunlar ayrı ayrı istiflenerek kabaca ön sınıflandırma da yapılmış olur.
- Asıl bölmeden çıkarma; odunun sürütme yolundan, uzak transportun başlayacağı depo veya istif yerlerine taşınması aşamasıdır.

Bölmeden çıkarma odun transportunun ilk safhasını oluşturmaktadır. Bu safhada odun, kesim yerlerinden ana transpot tesislerine getirilmektedir. Bu iş genellikle geniş bir alanda dağınık durumda bulunan odunun güç taşıma şartlarında biraraya toplanmasını gerektirdiğinden, üretim çalışmalarında en masraflı ve en zaman alıcı safhayı teşkil etmektedir. Ayrıca bu transport safhasında ormanda dikili ağaçların kök ve gövdelerinde zararlar meydana getirilmesi değer ve artım kayıplarına; orman toprağında yaralanma, çatlama ve sıkışmalar erozyon zararlarına; taşınan odunlarda meydana gelen çatlama ve kırılmalar önemli değer kayıplarına yol açmaktadır. Bölmeden çıkarma işleminin ağır ve tehlikeli olması iş kazaları riskini de artırmaktadır. Ormanda hasat işlerinde meydana gelen kazaların % 20'si bu safhasındadır.

Bütün bu sıralananlar bölmeden çıkarmanın maliyetini artırmakta, ilaveten ormanın devamlılığını ve sağlığını tehlikeye sokmaktadır. Bu nedenlerle bölmeden çıkarma süreci; hem or-

manların varlığı ve fonksiyonları açısından, hem de odun işleyen endüstrinin ihtiyacının düşük maliyetle ve zamanında karşılanması açısından modern ormancılık faaliyetleri içerisinde önemli bir yere sahiptir.

Öte yandan kesim sonucunda üretilen ürünün zamanında bölmeden çıkarılması, ormandaki kültür alanlarında ekim ve dikim işlerini kolaylaştırmakta, dolayısıyla silvikültürel açıdan da önem arz etmektedir.

Bölmeden çıkarma ile, ürünün standardizasyon ilkeleri ışığında sınıflandırılarak kullanıcıya yardımcı olunması, bölmeden çıkarmanın diğer önemli bir yönünü oluşturmaktadır.

## 1.2 Bölmeden Çıkarmanın Değerlendirilmesi (Esasları)

Ormancılık faaliyetleri arasında yer alan bölmeden çıkarma süreci, ağır işlerden olup, zaman alıcı ve masraflı bir çalışmadır. Bu sürecin kolaylaştırılması, kısıtlanması, verimin yükseltilmesi dolayısıyla ekonomikliği, planlı bir çalışma programını gerektirmektedir. Bu programda, bölmeden çıkarma işlerinin diğer hasat işleriyle zaman ve mekân bakımından entegre edilerek, bir hütün oluşturması sağlanmalıdır.

Bölmeden çıkarma işlerinin süresini ve maliyetini etkileyen en önemli unsur "Bölmeden Çıkarma Yöntemi"dir. Bölmeden çıkarma yönteminin seçilmesinde farklı ve değişken faktörler çok yönlü irdelenerek bir çok alternatif arasından en rasyonelinin seçimi aynı zamanda bölmeden çıkarmanın başarılı bir şekilde tamamlanmasını da etkileyecektir.

Bölmeden çıkarma yönteminin belirlenmesinde aşağıdaki genel kriterler etkili olmaktadır:

- Bölmeden çıkarmanın yapılacağı yörenin sosyo-ekonomik durumu
- Verimlilik (dolayısıyla ekonomiklik)
- İşletmenin üretim amacı (uzun veya kısa boy üretim)
- Doğaya uygunluk (arazi yapısı, iklim şartları vb.)
- Ekolojik ve biyolojik zararlar (toprak ve dikili ağaçlarda meydana gelen zararlar)
- Taşınan odunda meydana gelen değer ve hacim kayıpları
- Orman yol şebekesi
- Bölmeden çıkarmanın yönü (aşağı veya yukarı doğru)
- Nitelikli işgücü temini

Bütün bu kriterler bilgili ve tecrübeli yöneticiler tarafından değerlendirilerek bölmeden çıkarmanın başarılı bir şekilde tamamlanması için gerekli yöntem seçilir.

Tercih edilen yöntem (insan, hayvan veya makina gücü) ne olursa olsun, bölmeden çıkarma sürecinde bazı esasların bilinmesi gereklidir (BERKEL, 1976):

- Satılarak değerlendirildiğinde, hiç değilse, üretim masraflarını karşılayabilen odun hammaddeleri bölmeden çıkarılmalıdır.
- Gençlik bulunan yerlerde özellikle dikkatli davranılmalı, bölmeden çıkarma işleri ormanı, gençliği ve orman toprağını zarara uğratmayacak en uygun yöntem, biçim ve zamanlarda yapılmalıdır.
- Orman ürünlerinin bölmeden çıkarılmasında uygulanacak yöntemler, izlenecek yollar ve toplama yerleri daha önceden belirlenmelidir (PLANLAMA).
- Ormanda dağılmış ve birbirinden uzakta bulunan odun hammaddesi karışık bir biçimde değil, bir sıra, bir düzen dahilinde çıkarılmalıdır.

- Toplama yerlerinde çeşitli odun sınıfları ayrı ayrı istiflenmeli ve istifleme alanlarında olanaklar ölçüsünde araziden yararlanma gözden uzak tutulmamalıdır.

Bölmeden çıkarma çalışmalarında, sıralanan bu hususların dikkatlice uygulanması gerekir. Çünkü çalışmalarda karmaşıklığın ve düzensizliğin önlenmesi bu hususların yerine getirilmesindeki başarıya bağlıdır.

## 2. BÖLME DEN ÇIKARMA TEKNİKLERİ

Bölmeden çıkarma teknikleri literatürde çeşitli şekillerde sınıflandırılmıştır.

Bölmeden çıkarmanın tarihsel gelişimine göre (ÖZÇAMUR, 1981);

- Eskidenberi kullanılan yöntemler,
- Modern yöntemler,
- Gelişmekte olan yöntemler şeklinde.

Bölmeden çıkarmada odunu taşıyan araç ve tekniğe göre (AYKUT, 1984);

- İnsan gücü ile bölmeden çıkarma,
- Hayvan gücü ile bölmeden çıkarma,
- Makina gücü ile bölmeden çıkarma,
- Kablo hatlarla bölmeden çıkarma şeklinde.

Bölmeden çıkarmada taşıma mesafesine göre (YILDIRIM, 1989);

- Kısa mesafede taşıma
- Uzun mesafede (traktör ile) taşıma şeklinde,

sınıflandırmalar yapılmıştır.

Yukarıda sıralanan çeşitli sınıflandırma şekillerinden yararlanarak bölmeden çıkarma taşınan odunun, taşındığı ortama (taşıma ortamına) göre;

- Kara transportu ile bölmeden çıkarma,
- Su transportu ile bölmeden çıkarma,
- Hava transportu ile bölmeden çıkarma,

şeklinde üç ana sınıfa ayrılabilir. Bu ana bölümler de taşıma gücüne göre alt bölümlere ayrılmaktadır.

### 2.1 Kara Transportu ile Bölmeden Çıkarma

#### 2.1.1 İnsan Gücü ile Bölmeden Çıkarma

Odunun bölmeden çıkarılmasında insan gücünden ve tomruğun ağırlığından yararlanılması en eski ve en basit yöntemdir. Uygulamaya insan açısından bakıldığından ise bu yöntem insan vücudunu en zorlayıcı, en fazla zaman ihtiyacı gerektiren tehlikeli ve ekonomik olmayan yöntemdir.

İnsan gücüyle bölmeden çıkarma salt işgücüyle, yani herhangi bir araç-gereç kullanılmadan yapıldığı gibi, bazı yardımcı araç-gereçlerden (sapın, manivela, el arabaları, kızaklar vb.) yararlanılarak da yapılmaktadır. İnsan gücüyle taşıma genellikle düz arazide ve yamaçlar üzerinde iniş aşağı yönde uygulanmaktadır. İnsan gücü ile taşımada maksimum ağırlık 30-50 kg olup iki kişi birlikte 60-80 kg taşıyabilmektedir. 60 kg'ın üzerinde yük taşımak sağlık açısından zararlı sonuçlar doğurmaktadır. Ergonomik bakımdan 55 kg üst sınır olarak belirlenmiştir. Bu ağırlık taze haldeki kayın odununda 0,04-0,05 m<sup>3</sup>/parça, iğne yapraklılarda ise 0,05-0,06 m<sup>3</sup>/parça odun ağırlığıdır. Uzun gövde odunlarının sürütülmesinde 0,1 m<sup>3</sup>/parça ve 3 m boyundaki odunlar kaldırılarak sürütülebilir. Bu taşımada odun gövdesinin kalın ucu orman işçisinin omzu üzerinde, ince ucu zemin üzerinde sürütülmektedir.

Taşıma ve sürütme aşağıdaki koşullarda insan gücü ile yapılmaktadır:

- Birinci ve ikinci aralama kesimlerinden elde edilen endüstri istif odunları, düz arazide elle taşınabilir. Bu meşçereye zarar vermeyen bir yöntem olup, bölmeden çıkarma aralıklarının sık olarak yapılmasıyla taşıma mesafeleri kısaltulabilir. 25-40 m aralıklı açılan bölmeden çıkarma aralıklarında ortalama taşıma mesafesi 6-7 m dir.
- Odunun tomruklanması, bölmeden çıkarma aralıklarında prosesör ile yapıldığında ince ağaçlar el ile kalın uçları yol kenarına gelecek şekilde sürütülür.
- Bölmeden çıkarma aralığında mobil makinelerle yongalama yapıldığı zaman odunlar el ile yol kenarına kadar taşınır.
- İnce uzun gövdeli odunlar (endüstri odunu, sırk) meyilli arazilerde aşağı doğru orman yolu kenarına veya makina yoluna kadar elle sürütülür. Bu yöntem yorucu bir çalışma olup her seferinde yokuş yukarı yürümeyi gerektirmektedir. El işçiliği ücretlerinin düşük olduğu ve işgücü fazlalığı olan yerlerde uygulanabilir. Fakat işi zorlaştıran meyil, kar, arazi, bitki örtüsü vb. faktörlerin ücretlendirmede dikkate alınması gerekir.

İstif odunu ve dal odunu demetlerinin taşınmasında, omuz taşıma kayışları, sırtlık, sırtı sepeti ve taşıma sırtıkları, uzun odun sürütülmesinde de taşıma kancaları, yardımcı araçlar olarak kullanılmaktadır. Ayrıca uzun gövde odunlarının çekilmesinde el arabaları, bölmeden çıkarma kancaları ve sapın kullanılır.

Meyilli ve dik arazide tomrukları kendi ağırlığından ve yerçekiminden yararlanarak kaydırmak, yamaç aşağı atmak insan gücü ile bölmeden çıkarmanın başka bir yöntemidir. Fakat bu yöntemler meşçereye önemli derecede zarar vermektedir. Odun, ağırlığı sebebiyle aşağı doğru kontrolsüz bir şekilde hızla hareket ederken civar ağaçlarda çarpma, toprak üst yüzeyini ve bitki örtüsünü tahrip ve en önemlisi odunun kendisinde kalite ve hacim kayıpları gibi zararlar oluşmaktadır. Bu zarar miktarı gövde baş kısımlarının yuvarlaklaştırılması ve uzunluk payı (4-5 m de 5 cm) bırakılarak kısmen önenebilmektedir. Bu tip bölmeden çıkarma yöntemi ancak çiplak ve gençlik bulunmayan orman alanlarında uygulanabilir.

Yuvarlama, kaydırma ve atma şeklindeki bölmeden çıkarma yöntemleri hem ormanda, hem de taşınan üründe önemli zararlara yol açmaktadır. Bu nedenlerle özellikle kalın çaplı ve değerli uzun gövde odunlarının meyil aşağı bölmeden çıkarılmasında fazla zarar görmemesi için halattan frenleme şeklinde yararlanılması çok eskiden beri bilinen bir yöntemdir.

İnsan gücünden yararlanarak araba ile taşıma, salt insan gücüyle yapılan taşıma ve sürütmeye nazaran daha kolay gerçekleşmekte ve çalışan fazla zorlanmamaktadır. Bu tip taşımada arazinin yapısı, toprağın-taşıma direnci, yapay taşıma yolu ve bölmeden çıkarma aralıkları belir-

leyici faktörlerdir. Bu yöntemde kullanılan arabalar iki tekerlekli olup lastik tekerlekli olanlar ağaç ve demir tekerlekli olanlara göre daha fazla kullanılmaktadır. Bölmeden çıkarılacak ince gövdelerin kalın başı bu arabaların dingilleri üzerine yüklenmekte, ince uçları ise zeminde sürütülmektedir. Bazen tomruk ağırlık merkezinden dingiller üzerine yüklenerek yerde sürütülmeden de taşınabilmektedir.

İnsan gücünden yararlanarak bölmeden çıkarmada arabaların yanında kızaklar da kullanılmaktadır. Bölmeden çıkarmada kullanılan kızaklar dişbudak, meşe, kayın ve karaağaç gibi sert ağaçlardan yapılmaktadır. Bu kızakların boyları 1,3-3,4 m, genişlikleri 0,55-1,3 m, ağırlıkları ise 20-95 kg arasındadır. Kızaklarla taşımada yolun eğimi önemlidir. Bu yöntem için uygulanan eğim % 5-20 arasındadır. % 8 eğimde insan gücü ile frenlemek mümkündür.

İnsan gücünden yararlanarak yer çekiminin etkisiyle odunun bölmeden çıkarılmasında çeşitli tiplerde oluklardan da yararlanılmaktadır. Bu oluklar odun, çelik ve dökme sac veya plastikten yapılmakla birlikte, zeminin kazılmasıyla oluşturulan toprak oluklardan da yararlanılmaktadır. Fakat günümüzde çeşitli zararları önlemesi ve zamandan tasarruf sağlaması nedeniyle plastik oluklar daha çok tercih edilmektedir. Çünkü bu oluklar sürütme yollarının yapımını ortadan kaldırmakta, ormanda kabuk soyma işlemleri yapılmadığından zamandan ve işçilikten tasarruf edilmekte, arazi üzerinde sürütme esnasında orman toprağının parçalanması sonucu meydana gelebilecek erozyon ve gençliğin zarar görmesi gibi zararları ortadan kaldırmaktadır.

### 2.1.2 Hayvan Gücü ile Bölmeden Çıkarma

Ülkelerin gelişim süresi içerisinde odunun ormandan çıkarılması ilk olarak insan gücü ve devamında da hayvan gücünden yararlanarak sağlanmıştır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ormancılıkta makinalaşma süresi başlamış, dolayısıyla gelişmiş ülkeler bölmeden çıkarma işlerinde insan ve hayvan gücünün etkisini oldukça düşük seviyelere indirmişlerdir. Buna rağmen gelişmekte olan ülkeler sosyo-ekonomik yapıları itibarıyla ormanda bölmeden çıkarma işlerinde hâlâ insan ve hayvan gücünden yararlanmakta, bölmeden çıkarma işlerinin önemli bir bölümünü makinasız gerçekleştirmektedir.

Dünya üzerindeki çeşitli ülkeler, kendi doğal koşullarına uygun olarak çeşitli hayvanları ehlileştirerek taşıma ve çekme işlerinde kullanılmaktadırlar. Bu hayvanlar ülkelere göre, örneğin Doğu Asya'da fil, Kuzey Afrika'da deve, Güney Amerika'da lama, İskandinav ülkelerinde ren geyiği, ülkemizde at, eşek, boynuzlu sığır, katur gibi çeşitlilik göstermektedir.

Günümüzde bölmeden çıkarmanın rasyonelasyonu için geliştirilmiş bir çok modern teknikler olmasına rağmen hayvan gücünden yararlanmayı destekleyen görüşlerin dayanak noktaları olarak şunlar gösterilebilir;

- Esnek bir çekiş dolayısıyla, çekim hayvanları, dikili ağaç gövdelerinde daha az zarar yapmaktadırlar.
- Genç, iğne yapraklı ağaç meşçerelerinde yapılan aralama kesimlerinde toprak zararları önenebilmektedir.
- Başlangıç yatırımları azdır, dolayısıyla küçük sermayeye gerek duyulmaktadır.
- Zor ve çetin arazi koşullarında taşıma kolaylıkla sağlanabilmektedir (% 35'e varan eğimli arazilerde çalışabilmektedirler).
- Motor sesi ve egzoz gazı oluşturmazlar.
- Orman yolu yapımından tasarruf sağlanır.

- Bataklık arazilerde taşıma-sürütme mümkündür.
- Sürütme ve taşıma esnasında sürekli dikkat gerektirmemektedir.

Destekleyici görüşlere karşılık olarak hayvan gücü ile bölmeden çıkarmanın hayvanlardan kaynaklanan bazı sakıncaları şunlardır;

- Hayvanlar ister çalışsın ister çalışmasın devamlı beslenme ve bakım gerektirmektedir.
- Hayvanların çalışması iklim koşullarından etkilenmektedir. Kötü hava koşulları sürekli ve verimli çalışmayı etkilemektedir.
- Çalışma sürecinde hayvanların dinlenmek zorunda kalması, zaman kaybına neden olmaktadır.
- Hayvanların çalışma hızı ve iş verimi düşüktür.
- Hayvanların çalışmadıkları zaman korunmaları ve emniyetleri için çeşitli barınakların oluşturulması gerekmektedir.

Bu sakıncalar gözönünde tutularak günümüzde gelişmiş ülkelerde ağır işlerde sürekli çalışan, iklim koşullarından etkilenmeyen, çalışma hızı ve verimi yüksek, çalışma emniyeti yüksek olan modern makineler kullanılmaktadır. Bu gereklerin yanında gelişmiş ülkelerin hayvan gücünden vazgeçmesinin temelinde "az sermaye-yoğun çalışma" sisteminin yerine "yüksek sermaye-az çalışma" sisteminin ağır basması yatmaktadır.

Hayvan gücü ile bölmeden çıkarmada, her ne kadar hayvan taşıma aracı olarak başrolde ise de, insan yine bu yöntemle bölmeden çıkarmada önemli bir yere sahiptir. Çünkü bölmeden çıkarma işlerinin planlanması, hayvanların hazırlanması, sürütmenin idare edilmesi, odunların çekim ya da sürütmeye hazır hâle getirilmesi, bağlanıp-çözülmesi insanlar tarafından yapılmaktadır. İnsan, iş esnasında aklını ve gücünü kullanarak hayvanların bölmeden çıkarma işini tamamlamaktadır.

Ülkemizde bölmeden çıkarmada kullanılan hayvanların özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

#### AT

İlk planda düşünülen iş hayvanlarından olup idaresi kolay, hızlı, zeki, uysal yapıları nedeniyle çekme ve taşıma işlerinde rahatlıkla kullanılmaktadır.

Atlar, sıcak kanlı (binek) atlar ve soğuk kanlı (koşum) atlar olarak genelde iki gruba ayrılmaktadır. Soğuk kanlı atlar daha iri ve kuvvetli yapıları nedeniyle, çekim işlerinde, sıcak kanlı atlara nazaran daha çok kullanılmaktadır. Genel olarak atların çekme gücü vücut ağırlığının % 20-25 kadardır. 140-160 kg ağırlık ile 0,8-1,1 m/s hıza ulaşabilmektedir. Atlara ait ortalama güç 980,7 Nm/s veya 0,98 kW'dır.

Atların bakımı gerek beslenme ve gerekse umar ile desteklenir. Bunların haricinde uygun nal kullanma çalışma verimini olumlu yönde etkiler.

#### EŞEK

Eşekler, diğer hayvanlara nazaran yüksek sıcaklık derecelerine zarar görmeksizin tahammül edebilmektedir. Buna karşılık yağmur ve soğuğa karşı dayanıksızdırlar. Bakım ve beslenmeleri kolay olup meyilli arazilerde kolay ve güvenli hareket edebilmelerine rağmen, ayak tabanları küçük olması nedeniyle toprak basıncı yönünden olumsuzluklar yaratırlar.



## KATIR

Katır, kuvvetli, uyanık, dayanıklı bir hayvan olup, çekme, taşıma işlerinde rahatlıkla kullanılmaktadır. Hem at hem de eşeğin olumlu özelliklerini taşır. Eşekten daha kuvvetli, çekme gücü daha fazla ve daha dayanıklıdır. At ile karşılaştırıldığında; kanaatkar, güvenli ve sağlam basan, az korkak ve sakindir. Katırın attan uzun yaşaması ve uzun süre işte kullanılması, hastalıklara, sıcağa ve soğuğa dayanıklı olması bölmeden çıkarma işlerinde tercih edilmesine neden olmaktadır. Ağırıkları 350-400 kg olan katırlar 50 kg ağırlığındaki bir yükü 1.0 - 1.1 m/s hızla çekebilir.

## ÖKÜZ

Öküz, sakin bir hayvan olup, korkak değildir. Avantajları arasında; dayanıklılığı, kanaatkarlığı, yem masraflarının az olması, ihtiyarladıktan sonra kesilerek besin maddesi olarak yararlanılması, bakımının kolay olması sıralanabilirken; yavaş olmaları, tırnakları arasına taş ve ince dal parçalarının batması gibi olumsuzluklar öküzün dezavantajları arasındadır. Öküzler 60-70 kg ağırlığındaki yükü 0,6-0,8 m/s hızla çekebilmektedirler.

## MANDA

Manda öküze benzer, ondan daha iri, güçlü ve hantal yapılıdır. Sulak yerlerde yaşamayı seven bu hayvanların, beslenme ve bakımı kolaydır. Mandalar güç koşullara dayanıklı, iş kabiliyeti yüksek, çok ağır yükleri uzun süre çekebilecek kuvvettedirler.

Hayvan ile çekme ve taşıma yapılırken sürütme kızığı, sürütme teknesi, sürütme konisi, bölmeden çıkarma kancası kullanılmaktadır. Yardımcı araçlar kullanılarak basit sürütme, kızakla sürütme, araba ile sürütme ve araba ile taşıma biçimlerinde hayvan gücüyle odunlar bölmeden çıkarılmaktadır.

### Basit Sürütme:

Kısa mesafede yapılan sürütme biçimidir. Bu sürütmede odun boylu boyuna zemin üzerinde sürütüldüğünden, odunla zemin arasında meydana gelen sürtünme direnci fazladır. Sürütme direncini azaltmak ve odunda uç kısmın yarıлма, parçalanma vb. nedenlerle oluşan deşer ve hacim kayıplarını önlemek amacıyla sürütme konilerinden yararlanılır. Uygulamada bazen de odunun uç kısmının balta ile yontulması da aynı amaçlar için yapılmaktadır.

### Kızakla Sürütme:

Bölmeden çıkarılacak odunun kalın ucu kızaktaki bir bağlama, ya da yastık ağacı üzerine bindirilerek zincirlerle bağlanmakta, ince ucu ise zeminde sürütülmektedir. Bazen sürütme kızığı yerine sürütme teknesi de kullanılmaktadır.

### Araba ile Sürütme:

İki tekerlekli ve bir dingilli arabalarla bölmeden çıkarmada odunların kalın uçları ya bu arabaların dingilleri üzerine bindirilerek bağlanmakta ya da dingilin alt tarafından kavranarak bağlanmakta, ince uçları ise yerde sürütülmektedir. Bu biçim sürütmede çekim gücünden % 40, hatta daha fazla tasarruf sağlanabilmektedir.

### Araba ile taşıma

Odunun bir ya da iki dingilli araba vasıtasıyla yerde sürütülmeden taşınmasıdır. Böylece arabanın hızı artırılmış, çeken hayvanın sarfettiği çekim gücü azaltılmış olmaktadır. Lastik tekerlekli bölmeden çıkarma arabalarının taşıma gücü 2-6 m<sup>3</sup> arasında değişmektedir.

Hayvan gücünün kullanılmasında hız ile çekme kuvveti ve verim arasındaki ilişki aşağıda verilmiştir (GRAMMEL, 1988).

|                    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Hız (m/s)          | 1,6 | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |
| Çekme Kuvveti (kg) | 20  | 40  | 60  | 80  | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 |
| Verim (m kg/s)     | 32  | 52  | 66  | 64  | 60  | 60  | 42  | 42  | 18  |

Bölmeden çıkarmada yararlanılan hayvanlar bazı kriterler bakımından aşağıda karşılaştırılmıştır (GRAMMEL, 1988):

| Hayvanlar       | Ağırlık (kg) | Çekme Kuvveti (N) | Hız (m/sn) | Beygir Gücü (BG) | Günlük Verim Kw/h |
|-----------------|--------------|-------------------|------------|------------------|-------------------|
| At (Soğukkanlı) | 700-800      | 980,7             | 1,0        | 1,3              | 5,66              |
| At (Sıcakkanlı) | 600-650      | 730-785           | 1,0-1,2    | 1,1-1,2          | 4,12              |
| Öküz            | 400-800      | 588-785           | 0,6-0,8    | 0,5-0,9          | 2,57              |
| İnek            | 400-500      | 588-687           | 0,7        | 0,6              | 1,47              |
| Katır           | 250-350      | 490               | 1,1        | 0,7              | 2,57              |
| Eşek            | 120-200      | 392               | 0,8        | 0,4              | 1,47              |

Yukarıda görüldüğü gibi at, en büyük çekme kuvvetine sahip, bunu öküz ve katır izliyor. İnek ve eşeğin oldukça küçük bir verime sahip olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak hayvanların yük kapasiteleri ve hızları sınırlı olmasına rağmen, genç meşçerelerde yapılan gençlik bakımı çalışmalarında, makinalı çalışmaya hazırlama işlerinde, zor arazi koşullarında, yol yapım masraflarının yüksek olduğu ve bataklık bölgelerde hayvan gücünden yararlanılması tercih edilmelidir.

### 2.1.3 Motor Gücü ile Bölmeden Çıkarma

Günümüzde, gelişmiş ülkelerde ağır ve güç koşullardaki bölmeden çıkarma işlerinde motor (makina) gücü kullanımı oldukça büyük oranlardadır. İkinci Dünya Savaşı izleyen yıllarda işçi sayısının azalması, hızla artan işçi ücretleri, kırsal kesimdeki işgücünün endüstri merkezlerine kayması sonucu işçi sağlanmasındaki güçlükler, bütün bunlara ilaveten orman ürünlerine artan talep orman nakliyatında motor (makina) gücünün kullanılmasını zorunlu hâle getir-

miştir. Odunların ormandan çıkarılması için çeşitli tip traktörlerden ilk faydalanmalar 1940'lı yıllarda olmuş, ancak özel olarak orman nakliyatı amaçlanarak yapılan makinelerden 1960'lardan itibaren yararlanılmaya başlanmıştır. Bunu izleyen yıllarda tepesi ve dalları alınan ağaç gövdelerini sürütmede kullanılan gövdeden mafsallı özel sürütme traktörleri ile yükleme vinçli traktör-treyler kombinasyonu forwardeyer geliştirilerek, hızla artan bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. 1970'li yıllarda ise ağacı devirme, bölmeden çıkarma, dal ve tepesini alma, tomruklama işlerinin birini veya birkaçını yapan makineler gelişmiş ülkelerde kullanılmaya başlanmıştır.

Artan motor gücü kullanımının altında yatan temel düşünceler, üretim çalışmalarını daha verimli kılmak, çalışmanın ağırlığını ortadan kaldırarak işi kolaylaştırmak ve iş güvenliğini artırmaktır. Buna yeterli işgücü, hayvan gücü olmaması, olumsuz arazi ve iklim koşulları, yüksek sermaye gücü, elde edilen ürünlerin faydalanılma şekli (endüstri odunu, tomruk, maden direği, sırk vb.) ve üretim metodu (bütün ağaç, bütün gövde, tomruk metodu) vb. gibi faktörler eklennince gelişmiş ülkelerdeki makina gücü kullanım oranının artması daha iyi anlaşılmaktadır. Örneğin bölmeden çıkarma işleri Avusturya'da % 65, İsviçre'de % 81 traktörlerle yapılmaktadır. Bölmeden çıkarma traktörlerinde bulunması istenen özellikler aşağıda sıralanmıştır.

- Yere sürünmemesi için altı yüksek olmalıdır (büyük tekerlekli).
- Dönme kabiliyeti yeterli olmalıdır (aks mesafesi kısa, ön tekerlekler yeterli dönme kabiliyetli, gövdeden mafsallı, tek tekerlek fren tertibatı).
- Tırmanma kabiliyeti iyi olmalıdır (motor gücü yüksek, ön ve arkadan çekiş, diferansiyel kilit sistemi).
- Engelleri aşma özelliği olmalıdır (önde yüksek aks, büyük bir yaylanma kabiliyeti).
- Toprak üzerine az basınç yapmalıdır (geniş veya çift lastik, yarım palet).
- Devrilmeye karşı güvenli olmalıdır (tekerlekler arası geniş, ağırlık merkezi aşağıda).
- Frenleme sistemi, supaplar, hidrolik sistemi ve viraj demirleri korunmuş olmalıdır.
- Çekme gücü yüksek, dayanak ayakları güvenli olmalıdır.
- Hareket hızı boş, yüklü ve meyilli arazide yeterli olmalıdır.
- İleri ve geri istikamette aynı hıza sahip olmalıdır.
- Sürücüyü koruyucu donanım bulunmalıdır (koruyucu tel perde, ergonomik sürücü koltuğu, dumanını yukarıda serbest bırakan egzoz).
- Çalışmayı kolaylaştıran donanıma sahip olmalıdır (iyi bir görüş, hidrolik direksiyon, klimatize edilmiş sürücü kabini, ergonomik kumanda elemanları).
- Ekipman monte edebilme imkanı bulunmalıdır.
- Kuyruk mili bağlantısı ile güç aktarımı sağlanmalıdır (motor kuyruk mili, yol kuyruk mili, vites kuyruk mili).

Traktörler, bazı yardımcı ekipmanlar takılarak odunların bölmeden çıkarılmasını gayet kolay bir şekilde yapabilmektedirler. Bu yardımcı ekipmanlar; halat, zincir, kasnaklı vinç, yağma platformu ve yağma çatalı, bölmeden çıkarma kısıkağı ve yükleme vinci, bölmeden çıkarma arabası olarak sıralanabilir.

Traktörlerle bölmeden çıkarma çeşitli şekillerde, doğrudan zemin üzerinde sürütme, kızıla sürütme, arabayla sürütme, vinçle bölmeden çıkarma olmak üzere çeşitli şekillerde yapılmaktadır.

Bugün ormancılık amaçlarına göre düzenlenmiş tarım traktörleri, unınoğ ve benzeri universal traktörler ve özel olarak imal edilmiş orman traktörleri bölmeden çıkarmada kullanılmaktadır. Arkalarına monte edilen tek veya çift tamburlu vinçlerle 6000-7000 kg'a kadar çek-

me kuvveti sağlayabilmekte, bu amaç için de 10-12 mm çapında çelik tel halatlardan yararlanılmaktadır.

Orman traktörlerinin en önemli özelliği gövdelerinin bir mafsalla ekli iki parçadan oluşması ve dönme işleminin bu mafsallara aracılığı ile aracın çekişi içinde gerçekleştirilmesidir. Böylelikle küçük yarıçaplı (33 m) kurlarda dönme imkanı vermekte, yani hareket kabiliyetlerini büyük ölçüde artırmaktadır. Ayrıca % 25 eğime kadar yokuş yukarı, % 40-50 eğime kadar iniş-şığı nakliyata imkan vermektedir.

Gövdeden mafsallı traktörler genellikle tek ve nadiren çift tamburlu; çeneli veya kısıkaçlı tomruk iskemleli olarak üretilmektedir. Tamburlu traktörlerde yükün yanına gitme zorunluluğu olmadığı halde, çeneli veya kısıkaçlı olan traktörlerde bu zorunludur. Çeneli sürütücü hidrolik kısıkaçla tomruğu yakalayıp götürebildiği halde tomruk iskemleli olanların üzerlerine monte edilmiş bir yüklemeye vinci ile yüklenmesi gerekmekte, iskemle üzerindeki hidrolik kısıkaçlar yükü kavramaktadır.

Gelişmiş ülkelerde bölmeden çıkarmada çok amaçlı hasat makineleri de kullanılmaktadır. Genellikle ormanda devirme işleri için geliştirilen makineler birden fazla iş safhası (demetleme, dal temizleme, sürütme, kabuk soyma) yapmaları nedeniyle "çok amaçlı hasat makineleri" olarak adlandırılırlar. Bunların devirme-demetleme, devirme-bölmeden çıkarma, devirme-sürütme, dallardan temizleme-istifleme gibi tipleri vardır.

Bölmeden çıkarma esas alındığında bu makinelerin olumlu özellikleri şunlardır;

- Demetleme yapıldığından bölmeden çıkarma zararları azdır. Çünkü bir demet bir defada halat ile veya hidrolik kısıkaç ile kavranır.
- Kesilen ağaçlar veya gövdeler ince ve kalın uçları aynı tarafa gelecek şekilde istiflenir, böylece taşıma sırasında döndürme gerektirmez, zamandan kazandırır.
- Ağaçların orman yolu kenarında veya ağaç işleme merkezlerinde tomruklanması uzun boylu olması herhangi bir problem yaratmaz.
- Halat veya vinçle bölmeden çıkarma yöntemlerine kıyasla hareketli makineler daha fazla iş güvenliği sağlar.
- Bedensel işyükü daha azdır.
- Kesilen ağaçların hidrolik kol ile direkt bölmeden çıkarma aralığına istiflenmesi maliyetleri düşürür.
- Bu tip çalışma ile ağaçların kök ve kütük sahasında tehlikeli olan bölmeden çıkarma zararları önlenir.

#### 1.2.4 Kablo Hatla Bölmeden Çıkarma

Sarp ve dağlık arazi şartlarında ön plana çıkan bölmeden çıkarma yöntemlerinden en önemlisi vinçli hava hatlarıdır. Son yıllarda halat sistemleri kullanım oranları artarak önem kazanmaya başlamıştır. Bunun nedenleri şunlardır:

- Motorlu araçların araziye girmeleri gerekmemektedir.
- Taşıma gücü az, meyilli arazilerde de kullanılabilir.
- Ekolojik bakımdan ve estetik açıdan olumsuz özellik taşıyan yol bağlantılarına daha az gerek duyulmaktadır.
- Toprak sıkışması (teker baskısıyla) meydana gelmemektedir.
- Köklere zarar veren derin çukurlar oluşmamaktadır (teker izleri).

- Kalan meşçereye zarar vermemektedir.
- Enerji (yakıt, yağ) kullanımı oldukça az olmaktadır.

Bu gibi olumlu özellikleri yanında, halat sistemlerinin olumsuz özellikleri de vardır. Bunlar;

- İşgücü yoğun bir çalışmadır.
- Ücretlerin yüksek olduğu ülkelerde pahalı bir sistemdir.
- İşgücünün yoğun eğitimini ve bilgili olmasını gerektirir.
- Yüksek sabit masraflar nedeniyle küçük miktarlardaki üretimin taşınmasına ekonomik yönden imkan vermemektedir (özellikle uzun mesafeli hava hatları).
- Büyük alanlarda kesim yapılmasını gerektirmektedir.

Bugün orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması ve taşınmasında geniş bir uygulama alanı bulan halat sistemleri, çalışma prensipleri ve özellikleri bakımından betirli tiplere ayrılmaktadır. Orman ürünlerinin taşınmasında kullanılan halatları yararlanma süresi ve tesis uzunluğuna göre ikiye ayırmak mümkündür.

- Sabit ya da uzun mesafeli vinçli halat sistemleri.
- Portatif ya da taşınabilir kısa mesafeli vinçli halat sistemleri.

Günümüzde uzun meafeli vinçli halat sistemlerinin bir kısım ekonomik olumsuzlukları nedeniyle kısa mesafeli vinçli halat sistemlerinin kullanım oranı artmıştır. Dağlık arazide orman yol şebekelerini takviye eden ve optimal olarak 400 m'ye kadar, istisnai hallerde kullanılan motorlu kablolu vinçlerin eriştiği alanın yeterli olması durumunda 700 m'ye, hatta güzergâhın yeterli meyli ve açık cer kablosu vaziyetinde 900 m'ye kadar nakliyat yapılabilir.

Kuleli vinçler son yıllarda hava hatlardaki kurma ve sökme zamanlarını kısaltma maksadıyla geliştirilmişlerdir. Bölmeden çıkarmada kuleli vinçlerin kullanılması iyi bir hazırlık gerektirir. Uygulama alanları aşağıda verilmiştir:

- % 50'nin üzerinde meyilli dağlık bölgeler,
- Sürütme yolu ve orman yollarının açılmasının arazi yapısı bakımından uygun olmadığı bölgeler,
- Yaşam ortamının bozulma ihtimali olan bölgeler,
- Zeminin taşıma direnci az olan bölgeler,
- Diğer tekniklerin daha pahalı olduğu bölgeler,
- Genel yollar ve yapılar için tehlike gösteren bölgeler.

Halat sistemleri kurulmasının ekonomik olması ve bu sistemlerin verimli çalışmasının sağlanması için öncelikle şu faktörlerin kritiğinin yapılması gerekmektedir:

- Birim alandaki hacim miktarı ve parça hacmi,
- Odun boyu (bütün ağaç, uzun gövde odunu, kısa odun).
- Uygulanan silvikültürel müdahalelerin şekli,
- Yukarıya veya aşağıya doğru yapılan taşıma tipi,
- Ana halatta ortalama taşıma uzaklığı,
- Ana halata olan ortalama yan taşıma uzaklığı,
- Arazi verileri (eğim, yamaç şekli, engel yoğunluğu),

- İklim koşulları (sıcaklık, yağış).
- Personelin eğitim durumu ve performansı.

## 2.2 Su Transportu ile Bölmeden Çıkarma

Ormanda kesim sonrasında elde edilen odunun bölmeden çıkarma yöntemlerinden birisi de su transportudur. Su üzerinde transport günümüzde önemini yitirmiş bir transport şekli olmasına rağmen çeşitli ülkelerde hâlâ önemini korumaktadır. Su transportunda suyun gücünden yararlanıldığı gibi su üzerinde motor gücünden de yararlanılmaktadır. Finlandiya, İsveç ve Norveç gibi ülkelerde su transportu organize ve planlı bir şekilde yapılabilmektedir. Bu ülkelerde odun işleyen sanayi su transportuna uygun yerlere (nehir kenarlarına, akarsu kenarlarına) kurulmaktadır. Afrika kıtasında bakir ormanlarda su transportu ile odun emvalinin çıkarılması hâlâ kullanılan bir metottur. Su transportunun bu ülkelerde kullanılmasının başlıca nedeni ekonomik olması ve diğer transport şekillerinden ucuz olmasıdır.

Su transportunun gerçekleştirilmesinde akarsu sisteminin düzenli bir ağ teşkil etmesi, ayrıca bu su yollarındaki suyun akış hızı, suların akış rejimi gibi bazı doğal faktörlerin olumlu özellikleri rol oynar.

## 2.3 Hava Transportu ile Bölmeden Çıkarma

### 2.3.1 Helikopter ile Bölmeden Çıkarma

Helikopterler son yıllarda çeşitli ülkelerin ormancılık faaliyetlerinde denenmektedir. Bunlar sırasıyla planlama ve amenajman, afetlerle mücadele, çığ mücadelesi, yangın önleme (su taşıma) vb. dir. Helikopterler ekonomik bakımdan değerli odunların, güç taşıma koşullarında ormandan çıkarılmasında kullanılan taşıma araçlarından birisi sayılmasına rağmen gelişmiş ülkeler için bile lüks sayılacak bir bölmeden çıkarma yöntemidir.

### 2.3.2 Hava Gemisi ile Bölmeden Çıkarma

Bugün K. Amerika'da ve Sovyetler Birliği'nde odun transportunda helikopterlerin yanında "hava gemileri"nden de yararlanılmaktadır. Bu amaçla 80'li yılların başında A.B.D.'de "Cyclo-Crane" olarak adlandırılan, helyum gazı ile doldurulan parabol şeklindeki taşıma araçları geliştirilmiştir. Bu aracın alt tarafında yükleme kısmı (sepet) bulunmakta, düz arazi, uzun mesafe ve büyük hacimde taşımalarda kullanılmaktadır.

Ayrıca Kanada'da uygulama alanı bulan taşıma direnci iyi olmayan turba ve sulak zeminlerde "hava yastığı" denilen taşıma araçlarından yararlanılmaktadır.

## 3. BÖLME DEN ÇIKARMA ZARARLARI

Ormanda kesimden sonra ürünün ormandan çıkarılması sırasında birtakım zararlar meydana gelmektedir. Bu zararlar bölmeden çıkarma tekniği, arazi koşulları (meyilli-düz), meşçerenin yapısı (sık, aralıklı), mevsimler, taşınan ürünün çapı ve boyu vb. gibi etkenlere bağlı olarak değişmektedir.

Zararın az ve çok olmasında aşağıdaki faktörler rol oynar:

- Meyilli arazilerde zarar düz arazilerden daha fazladır.
- Su yürüme zamanında daha fazla zarar meydana gelir.
- Sık meşcereler daha fazla zarara uğrar.
- Kalın gövde odunları incelerden daha fazla zarar görür.
- Genellikle kenar ağaçları (sürütme yolu ve bölmeden çıkarma aralığında bulunan ağaçlar) fazla zarar görür.
- Gövde uzunluğunun artmasına paralel olarak zarar oranları da artar.

Bölmeden çıkarma zararlarına dış etkenlerin etkisi bu şekilde olmakla beraber, çalışma tekniğinin zararların artması ve azalmasıdaki rolü daha büyüktür. Günümüzde zararların hızla artmasının nedeni klasik yöntemlerin yerini mekanizasyonun almasıdır. Örneğin ekonomik olarak pahalı makinaların atıl kapasite yaratmaması için tüm yıl boyunca çalıştırılması, su yürüme zamanında yapılan zararları artırmıştır. Ayrıca günümüzde uzun gövde odunlarının tercih edilmesi de bu zararların artmasına diğer bir neden teşkil etmektedir.

Bölmeden çıkarma sürecinde oluşan zararlar şu ana kısımlarda ele alınabilir:

- Vejetasyon zararları
- Toprak zararları
- Taşınan odunda oluşan zararlar

### 3.1 Vejetasyon Zararları

Bölmeden çıkarma sırasında dikili ağaçlarda ve gençlik üzerinde zararlar meydana gelmektedir. Dikili ağaçların kabuk, kambiyum, gövde odunu ve kök kısımlarında yaralanmalar meydana gelir. Bu da ağaç türlerine göre değişik oranlarda ekonomik değer ve hacim kayıpları oluşturmaktadır. Örneğin, sıkça görülen, dikili ağacın değerli olan dip kısmındaki yaralanmalar sonucu, yaralanan ağaç değerlendirilirken düşük odun sınıfına girerek ekonomik kayıp oluşur. Ayrıca yaralanmalar sonucu sağlık durumu bozulan ağaçlarda mantar ve böceklerin saldırısına uğrama ihtimali artarak zararların boyutları büyüyebilir.

Bazı ülkelerde kesilen ağaçlar dallı ve kabuklu olarak ormandan çıkarılmakta, bu da toprakta besin maddesi özellikle azot ve fosfor kayıpları meydana getirmektedir. Böylece bitkilerin beslenmesi olumsuz etkilenmektedir.

Vejetasyon zararlarını önlemek için şu hususlar dikkate alınmalıdır:

- Kesim zamanı
- Genel devirme yönü
- Ulaşım olanakları
- Personel eğitimi
- Hasat metodu (tüm ağaç, tam boy, tomruk)
- Çalışma yerine uygun bölmeden çıkarma tekniğinin seçimi

Doğal gençleştirme alanlarında bölmeden çıkarma zararlarının etkisi artmaktadır. Gençlik üzerinde ezilme, yaralama, kırılma gibi olumsuzluklar yaratmaktadır. Taşmanın don mevsimlerinde yapılması ve yeni sürgünler odunlaştıktan sonra yapılması gençlik zararlarını azaltıcı önlemler arasında sayılabilir.

### 3.2 Toprak Zararları

Bölmeden çıkarmanın toprak üzerindeki zararları yamaçlarda üst tabakanın parçalanması ve erozyon, düz arazilerde ise sıkışma şeklinde kendini gösterir. İnce taneli ve ıslak topraklar sıkışmaya karşı hassastır, bu tip topraklarda orman makinalarının etkisiyle sıkışma olduğunda toprağın strüktürü bozulmakta, topraktaki yaşam koşulları zorlaşmaktadır. Ayrıca sıkışan toprak, kök zararları ve dolayısıyla ağacın artım gücünü düşürücü etki yapar. Makinalı taşımada oluşan derin tekerlek izlerinin bulunduğu yerlerdeki ağaçlarda % 5-20 arasında artım kayıpları belirlenmiştir (GRAMMÉL, 1988).

Toprak zararlarını önleyici ve azaltıcı tedbirler olarak şunlar sıralanabilir:

- Uygun mevsim seçilmelidir (toprağın donmuş olması ve kuru olması taşıma kuvvetini artırır).
- Teker yapısı uygun traktörler seçilmeli, yardımcı ekipman ve donanım yeterli olmalıdır.
- Fazla yükleme yerine sefer sayısı artırılmalıdır.
- Yalnız sürütme aralığı ve sürütme yolları kullanılmalıdır.
- Gerekirse ince dallar, traktörlerin geçeceği yerlere serilmelidir.
- Sürütme sırasında açılan çukurluklar hemen kapatılmalıdır.

Genel olarak yeterli rutubete sahip olan orman toprağı üzerinde ekonomik sebeplerle makinalı bölmeden çıkarma isteğine karşılık toprağın taşıma özellikleri dikkate alındığında aşağıdaki kriterler önem taşımaktadır:

- Taşıma gücü az olan, turba, ıslak, kil vb. topraklar üzerinde her türlü taşıma zarar verici niteliktedir.
- Taşıma gücü iyi olan kumlu balçık veya balçıklı kum toprakları, uygun strüktüre sahip olduğunda normal lastikli traktörler ve uygun tarım traktörleri ile taşıma yapılmaya müsaittir.
- Yüksek taşıma gücüne sahip ince çakıl, kayalık, kuru veya donmuş kil ve balçıklı topraklar kamyon taşımacılığına olanak sağlar.

### 3.3 Taşınan Odunda Oluşan Zararlar

Bölmeden çıkarmada kaydırma ve sürütmenin uygulanması sonucu taşınan odunun bir kısım engellere (gençlik, dikili ağaç, taş, kaya vb.) çarpması sonucu çarpmanın şekline ve hızına bağlı olarak tomruk başlarında liflenme ve kopma, gövde içinde lif kırılması, kabuk soyulması, çatlama, yarıma, kırılma ve parçalanmalar olmaktadır. Sonuçta hacim kayıpları ve diğer (parasal) kayıpların oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle odunda nitelik sınıfı değişebilmekte, daha düşük sınıfa girmekte, ya da yakacak oduna dönüşmektedir.

Sıralanan zararları azaltmak için vejetasyon ve toprak zararlarını önlemeye yönelik tedbirler burada da geçerli olmaktadır. Bu tedbirlerden de en önemlisi en uygun ve rasyonel bölmeden çıkarma tekniğinin belirlenmesidir.



## KAYNAKLAR

- AFZ, 1981. Bestandesschonende Holzrücken. *Allgemeine Forstzeitschrift*, heft 12, B.V. Verlagsgemeinschaft GmbH, München.
- AYKUT, T., 1984. Orman Ürünleri Taşımacılığında Araç ve Teknikler. İ.Ü. Yayın No: 3246, O.F. yayın no: 370, İstanbul.
- BAYOĞLU, S., 1969. Traktörlerle Orman Nakliyatı. İ.Ü. Yayın No: 1452, İstanbul.
- BERKEL, A., 1976. Ormanlık İş Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 220, İstanbul.
- GRAMMEL, R., 1988. Holzerte und Holztransport. Verlag Paul Parey-Hamburg und Berlin.
- HAFNER, F., (Çeviren M. SELİK), 1979. Odunun Bölmeden Çıkarılması. İ.Ü. Orman Fakültesi Konferansları, İ.Ü. Yayın No: 2767, O.F. Yayın No: 288, İstanbul.
- MPM, 1986. Ormanlıkta Mekanizasyon ve Verimliliği, I. Ulusal Sempozyumu. MPM Yayın No: 339, Ankara.
- ÖZÇAMUR, M., 1981. Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Makinaların Zaman Verim ve Masraf Yönünden Araştırılması. KTÜ Yayın No: 132, O.F. Yayın No: 14, Trabzon.
- SEÇKİN, Ö.B., 1973. Bölmeden Çıkarma. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XXII, Sayı 1, İstanbul.
- SEÇKİN, Ö.B., 1975. Hayvanla Bölmeden Çıkarma. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XXV, Sayı 1, İstanbul.
- SEÇKİN, Ö.B., 1983. Türkiye'de Bölmeden Çıkarma İşlerinin Mekanizasyonu Çalışmaları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 33, Sayı 1, İstanbul.
- STAFF, A. And WIKSTEN, A., 1984. *Tree Harvesting techniques*. Dordrecht, The Netherlands.
- YILDIRIM, M., 1989. Ormanlık İş Bilgisi. İ.Ü. Yayın No: 3555, O.F. Yayın No: 404, İstanbul.